

Incorporación de tecnologías de la información y de las comunicaciones en el Hospital Italiano de Buenos Aires

Fernán González Bernaldo de Quirós
Daniel Luna
Analía Baum
Fernando Plazzotta
Carlos Otero
Sonia Benítez



Este documento fue preparado por Fernán González Bernaldo de Quirós, Daniel Luna, Analía Baum, Fernando Plazzotta, Carlos Otero y Sonia Benítez y ha sido revisado y corregido por Daniela Huneeus, consultores de la CEPAL coordinados por Andrés Fernández. Corresponde a una actividad del componente de salud electrónica del Proyecto @LIS2, "Alianza para la Sociedad de la Información 2 – Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias", desarrollado en conjunto por CEPAL y la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas.

Este documento contó con ayuda financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en él no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea.

Índice

Presentación	5
I. Introducción	9
II. El sistema de salud en la Argentina	11
III. Los sistemas de información del Ministerio de Salud de la Nación	13
A. Sistema Nacional de Vigilancia en Salud (SNVS)	15
IV. La red sanitaria del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBARed)	19
V. Planificación estratégica de los sistemas de información en salud	21
A. Planificación estratégica y su relación con los sistemas de información en salud	21
B. De los sistemas de información hospitalarios a los sistemas de información en salud	24
VI. Sistemas de información basados en componentes y servicios	27
A. Componente de interoperabilidad	29
B. Componente computacional o de infraestructura (hardware /software)	36
C. Componente de sistemas administrativos transaccionales	37
D. Componente de servicios terminológicos	39
E. Componente de sistemas departamentales clínicos	43
F. Componente de registro clínico electrónico	44
G. Componente de soporte para la toma de decisiones	46
H. Componente de agregación de la información	47
I. Componente de seguridad	47
J. Componente de registro personal de salud	49
K. Componente organizacional	49
VII. Proyecto ITÁLICA: introducción, historia y objetivos	51
A. Estado previo del sistema de información	51
B. Objetivos del proyecto ITÁLICA	54
C. Planificación del proyecto ITÁLICA	55
D. Descripción de la línea temporal del proyecto	57
VIII. Proyecto ITÁLICA: descripción y análisis	59
A. Componente de interoperabilidad	60

B.	Componente computacional o de infraestructura (hardware /software).....	66
C.	Componente de sistemas administrativos transaccionales	70
D.	Componente de servicios terminológicos	76
E.	Componente de sistemas departamentales clínicos	81
F.	Componente de registro clínico electrónico.....	87
G.	Componente de soporte para la toma de decisiones (CDSS).....	101
H.	Componente de agregación de la información	104
I.	Componente de seguridad.....	110
J.	Componente de registro personal de salud	112
K.	Componente organizacional	117
IX.	Resultados observados	127
A.	Información confiable y oportuna para la toma de decisiones y el gobierno en el HIBARed.....	127
B.	Continuidad e integración de la información en el HIBARed para mejorar la continuidad e integración de los cuidados clínicos	128
C.	Identificación de los problemas prioritarios y seguimiento de los resultados luego de los ciclos de mejora (gestión clínica)	129
D.	Herramienta útil para mejorar la eficiencia del sistema y reducir la solicitud indebida y/o redundante de estudios complementarios	131
E.	Detección confiable y oportuna de brotes o problemas sanitarios emergentes	132
F.	Integración de la información sanitaria con los sistemas gubernamentales.....	132
G.	Portabilidad de la información sanitaria.....	132
H.	Facilitador para revisar, rediseñar e implementar mejoras continuas en los procesos institucionales	132
I.	Factor que potencia los proyectos de investigación clínica	133
J.	Creador de un recurso importante y novedoso en los sistemas de salud: el especialista en informática en salud (bioinformática, informática clínica y para la salud pública).....	133
K.	Herramienta poderosa para colaborar con los programas de seguridad de los pacientes.....	134
L.	Proyecto indispensable en la búsqueda de sistemas sanitarios sustentables para el medio ambiente.....	134
M.	Proyecto fundamental para facilitar la escalabilidad de la organización permitiendo el desarrollo de nuevos objetivos.....	135
N.	Herramienta útil para el acceso a información bibliográfica de soporte para la educación médica continúa.....	135
X.	Conclusiones y lecciones aprendidas.....	137
XI.	Bibliografía	141

Presentación

Este documento forma parte de una serie de publicaciones destinadas a difundir requerimientos y experiencias de aplicación de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en el ámbito sanitario. Su objetivo es proporcionar información de utilidad a los tomadores de decisión y contribuir al diseño de políticas y estrategias en salud electrónica (Salud-e) destinadas a reducir las brechas de acceso y calidad que afectan a las poblaciones más vulnerables, así como mejorar la efectividad y la eficiencia de la gestión de los sistemas de salud.

Las publicaciones que forman parte de esta serie han sido elaboradas con la participación de colaboradores, consultores y funcionarios del componente de salud del Programa @LIS2 ejecutado en la División de Desarrollo Social de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). El marco institucional en que se inserta el componente de TIC y salud de dicho programa tiene tres referentes: el programa @LIS –Alianza para la Sociedad de la Información- de cooperación entre la Unión Europea y América Latina con sus proyectos @LIS1 y @LIS2; el Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe –eLAC 2007, eLAC 2010 y eLAC 2015- y los Objetivos de Desarrollo del Milenio

El rol de CEPAL en @LIS1 fue ejecutar la Acción 1 del programa “Diálogo político y regulatorio”, uno de cuyos resultados dice relación con la elaboración y aprobación de las estrategias regionales eLAC 2007 y eLAC 2010. Con relación a @LIS2, su rol consiste en apoyar a los países en la implementación de las estrategias elaboradas (sean regionales o nacionales), identificar, difundir e impulsar el intercambio y buscar sinergias entre las actividades y mejores prácticas existentes tanto en la región como en Europa. Además, busca respaldar algunas iniciativas prácticas de relevancia estratégica para demostrar el impacto positivo y la importancia de estas tecnologías en el desarrollo, apuntando especialmente a proyectos con potencial de sostenibilidad y replicabilidad regional.

En estos últimos dos años, el componente de Salud-e ha promovido el diálogo y la cooperación entre América Latina y Europa sobre aspectos políticos y sociales de la Sociedad de la Información; ha consolidado un grupo de trabajo regional para potenciar la cooperación Sur-Sur¹, recientemente reconocido por la Organización Panamericana de la Salud como grupo asesor de su área de Comunicación y Gestión del Conocimiento; ha sistematizado información acerca del avance regional en formulación de políticas y estrategias de Salud-e comparando su contexto y evolución con la realidad de países de la UE y ha trabajado en la identificación, definición y priorización de

¹ Este grupo está integrado por 15 especialistas de 11 países de la región.

indicadores sociales, demográficos y epidemiológicos para acompañar la formulación de políticas y estrategias de TIC en salud orientadas a reducir las desigualdades^{2,3,4}.

Las TIC en las últimas décadas, a través del uso del computador e Internet, se han convertido en motor de cambio y de desarrollo social y económico. Su uso se encuentra cada vez más extendido en la región, aunque su grado de penetración y velocidad de avance presenta un alto nivel de heterogeneidad e inequidad.

El aporte que las TIC pueden hacer al desarrollo social de los países es fundamental. Presentan un gran potencial para contribuir a la reducción de desigualdades y superación de la pobreza, así como garantizar derechos sociales, económicos y culturales (DESC).

El sector salud, en particular, es clave para enfrentar estos desafíos. Sin embargo, los sistemas de salud a nivel global están sometidos a la tensión de aumentar cobertura y calidad, así como controlar los costos crecientes. En este escenario, las TIC están llamadas a contribuir a la solución del dilema y no podrán estar ausentes de las políticas de salud.

En América Latina y el Caribe existe una variedad de factores que limitan el acceso a una atención médica oportuna y de calidad: escasez de recursos -humanos, de infraestructura, equipamiento, medicamentos-, distancia física y cultural entre la oferta pública y la población demandante e ingresos familiares reducidos. De este modo, el nivel de ingresos, la localización y el origen étnico son variables que marcan la vulnerabilidad y exclusión de millones de hogares en la región. Además, esto se acompaña de cambios en la estructura de la demanda provocados por un acelerado envejecimiento de la población y el crecimiento urbano, especialmente en ciudades intermedias.

Este escenario plantea importantes desafíos a la formulación de políticas y estrategias de parte de los Estados en las cuales no pueden estar ausentes decisiones relativas a la incorporación de TIC. Su potencial para reducir las limitaciones de acceso así como mejorar la eficiencia en el sector debe considerarse para afrontar de manera decidida las complejidades y resistencias que otros sectores ya han abordado.

Se han identificado ocho dimensiones de contribución de las TIC en el ámbito sanitario: acceso, eficacia, eficiencia, calidad, seguridad, generación de conocimiento, impacto en la economía e integración. Cada una de ellas se vincula a los diferentes ámbitos de aplicación: prevención, diagnóstico, tratamiento, monitoreo, educación sanitaria, gestión de los servicios y comercio electrónico en el sector salud. Los beneficios y externalidades positivas alcanzan a los pacientes y ciudadanos en general, a los profesionales de salud y al conjunto de la sociedad por sus efectos en términos de crecimiento económico.

En un contexto de gran heterogeneidad, tanto en los países como entre ellos, se aprecia un relativo rezago de la incorporación de TIC en salud respecto de otros sectores, como educación y gobierno. No obstante lo anterior se observa una explosión de iniciativas, públicas y privadas, tanto nuevas como ampliación de anteriores, pero de las cuales no existe registro sistemático. Sin embargo, a pesar de la variedad de proyectos, se aprecia una ausencia de políticas específicas, por lo que dichas iniciativas no están, en general, articuladas con una estrategia nacional. Entre otras consecuencias se observa un escaso avance en la definición de estándares y, por lo tanto, dificultades para la

² Fernández A. y E. Oviedo (2010a), Tecnologías de la información y la comunicación en el sector salud: oportunidades y desafíos para reducir inequidades en América Latina y el Caribe. CEPAL. Serie políticas sociales N° 165. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/40953/sps165-tics-salud.pdf>.

³ Carnicero, J. y D. Rojas (2010), Aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los sistemas de salud de Bélgica, Dinamarca, España, Reino Unido y Suecia. CEPAL. Serie políticas sociales N° 168. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/41613/sps168-TIC-sistemas.pdf>.

⁴ Fernández A. y E. Oviedo (2010b), Salud electrónica en América Latina y el Caribe: avances y desafíos. CEPAL, Santiago. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/5/41825/di-salud-electronica-LAC.pdf>.

interoperabilidad, así como una desalineación con políticas de salud pública que orienten decisiones de inversión.

En los últimos quince años, el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) ha rediseñado profundamente su red de provisión de servicios por medio de un proyecto que abarca estrategias de desarrollo de competencias profesionales, una política de continuidad y coordinación de cuidados en la red, la descentralización y rediseño de sus estructuras físicas, una significativa inversión en equipamiento médico avanzado y un ambicioso proyecto de sistemas de información en salud.

Es justamente este último punto el que configura el motivo central de la difusión de la experiencia del HIBA. El proyecto implementado se relaciona con múltiples preguntas: ¿deben las soluciones tecnológicas comprarse en el mercado o ser desarrolladas?, ¿cuál es el impacto real de los sistemas de información en salud en los resultados de los sistemas sanitarios y cuál es la prioridad que los gobiernos y organizaciones sanitarias deben darle a estos proyectos?, ¿cuáles son los requerimientos de seguridad y privacidad que deben cumplir los sistemas de información en salud?, ¿son los estándares una solución suficiente para garantizar la interoperabilidad de los sistemas? Esas y otras materias son posibles de observar en el camino que ha recorrido el Hospital Italiano de Buenos Aires.

Andrés Fernández
Coordinador de Salud-e
CEPAL - @LIS2

I. Introducción

En líneas generales, la misión fundamental de un sistema de provisión de servicios sanitarios es la de proteger la salud y proveer cuidados a la población para curar, aliviar, paliar o rehabilitar al paciente, consiguiendo el mejor resultado posible basado en los conocimientos existentes y con la mejor satisfacción del paciente y del profesional que lo ha atendido.

Para lograr una adecuada armonía entre los resultados de calidad de la red sanitaria (dimensión de efectividad), sus costos (dimensión de eficiencia), su capacidad de resolver las necesidades de la población de manera equitativa y oportuna (dimensión de accesibilidad) y considerando al paciente como un ser único con derechos, valores, creencias, vivencias y percepciones propias (dimensión de humanidad), el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) ha desarrollado en los últimos 15 años un proyecto de rediseño profundo de su red de provisión de servicios.

El objetivo de ITÁLICA fue contribuir a mejorar los procesos asistenciales, de educación e investigación así como los de administración y gestión de la red. Para lograr ese objetivo y tomar las mejores decisiones con base en evidencia concreta a nivel individual y de las políticas sanitarias en su conjunto, se ha dotado a los profesionales, líderes y directivos del conocimiento adecuado sobre la realidad de los pacientes y del sistema. En otras palabras, el objetivo principal de ITÁLICA, es ser una herramienta poderosa que colabore con la organización en el logro de sus propósitos de manera eficiente y efectiva.

El marco teórico en el que descansa este proyecto informático contempla al ciudadano/paciente como centro del sistema y a la prestación del servicio sanitario como el instrumento mediante el cual resolver su necesidad. Desde esta perspectiva, el acto sanitario es el núcleo del servicio a prestar a partir del cual se inician todos los procesos (asistenciales, docentes, de investigación, de administración, de gestión, de toma de decisiones y de definición de políticas institucionales). Tanto el plan de negocios institucional como la gestión operativa y la definición de las políticas, se disponen para mejorar de manera continua la relación de efectividad y eficiencia de dichos actos centrales.

En este documento se presenta el estado inicial del sistema de información, su desarrollo e implementación y sus resultados e impacto en una red sanitaria metropolitana (HIBARED), que incluye a un hospital universitario de alta complejidad y sin fines de lucro de la ciudad de Buenos Aires en Argentina (HIBAc).

Debido a que ITÁLICA lleva 15 años de desarrollo, tanto la tecnología como su modelo técnico y arquitectura han ido cambiando. En consecuencia, se da a conocer el estado actual de los

sistemas de información en salud (SIS) y cuando sea necesario se describen las etapas recorridas en estos años.

ITÁLICA es un SIS completamente desarrollado por el Departamento de Informática en Salud del HIBARED que incluye todos los sistemas de manejo de información (soporte en papel o electrónico, asistenciales o administrativos y de gestión) y se basa en componentes que dan servicios web. Fue construido con estándares para facilitar la interoperabilidad e integra de manera transparente para el usuario las distintas funciones de la HIBARED (asistencial, académica, administrativa y de gestión). De esta forma se intenta romper el modelo histórico de los hospitales con sistemas de información para la administración independientes de los utilizados por los profesionales en la asistencia sanitaria. El concepto central es que todo dato debe ser capturado en el sitio primario donde se genera y potencialmente reutilizado por parte de los demás usuarios.

En estos años se ha debatido profusamente sobre salud electrónica, las TIC para la salud y la mejor manera de implementar los SIS. Algunas preguntas críticas apuntan a si las soluciones deben comprarse en el mercado o ser desarrolladas; a cuál es el impacto real de los SIS en los resultados de los sistemas de salud y en consecuencia cuál es la prioridad que los gobiernos y organizaciones sanitarias tienen que darle a estos proyectos, si se debe formular una estrategia gubernamental de *top down*, *bottom up* o *middle out* (Coiera, 2009) cuales son los requerimientos de seguridad y privacidad que deben cumplir los SIS; cómo se construye la fuerza de tareas necesaria para llevarlos adelante o si los estándares son una solución suficiente para garantizar la interoperabilidad.

En los primeros años de la década de 1990, en la Argentina era evidente el vertiginoso aumento de la información y el conocimiento científico. También era claro que la transición demográfica y su consiguiente envejecimiento poblacional, la epidemia de las enfermedades crónicas, las nuevas oportunidades diagnóstico-terapéuticas y la creciente demanda de servicios por parte de la población aumentaban los costos y obligaban a cambios profundos en la organización y los modelos operacionales de los sistemas de provisión de servicios sanitarios.

Durante varios años en el HIBA se debatió como hacer frente a esta realidad y elaboró un ambicioso plan estratégico. Considerando que la provisión de servicios sanitarios es en su esencia un servicio basado en el conocimiento y en la toma de decisiones consecuente, dicho plan incluyó un rediseño profundo en la estrategia del manejo de la información y el conocimiento en la red.

El SIS de la red, debía ser un instrumento poderoso para que la organización alcance los objetivos y metas planeadas, asegurándoles a los pacientes el pleno acceso seguro y privado a su información.

Además, como se verá más adelante, el HIBARED presta servicios sanitarios a un número importante de personas cubiertas por diversos aseguradores, como el sistema de la seguridad social (incluyendo a muchas Obras Sociales Nacionales, Provinciales y el PAMI), es parte de la red pública de emergencias sanitarias para catástrofes de la Ciudad de Buenos Aires y atiende a pacientes de las aseguradoras privadas (prepagos). Por este motivo, la integración de su sistema de información con otros prestadores y al sistema de información del Ministerio de Salud de la Nación eran fundamentales; y garantizar la interoperabilidad y/o portabilidad de la información, uno de los objetivos. En consecuencia, el sistema de información tenía que considerar una serie de aspectos técnicos que hacen a la utilización de estándares, interoperabilidad y portabilidad de la información.

Para dar el marco adecuado, al inicio se describirán algunos aspectos generales del sistema de salud en la Argentina, algunos de los sistemas de información del Ministerio de Salud de la Nación y el rol de HIBARED en el sistema de prestación de servicios, para poder contextualizar de mejor manera la información del documento.

Posteriormente, se presentará el estado inicial de los SIS de la red, la planificación y desarrollo del nuevo proyecto, los componentes y estándares utilizados y los resultados del proyecto en sí, su impacto en el sistema de salud y, por último, las lecciones aprendidas.

II. El sistema de salud en la Argentina

El sistema de salud de la Argentina ha experimentado sucesivos intentos de reforma que agregaron nuevos modelos a los anteriores sin lograr construir un sistema único ni garantizar la universalidad de la cobertura médica.

Durante la segunda mitad del siglo XIX en las grandes ciudades como Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Santa Fe y Rosario, entre otras, se construyó una red de hospitales públicos, algunos pertenecientes al Estado y otros a entidades de beneficencia (Belmartino, 2005). Al mismo tiempo, y bajo la conducción de distintas sociedades de beneficencia, se fundó una cantidad importante de hospitales de colectividades europeas (por ejemplo, el Hospital Italiano, el Hospital Español, Hospital Alemán, Hospital Británico, Francés, el Centro Gallego, Hospital Israelita y el Sirio-Libanés, entre otros).

A partir de 1940 se impulsó la construcción de una red pública de atención médica que pretendía tomar la forma del sistema de salud inglés (NHS) con un modelo tipo Beveridge, que se financiaba con impuestos generales (González García y Tobar, 2004).

En las décadas siguientes, con el aumento de la clase media trabajadora y el relevante rol político que adquirieron los sindicatos de trabajadores, se creó un sistema de seguro social (SS) para los trabajadores formales, similar al sistema alemán con un modelo tipo Bismark. Este se financiaba mediante aportes obligatorios de empleados y empleadores, era gestionado por los sindicatos y la prestación de servicios se hacía mediante la contratación de la red privada de salud (González García y Tobar, 2004). De ese modo, se generó un subsistema de SS con una organización nacional que aseguraba a los trabajadores formales -un 40% de la población-, quedando los indigentes, indocumentados y trabajadores informales con bajos ingresos cubiertos por el sistema público (OPS y MSAL, 2010).

El sistema público entrega cobertura universal y gratuita, pero solo es utilizado por las personas de bajos recursos o en caso de accidentes y catástrofes. En la Argentina, debido a la insuficiencia de su organización y capacidad instalada, las competencias públicas de cuidado de la salud de la población están delegadas a las provincias mediante un sistema federal⁵.

En 1971 se crea el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Pensionados y Jubilados (PAMI) con el propósito de proporcionar cobertura médica y social a los mayores de 65 años provenientes del sistema de la Seguridad Social. Otorga también cobertura a algunas personas, menores de 65 años, con discapacidad o problemas especiales. El PAMI es un ente descentralizado

⁵ Así lo señala la Ley 23.661 del Sistema Nacional del Seguro de Salud de 1989.

con autonomía en el manejo de los recursos y cubre alrededor del 10% de la población. El PAMI contrata servicios asistenciales en el mercado privado y basa la atención primaria en una red de médicos de cabecera.

A partir de la década de 1980, las personas que estaban dispuestas a pagar una doble cobertura tomaron un seguro privado de afiliación voluntaria, aunque posteriormente se permitió derivar algunos aportes de la SS hacia las aseguradoras privadas. Al inicio, estos seguros -planes de salud o prepagos- eran de libre elección de servicios y reintegro del gasto y, paulatinamente, fueron integrándose en redes propias de provisión de servicios sanitarios. En este período algunos hospitales sin fines de lucro, entre ellos los que se vinculan con colectividades europeas, además de prestar servicios a pacientes privados, al PAMI y a la SS, decidieron crear sus propios prepagos para tener una cartera propia de pacientes que les permitiera una gestión sanitaria más integral y rentable.

En 1997 el Estado dispuso que los prepagos, al igual que la SS, debieran cubrir la totalidad del Plan Médico Obligatorio (PMO) (Ley 24.754: Medicina Prepaga, 1997). El PMO representaba una cartera amplia de servicios e igualaba la cobertura sanitaria de los prepagos con la que recibían las personas de la SS. De este modo, se definió un subsector de los seguros privados que actualmente cubre alrededor del 10% de la población y que es de afiliación voluntaria.

El aseguramiento y provisión de servicios de salud de la población quedó, entonces, distribuida en un 40% a cargo del sistema público, 40% de la SS, 10% del PAMI y 10% de los prepagos. En la práctica existe una gran superposición entre los subsectores, tanto en la financiación como en la prestación de servicios sanitarios. Esta situación llega al extremo de que una persona que trabaja y toma un seguro privado y no logra derivar sus aportes tiene triple aseguramiento: público para el cual paga sus impuestos, de la SS para el que deriva los aportes de su salario y el privado por que paga una prima o cuota mensual. Además, en cualquiera de los subsectores hay un considerable gasto de bolsillo (8%) que es afrontado por los pacientes (CEPAL, 2008).

En consecuencia, el sistema creado para dar cobertura universal a la población presenta ineficiencias, pues los mecanismos de financiación son múltiples y complejos de gobernar. Existen mecanismos públicos de gestión pública y federal, públicos de gestión por parte de los sindicatos y de alcance nacional y privada con gestión privada y de alcance variable. Además, los sistemas de prestación están fragmentado -el sistema público le presta servicios a los indigentes y el privado a la SS y a los seguros privados- y la equidad del sistema es baja, ya que cada subsistema tiene niveles crecientes de calidad de servicios (CEPAL, 2008).

Además, en los subsistemas de aseguramiento de la gente más desprotegida, la ciudadanía pierde su capacidad de presión social, pues la comunidad en mejores condiciones de generar presión social tiene resuelto el servicio sanitario en otro subsistema.

CUADRO 1 INDICADORES BÁSICOS DE SALUD EN LA ARGENTINA (2010)

Población total	39 745 613
Esperanza de vida al nacer en 2005-2010 (en años para ambos sexos)	75,24
Tasa de mortalidad infantil, 2008 (por 1.000 nacidos vivos)	12,5
Médicos cada 10.000 habitantes, 2004	32
Enfermeros cada 10.000 habitantes (incluye enfermeros profesionales y licenciados en enfermería)	3,8
Gasto sanitario total en % del PIB	10%
Gasto públicos sanitario (como % del PIB), 2008	5,26

Fuente: Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de la Salud, 2010.

III. Los sistemas de información del Ministerio de Salud de la Nación

Un sistema de información es un conjunto integrado de recursos humanos y materiales mediante el cual se recolectan, almacenan, recuperan, procesan y comunican datos e información con el objetivo de utilizar los recursos de manera eficiente. Por consiguiente, un sistema de información en salud corresponde a la infraestructura en recursos humanos y materiales que es esencial para integrar datos de salud, de modo de proveer información sanitaria de la población de forma oportuna y confiable permitiendo a los diferentes actores del sistema de salud responder a las necesidades de manera apropiada. Su principal objetivo es reducir al mínimo la incertidumbre en la toma de decisiones y colaborar con los organismos relacionados con la salud para alcanzar las metas. En consecuencia, la información producida debe ser relevante en relación con el cumplimiento de ese objetivo.

En la Argentina, el Sistema Estadístico Nacional (SEN) creado por la ley N° 17622/68 (Decreto Reglamentario N° 3110/70) constituye el instrumento jurídico para su funcionamiento y es coordinado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). En él se integran todos los organismos oficiales que generan estadísticas (véase el diagrama 1).

DIAGRAMA 1
ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA ESTADÍSTICO NACIONAL



Fuente: Elaboración propia.

El Ministerio de Salud ha creado varios sistemas informáticos a nivel nacional para generar información, entre los que destacan los siguientes:

- El Sistema Estadístico de Salud (SES) fue creado por una ley específica y tiene una estructura que sigue la organización federal del país, con niveles provinciales y locales interrelacionados. Con relación a su continuidad histórica y cobertura territorial es el de mayor importancia; cuenta con información proveniente básicamente del sistema público de provisión de servicios aunque algunos registros tienen una base más extendida. La información elaborada por el sistema tiene fines esencialmente estadísticos y es coordinada en el nivel nacional por la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación. Las grandes líneas de acción para obtener información y manejarla son consensuadas con las jurisdicciones provinciales y locales que mantienen su autonomía para la producción y difusión de la información. El SES comprende tres subsistemas, todos referidos al subsistema público nacional, provincial y municipal:
 - Subsistema de estadísticas vitales que registra nacimientos, defunciones, defunciones fetales y matrimonios.
 - Subsistema de estadística de servicios de salud que contiene el Conjunto Mínimo de Datos Básicos (CMDDB) de interés nacional e incluye información sobre:
 - Estadísticas de pacientes internados.
 - Estadísticas de movimiento de pacientes y utilización de camas.
 - Estadísticas de consultas médicas ambulatorias.
 - Estadísticas de recursos de salud.
 - Subsistema de cobertura, demanda, utilización de servicios y gasto directo en salud basado en encuestas a la población.
- El Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS) sobre enfermedades transmisibles y no transmisibles.
- El Sistema de Vigilancia Epidemiológica sobre VIH/SIDA.
- El Sistema Nacional de Información Perinatólogica.

A su vez, el sistema de información en salud cuenta con otros sistemas de información tales como el Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante (SINTRA) desarrollado por el Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI) y el sistema del programa Proyecto de Inversión en Salud Materno Infantil Provincial (Plan Nacer). Otros programas nacionales como Remediar, Médicos Comunitarios, PROFE y otros han formulado sus propios sistemas de registro e información específicos para su gestión. Por otra parte, todas las provincias han generado sistemas de información para la gestión y evaluación sanitaria con diferentes alcances y desarrollo tecnológico.

En síntesis, los sistemas de información, informatizados o no, que actualmente utilizan los diversos programas -áreas de prestación de servicios, instituciones dependientes y direcciones del Ministerio de Salud de la Nación y en las provincias- presentan importantes dificultades de integración de los sistemas antes mencionados, lo que implica problemas de calidad y completitud de los datos.

Actualmente se está desarrollando el proyecto de Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina. En relación con la gestión de la información de los diversos programas y/o prestaciones a la comunidad, este sistema tiene por objeto integrar la información y permitir que esté disponible con

el objetivo de resolver las diversas necesidades tanto del Ministerio de Salud de la Nación como de los ministerios provinciales⁶.

A. Sistema Nacional de Vigilancia en Salud (SNVS)

En la Argentina, la legislación sobre notificación obligatoria de enfermedades data de 1960⁷ y fue modificada más tarde, incluyendo y reagrupando las enfermedades de denuncia obligatoria. La estrategia de notificación implementada provee cobertura amplia de territorios definidos -provincia, país, región-, resulta relativamente económica y, cuando se cumple, permite tomar acciones de manera rápida con el fin de controlar brotes. La desventaja es que en general los casos reportados no cumplen con criterios diagnósticos estandarizados y son imprecisos, pues no hay confirmaciones definitivas y la información es incompleta, por lo que presentan un alto riesgo de subregistro y escasa representatividad.

El software del SNVS tiene alcance nacional e involucra los sistemas de vigilancia epidemiológica en un mismo formato estableciendo una red de vigilancia que está montada en Internet.

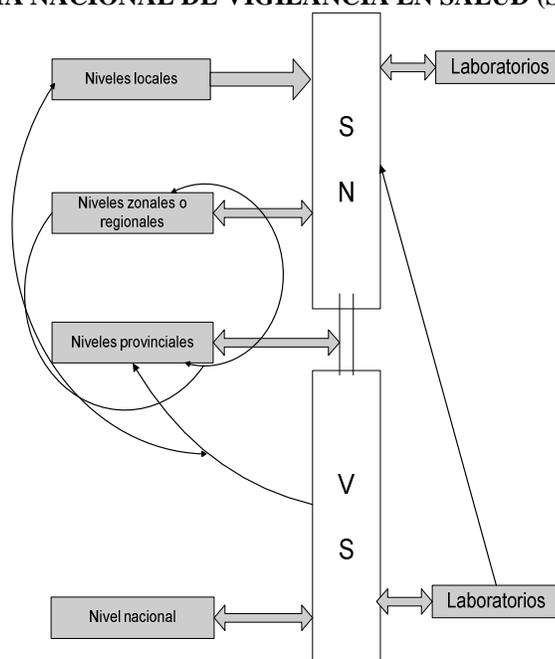
El SNVS es utilizado por los denominados nodos de la red que son los sitios donde se carga, sistematiza, analiza y difunde la información de notificación obligatoria (C2), generalmente hospitales, secretarías de salud de municipios y direcciones de epidemiología provinciales. Implica una estructura modular con capacidad para incorporar todos los subsistemas de la vigilancia epidemiológica: módulo de alerta temprana (C2), vigilancia de laboratorio (L2), unidades centinela (UC) y programas especiales (PAI, TBC, VIH/SIDA, entre otros). A su vez, el sistema está organizado en tres niveles (véase el diagrama 2):

- Nivel local, donde se agrupan todos los profesionales de la salud que atienden a la población y que por ley están obligados a la notificación.
- Nivel jurisdiccional que corresponde a las direcciones provinciales de epidemiología e intervienen a nivel individual y poblacional. Este nivel realiza el análisis inicial e integra la notificación del caso con los datos de laboratorio y estudios de brote.
- Nivel central que se ubica en la dirección de epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación. Aquí se efectúa el análisis a nivel país para la planificación, ejecución y evaluación de programas sanitarios. Además, se encarga de informar a los organismos internacionales como Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).

⁶ Véase <https://sisa.ms.gov.ar/sisa/>

⁷ Ley N° 15.465 “De notificaciones médicas obligatorias”.

DIAGRAMA 2
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EN SALUD (SNVS)



Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad, el sistema de vigilancia en salud está compuesto de cuatro subsistemas:

Alerta temprana (módulo C2)

El módulo C2 implica la vigilancia de las enfermedades de notificación o declaración obligatoria (EDO) descritas en el manual de normas y procedimientos del Ministerio de Salud de la Nación⁸.

Vigilancia basada en laboratorio (SIVILA)

Los sistemas de vigilancia basada en laboratorio aportan especificidad a la notificación y a las acciones de control y posibilitan detectar e informar oportunamente los tipos de agentes identificados de forma activa o pasiva.

Unidades centinela (UC)

Estas corresponden a unidades de atención sanitaria donde se realiza una actividad intensiva para obtener información de mayor calidad y oportunidad sobre eventos de salud seleccionados como hepatitis o enfermedad tipo influenza, entre otros. Además, recolectan datos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio de un número limitado de casos con el propósito de detectar tendencias y monitorear los cambios clínicos así como las características de los reservorios y frecuencia de los diferentes tipos de agentes.

⁸ Véase el manual de normas y procedimientos en <http://www.msal.gov.ar/htm/site/pdf/manual-normas-obligatorias.pdf>

Subsistemas de vigilancia especializada

Sus funciones son investigar, confirmar las sospechas del subsistema de alerta temprana y monitorear el problema de salud que le corresponde como programa.

El conjunto de sistemas antes descrito está ampliamente desarrollado a nivel público pero no ocurre lo mismo en el sector privado, motivo por el cual la información resulta fragmentada e incompleta, lo que obstaculiza el análisis adecuado y oportuno de la información poblacional más allá del subsistema que provea los servicios.

IV. La red sanitaria del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBAred)

La Sociedad Italiana de Beneficencia en Buenos Aires es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1853 que cuenta con un consejo de administración que dirige y es responsable del hospital. Desde sus inicios, los pilares fundacionales establecidos por los promotores del HIBA fueron la asistencia, docencia e investigación (Autoridades del Hospital Italiano de Buenos Aires, 2011).

HIBAred es una red de atención médica conformada por dos hospitales, el HIBA de San Justo (HIBAsj), establecimiento asistencial de mediana complejidad y el HIBA central (HIBAc), de alta complejidad. Además, incluye 23 centros de atención primaria y ambulatoria, cerca de 250 consultorios individuales y una red de salud buco-dental y de farmacias propias.

Todos los centros que conforman la red de salud se ubican en la ciudad de Buenos Aires y su área metropolitana (Hospital Italiano de Buenos Aires, 2010). HIBAred es un proveedor de servicios sanitarios para la SS -Obras Sociales Nacionales y Provinciales y el PAMI- y los prepagos, además de una extensa lista de aseguradores privados y cooperativas sanitarias. A través de su plan de salud funciona como un asegurador por medio de la recolección de los pagos voluntarios de unos 150.000 afiliados, y como un proveedor de servicios para dichos afiliados a través de su propia red de atención médica.

Además de su estructura de provisión de servicios y el plan de salud, HIBAred tiene un Instituto de Ciencias Básicas y Medicina Experimental (ICBME⁹) y un instituto universitario que imparte las carreras de medicina, enfermería, farmacia y bioquímica¹⁰.

La red cuenta con 770 camas y trabajan en ella alrededor de 6.300 personas, de las cuales 1.100 son enfermeros, 1.400 son profesionales del equipo de salud y 2.300 son médicos, 800 de los cuales están en programas de residencias u otros de formación intensiva.

El Hospital Central de la red (HIBAc) es un hospital de alta complejidad con 650 camas -200 de cuidados críticos neonatales, pediátricos, cardiológicos y de adultos-, que recibe derivaciones para procedimientos complejos y trasplantes de todo el país, así como pacientes de otros países de la región. Su internación está organizada por niveles de complejidad en adultos y pediatría -internación general, cuidados intermedios e intensivos- y los pacientes están a cargo de médicos de planta -300 en

⁹ Véase más información en <http://www.hospitalitaliano.org.ar/icbme/>

¹⁰ Véase <http://www.hospitalitaliano.org.ar/edu>

total-, según el servicio médico en que se encuentran internados. Además, existe un extenso programa de medicina domiciliaria con 600 pacientes diarios que se encuentran en esta modalidad de internación y 700 de menor complejidad en seguimiento domiciliario. En la red se producen aproximadamente 45.000 egresos anuales y el giro cama promedio es de 4,7 días. Al año se realizan más de 2.500.000 consultas ambulatorias.

HIBAred compra de manera directa los medicamentos e insumos a la industria farmacéutica y, para mantener abastecidas la farmacia central y la red de farmacias ambulatorias de manera oportuna, posee un centro de distribución que maneja los depósitos y la logística. Este centro cuenta con aproximadamente 813.000 unidades de medicamentos y material de 4.000 productos. La circulación de estos a través de la red, incluyendo la red de farmacias ambulatorias, alcanza un volumen de 30.000 unidades diarias.

Tal como se puede apreciar, el grado de complejidad de los sistemas de información del HIBAred así como el número de usuarios, su rotación y volumen de circulación es alto. Por este motivo, se ha creado un sistema de información en salud propio denominado ITÁLICA¹¹ que desde 1997 está en permanente evolución (Luna y otros, 2006b) y ha sido ampliamente evaluado y reconocido (Aguilera Díaz y otros, 2010; Borbolla y otros, 2010; Dawidowski y otros, 2007; Gambarte y otros, 2007; Luna y otros, 2007; Navas y otros, 2007; López Osornio y otros, 2007; Soriano y otros, 2010). De su desarrollo y mantenimiento se encarga el departamento de informática en salud integrado por un equipo multidisciplinario que, además, se ocupa de la residencia médica de informática en salud de cuatro años de duración (González Bernaldo de Quirós y otros, 2009).

¹¹ Corresponde a un sistema de información en salud (SIS) o HIS, por su sigla en inglés.

V. Planificación estratégica de los sistemas de información en salud

Teniendo en cuenta los pilares fundacionales de la institución, se conformó un plan estratégico organizacional basado en un proyecto profesional que incluía un plan de negocios que le entregara sustentabilidad económica y un proyecto de sistema de información que les diera sustento y los potenciara.

En este capítulo se describirá la problemática de los sistemas de salud en general y de qué forma los sistemas de información pueden ayudar a mitigar algunos de esos problemas. Por último, se abordará el proceso de articulación del plan de negocios, el proyecto asistencial y los sistemas de información en las organizaciones de salud en general y en el HIBA, en particular.

A. Planificación estratégica y su relación con los sistemas de información en salud

Con el correr de los años, la planificación estratégica en las organizaciones de salud ha evolucionado (Winter y otros, 2001). Uno de los principales problemas de la mayoría de los sistemas de salud es la inexistencia de información clínica que permita tomar decisiones (Dick, Steen y Detmer, 1997). Esta carencia de datos clínicos se explica por el modelo histórico de los sistemas de información basados en papel y/o en sistemas administrativos sin estrategias ni visión de compartir los datos clínicos.

Una situación común en la mayoría de los países es que, para hacer viable el proyecto en términos económicos y financieros, el plan estratégico organizacional generado por las entidades de salud se basaba en el plan de negocios. En función de ellos se definía un sistema de información para la administración y gestión económica del proyecto de salud (Brown, Stone y Patrick, 2005). Esto provocó que los primeros sistemas de información estuvieran orientados solo a dar soporte a la administración y la gestión económica financiera de las instituciones.

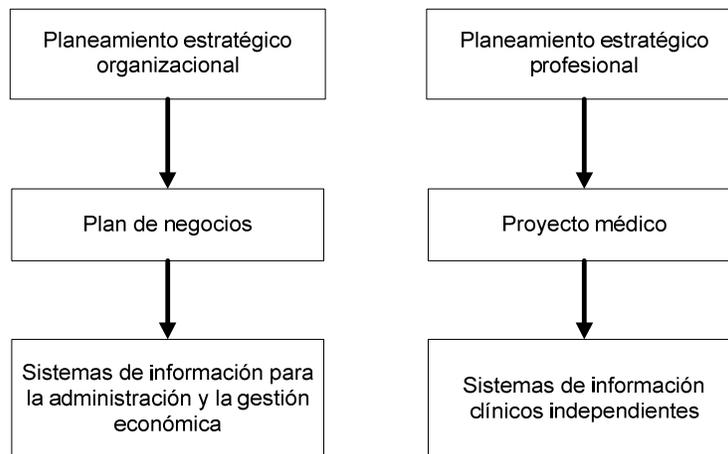
Los médicos, que usualmente no estaban incorporados en ese proyecto, idearon planeamientos estratégicos basados en su desarrollo profesional, lo que se tradujo en desarrollos informáticos orientados a sus propios proyectos clínicos (véase el diagrama 3). En función de estos crearon sus propios sistemas de información para registros asistenciales, fines de investigación u otra

combinación de objetivos. En todo caso, siempre fueron independientes del modelo de registro que se orientaba al plan de negocios.

En otras palabras, a lo largo del tiempo, las organizaciones efectivamente han tenido un modelo de registro, a veces en papel y a veces informatizado, pero en general con mala integración entre el registro organizacional, el económico y el clínico-asistencial. Con ello se favorece la mala integración de la información en las organizaciones y la ineficiencia en la búsqueda de objetivos globales.

Todo proyecto de provisión de servicios, ya sea un hospital o una red asistencial, tiene definido, en forma explícita o no, un proyecto profesional sanitario. Es decir, cuenta con un propósito y una orientación así como ciertos valores y una modalidad asistencial, educativa, de investigación y de gestión clínica. También tiene una lógica de los procesos de cuidado y un plan de desarrollo profesional que hace posible el alcance de los objetivos y metas.

DIAGRAMA 3 MODELO DE PLAN ESTRATÉGICO MÉDICO – ORGANIZACIONAL DESINTEGRADOS

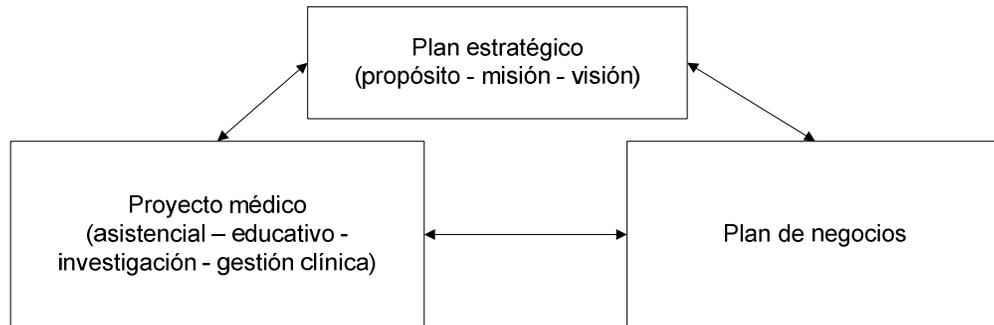


Fuente: Elaboración propia.

Una vez debatido y definido el proyecto profesional, este debe enmarcarse en un plan estratégico de toda la organización con un propósito propio, una misión y una visión organizacional. Es fundamental que el proyecto profesional y el plan estratégico de la organización se armonicen, pues deben tener un plan de negocios de soporte que los haga viables y sustentables en términos económicos. Esta tríada, que se puede visualizar en el diagrama 4, debe estar totalmente integrada para que el modelo sea sustentable, eficiente y consistente a lo largo del tiempo.

Como primera medida se requiere que toda organización defina el plan estratégico que esté de acuerdo con el proyecto médico o profesional y tenga un plan de negocios que lo sustente y lo haga viable (véase el diagrama 4). Una vez que esto esté definido conviene discutir el sistema de información, que estará determinado por las necesidades del proyecto médico y el plan de negocios a los que debe dar respuesta.

DIAGRAMA 4
MODELO DE PLAN ESTRATÉGICO MÉDICO – ORGANIZACIONAL INTEGRADOS



Fuente: Elaboración propia.

El proyecto del sistema de información debe tener en cuenta que este se sustenta en tres grandes dominios de conocimiento:

El primer componente es la estrategia de manejo de la información; vale decir, la lógica de captura, almacenamiento y presentación de la información en salud, así como la interpretación de los procesos de trabajo asistencial, administrativo y de gestión, y el control semántico asignado a todo ello.

El segundo componente alude a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que apoyarán y acompañarán la estrategia de manejo de la información para tener un sistema integral. Las TIC son una parte del sistema de información y requieren del conocimiento de las ciencias de la computación, así como de la semántica de los vocabularios y la comprensión de los procesos clínicos que, como se verá más adelante, son parte de la disciplina de la informática en salud.

Por último se requiere de un proyecto de gestión de la información y del conocimiento, es decir la presentación y análisis de la información que se aplica en epidemiología y estadística y una estrategia de acceso y manejo del conocimiento (véase el diagrama 5).

Para lograr esto es fundamental que los datos se capturen en el origen y se utilicen para todas las funciones profesionales o administrativas.



Fuente: Elaboración propia.

B. De los sistemas de información hospitalarios a los sistemas de información en salud

Un sistema de información hospitalario (HIS, por su sigla en inglés) puede definirse como un sistema basado en computadoras y diseñado para facilitar el manejo de toda la información de salud y administrativa de un hospital, con el objetivo de mejorar la calidad y eficiencia del cuidado de la salud (Haux, 2003). Como ya se mencionó, las primeras experiencias se enfocaron específicamente en los procesos administrativos, o capa administrativa, pero no mejoraron de manera significativa la gestión clínica. Un excelente artículo de los años ochenta y recientemente vuelto a publicar, describe en detalle la conformación de los primeros HIS y los desafíos a enfrentar en este campo (Reichertz, 2006). En sus etapas iniciales los sistemas de información estaban circunscritos a los hospitales y desde allí se fueron expandiendo a otras estructuras sanitarias. El HIBA implementó en aquella época la misma arquitectura monolítica planteada en dicho trabajo.

Posteriormente, y tomando como eje la información clínica, el foco cambió hacia la informatización de los sistemas de salud en todos los dominios. Este proceso se llamó informatización de la capa clínica y tuvo como objetivo que los actos de cada profesional de la salud y las características de cada paciente estuvieran almacenados en el sistema de información. Para lograrlo fue necesario que todos los sistemas satélites existentes externos e internos estuvieran integrados en un ambiente coherente e interoperable, centrado en el registro médico electrónico de los pacientes y, de preferencia, con un repositorio de datos clínico común.

Una de las premisas de estos nuevos sistemas fue respetar los procesos asistenciales, poniendo al acto médico como eje central de su modelo de información. Desde entonces y hasta ahora la descentralización de la atención médica en redes asistenciales generó la necesidad de conectar

múltiples sistemas. Ya no bastaba mantener el registro único en los sistemas internos de una organización, sino que era necesario ir más allá de los muros de una institución, permitiendo una fluida comunicación de la información clínica. Debido a la informatización de la capa clínica y el agregado de la integración de redes asistenciales se migró del concepto de sistemas de información hospitalarios a sistemas de información de salud o *health information systems* (HIS) (Haux, 2006; Kuhn y Giuse, 2001).

VI. Sistemas de información basados en componentes y servicios

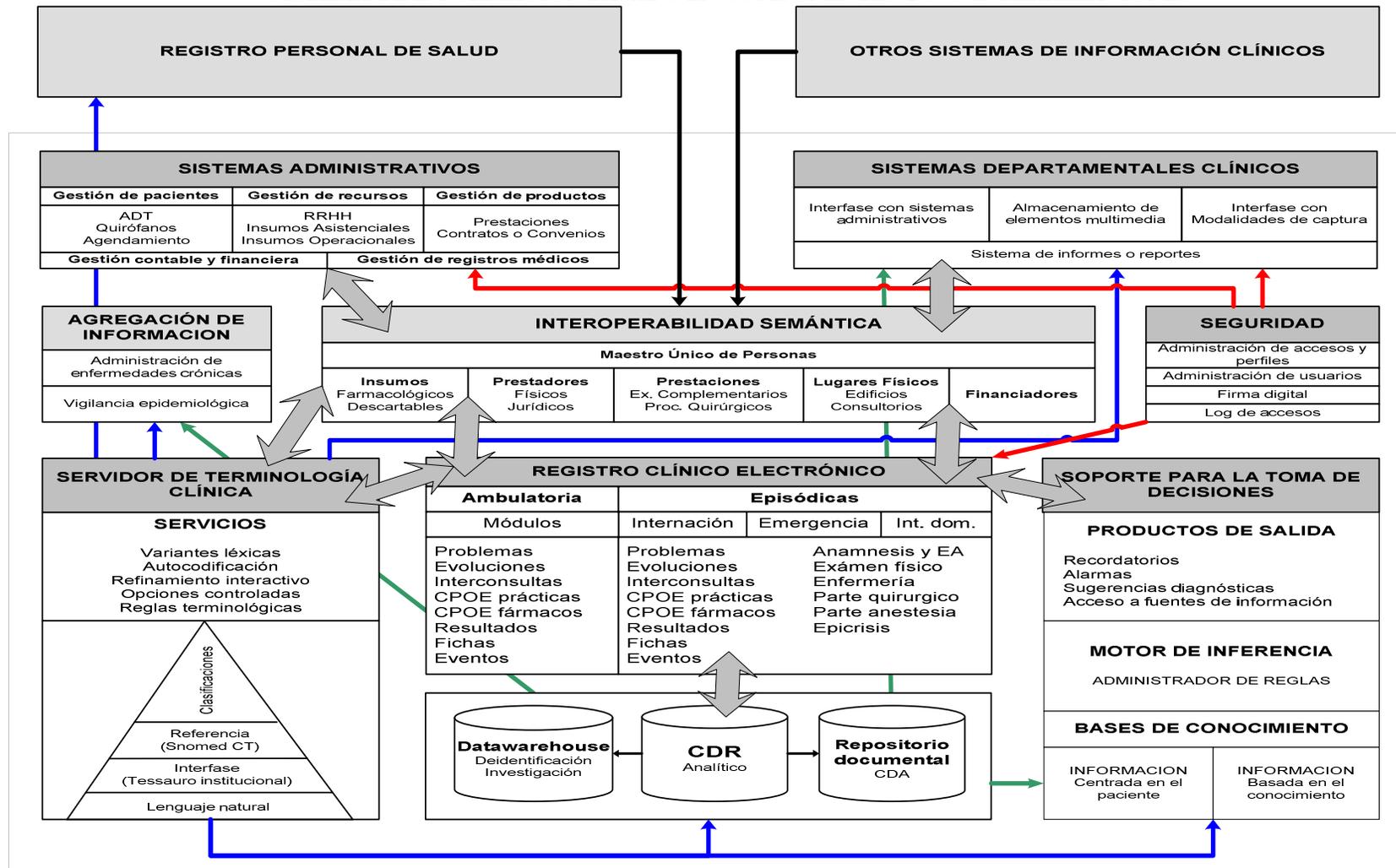
Antes de iniciar la descripción del proyecto, es pertinente exponer el marco teórico y conceptual así como el modelo que se considera adecuado para los sistemas de información en salud.

Los sistemas de información clínicos modernos están compuestos por múltiples componentes (o subsistemas) y el desafío central radica en lograr una adecuada articulación de cada uno de ellos para cumplir el objetivo de centrar la información en los pacientes e integrarla longitudinalmente. Dicha articulación se basa en proveer servicios de los componentes entre sí, facilitando y homogeneizando la lógica de los procesos de las aplicaciones, simplificando el mantenimiento de las aplicaciones y, por consiguiente, extendiendo su vida útil.

La descripción de los componentes adoptada por la institución se hizo con base en la clasificación funcional y no tecnológica propuesta por el modelo HISA (HealthCare Information System Architecture) del Comité Europeo de Normalización, que es un comité técnico dedicado a temas relacionados con la informática médica (CEN/TC251) (Ceusters y otros, 1997).

Estos componentes no solo están conformados por piezas de software, es decir aplicativos, sino también por recursos humanos y tecnológicos que deben ser considerados como subsistemas en el sistema de información de la organización. Cada uno de ellos tiene funciones específicas, pero se debe tener en cuenta que la clasificación es subjetiva y sus límites pueden ser difusos. Esta clasificación sirvió como guía conceptual para analizar la conformación de los sistemas de información en salud en general y planificar el desarrollo del propio. Los componentes identificados son: componente de interoperabilidad; componente computacional o de infraestructura tecnológica; componente de sistemas administrativos; componente de servicios terminológicos; componente de sistemas departamentales clínicos; componente de registro clínico electrónico; componente de soporte para la toma de decisiones; componente de agregación de la información; componente de registro personal de salud; componente de seguridad, y componente organizacional. En el diagrama 6 se pueden observar las interrelaciones entre los componentes a nivel institucional.

DIAGRAMA 6
SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADO EN COMPONENTES Y SUS INTERRELACIONES



Fuente: Elaboración propia.

A. Componente de interoperabilidad

Cuando el sistema de información es monolítico, es decir, está construido por un solo tipo de desarrollo informático y no requiere la integración de otros sistemas, el componente de interoperabilidad no es necesario. En cambio, si el sistema está compuesto por componentes o sistemas de múltiples desarrollos informáticos, para lograr interoperabilidad es imperioso que estos puedan integrarse.

Los sistemas que ya se encuentran en funcionamiento en las instituciones de salud son conocidos como sistemas heredados o *legacy*. El principal problema que presentan es que para obtener una adecuada interoperabilidad física y semántica, cada uno utiliza distintas plataformas tecnológicas y sus propios identificadores sin diccionarios comunes.

1. Interoperabilidad como necesidad

Tal como se mencionó, informatizar la capa clínica busca que los actos de cada profesional de la salud y las características de cada paciente estén almacenados en un sistema de información centrado en el paciente; es decir, el acto médico es colocado como eje central de su modelo de información. Para cumplir este objetivo es necesario rediseñar los sistemas heredados hacia una arquitectura integrada en un ambiente interoperable y centrado en el registro médico electrónico (Benson, 2010).

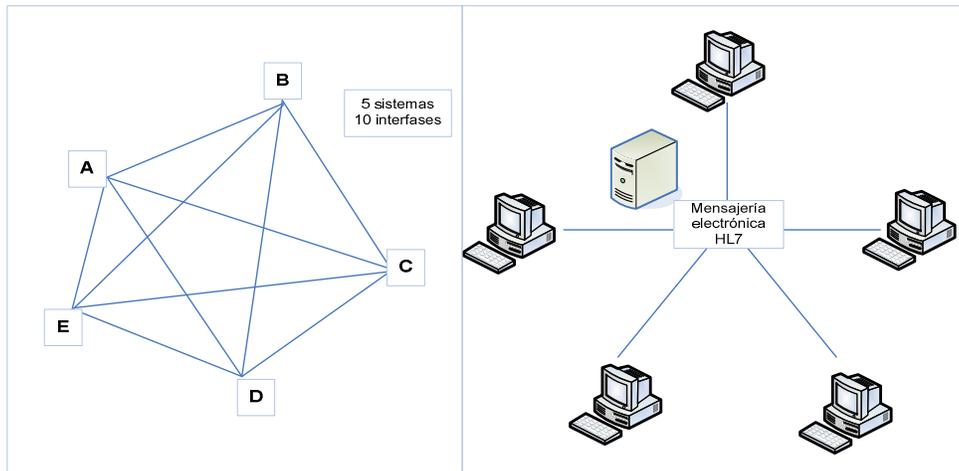
Una definición de interoperabilidad ampliamente aceptada es la utilizada por el Institute of Electrical and Electronic Engineers: “Interoperabilidad es la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y usar la información que ha sido intercambiada” (IEEE Computer Society, 1990).

Es importante destacar que no existen grados o niveles de interoperabilidad; un sistema es interoperable o no lo es. Sin embargo, hay dos tipos claramente definidos de interoperabilidad (Hammond, 2007). El primero alude a la interoperabilidad física, que es la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información, es decir, para comunicarse. El segundo tipo se refiere a la interoperabilidad semántica, que provee el significado de la comunicación. Este último sería equivalente a usar un diccionario que permite que una computadora comprenda la información que recibe y la utilice sin necesidad de pasos intermedios.

2. Interoperabilidad física

La comunicación de dos o más sistemas se puede lograr de dos formas. La primera es mediante el desarrollo de interfaces dedicadas, una solución muy utilizada cuando hay pocos sistemas pero poco escalable, ya que la cantidad de interfaces a generar crece potencialmente al aumentar el número de sistemas a integrar. La otra solución, que efectivamente otorga escalabilidad al sistema de información, se consigue mediante la utilización de una interfaz de comunicación estándar. Este es el caso del estándar Health Level Seven (HL7), que utiliza mensajería electrónica para integrar múltiples sistemas. Esta solución se encarga de comunicar los sistemas desde el punto de vista físico (véase el diagrama 7).

DIAGRAMA 7
INTEROPERABILIDAD FÍSICA ENTRE SISTEMAS



Fuente: Elaboración propia.

Health Level Seven (HL7)

HL7 es una de las organizaciones más importantes en estándares de intercambio de información en salud. Surgió en los Estados Unidos a finales de la década de 1980 como una iniciativa para lograr un HIS integrado que interconectara distintos sistemas específicos. Esta iniciativa se autodenominó HL7 para representar la séptima capa de aplicación del modelo de redes OSI (Open System Interconnection). El objetivo original de HL7 fue crear un estándar de intercambio de información entre distintas aplicaciones de un hospital que evitara programar interfaces específicas y su mantenimiento.

HL7 se basa en la mensajería y utiliza un modelo de eventos gatillo en el cual el sistema emisor envía un mensaje específico al sistema receptor con una respuesta por parte de este y donde la estructura de cada uno de estos mensajes es definida por HL7. La versión HL7 más implementada es la HL7 versión 2.5 que está ampliamente soportada por las aplicaciones de los HIS actuales que sean compatibles con HL7 v2.x. Utiliza mensajes en código ASCII puro y un texto plano sin formato. Esta versión tiene pocas restricciones semánticas, vale decir no especifica qué tipo de información debe contener cada parte de un mensaje y, en consecuencia, no define el modelo subyacente ni el vocabulario de forma tan estricta como la versión siguiente (HL7 v3). Esta es una de las principales diferencias entre HL7 v2.x y la versión 3.0 que, además, se orienta a objetos y basa su estructura en un Reference Information Model (RIM) desarrollado por HL7.

El RIM es un modelo de información de referencia que define las entidades involucradas en los mensajes, las personas, instituciones y procedimientos, entre otros (Beeler y otros, 2003). Si bien aún no es un modelo completo del sistema de salud, pretende llegar a serlo, ya que intenta agrupar todas las áreas y escenarios posibles, casos de uso, actores, eventos e interacciones. Esto transforma el RIM en algo más que un estándar de intercambio de información, pues busca interoperabilidad semántica y representación terminológica del contenido por medio de vocabularios de referencia (Ryan, Eklund y Esler, 2007). El RIM fue aprobado como un estándar del ANSI en 2003 (HL7 Int., 2009).

A diferencia de la versión 2.x, la versión 3.0 usa el estándar XML (Extensible Markup Language) y sus derivados para expresar los mensajes, otorgándoles mucha mayor versatilidad

(Rassinoux y otros, 2003). Sin embargo, la versión 3.0 todavía no se encuentra completamente definida ni aprobada como estándar y su uso no es tan extendido como sucede con las versiones anteriores.

Clinical Document Architecture (CDA)

Un CDA es un documento estándar definido por HL7 que especifica la estructura y la semántica de un documento clínico con el propósito de lograr un correcto intercambio de la información ya sea texto, imágenes, sonido u otros elementos multimedia (Dolin y otros, 2001; Dolin y otros, 2006). El CDA es un documento XML derivado del modelo de referencia del RIM de HL7 que utiliza los tipos de datos de la versión 3.0 y permite interoperabilidad semántica entre los sistemas de información en salud; esto lo logra mediante el control terminológico utilizando SNOMED CT u otras terminologías (Benson, 2010).

El principal objetivo del CDA es acceder y archivar toda la información médica incluyendo aquella conocida como texto libre. La descripción de la estructura de los datos se realiza a través de XML.

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)

Con la introducción de la tomografía axial computada (TC o TAC) y otras modalidades digitales de diagnóstico por imágenes, surgió la necesidad de un método estándar para transferir imágenes y sus datos asociados, o metadatos¹², entre los dispositivos fabricados por distintos proveedores.

La versión más actualizada del estándar es la 3.0 y, al igual que la versión 3.0 de HL7, está basada en un modelo de datos orientado a objetos. Por ello es que DICOM, además de ser un estándar para el intercambio de datos, es un modelo de datos que permite transferir imágenes, su información relacionada y listas de trabajo entre los distintos dispositivos en los que puede existir una imagen radiológica digital (Oosterwijk, 2008). DICOM define el modo de adquisición de imágenes desde los distintos dispositivos de captura -resonador, tomógrafo u otros-, su movimiento a través del sistema, su archivo en los distintos tipos de almacenamiento y su envío a las distintas terminales de visualización.

3. Interoperabilidad semántica

Garantizada la interoperabilidad física y para que las computadoras puedan utilizar los datos intercambiados, se requiere hablar el mismo idioma a través de los diccionarios comunes y terminologías médicas. Los diccionarios pueden ser globales, es decir estándares, o creados especialmente para determinadas instituciones.

Los diccionarios estándares a nivel nacional o internacional son:

- Clasificaciones para diagnósticos (CIE-9-CM, CIE-10, CIAP2, DSM-IV y otros).
- Clasificaciones para fármacos (ATC, NDC).
- Clasificaciones para procedimientos (CPT-4 en los Estados Unidos, Nomenclador nacional de prestaciones de la República Argentina y Códigos de FONASA en Chile, entre otros).
- Clasificaciones para análisis clínicos (LOINC).

Los diccionarios locales o institucionales elaborados ad hoc surgen de consensos en la institución con respecto a los siguientes dominios:

- Identificación de pacientes.

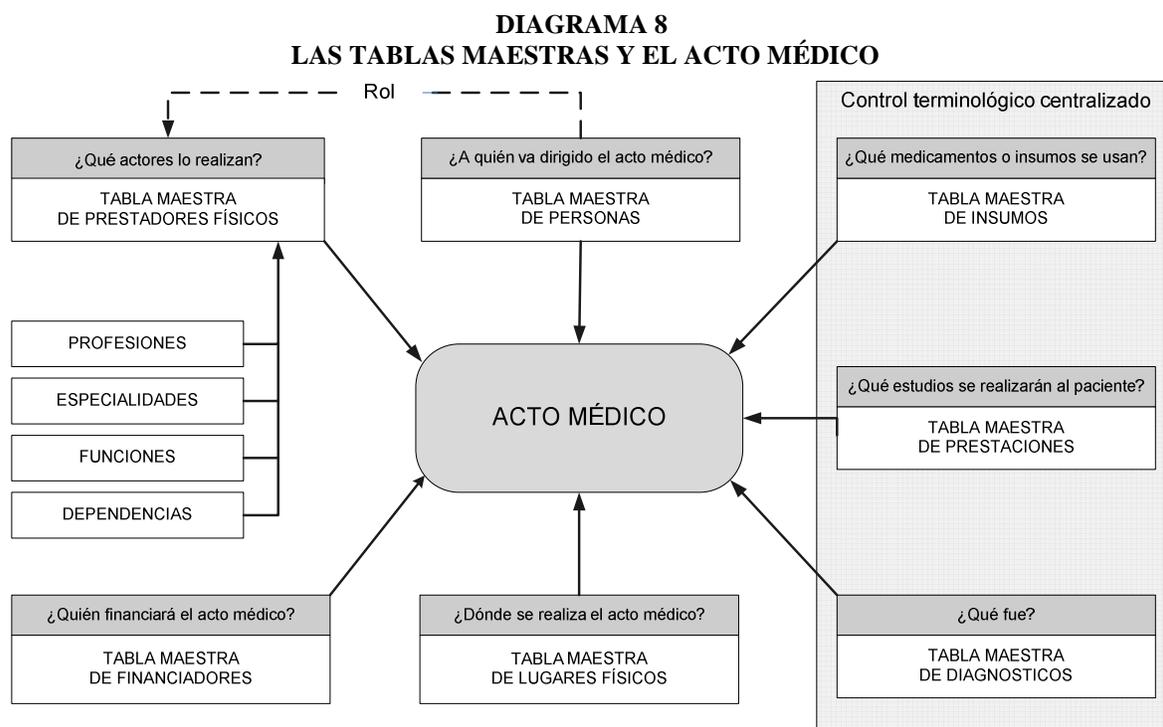
¹² Con esto se refiere a información sobre el paciente, el dispositivo que capturó la imagen, el personal técnico y médico involucrado en la adquisición y el especialista que interpretó la imagen, entre otros.

- Identificadores de prestadores.
- Identificadores de prestaciones.
- Identificadores de financiadores (aseguradores públicos o privados).
- Identificadores de insumos.

Son pocos los países que disponen de estos identificadores a nivel nacional, regional o local y la Argentina no está entre ellos. A partir de esa situación se hizo necesario crear y mantener estos diccionarios comunes (o tablas maestras) para que sirvan como servicios centralizados a todos sus componentes dentro del sistema de información.

Anatomía informática del acto médico

Los diccionarios comunes o tablas maestras (TM) pueden identificarse mediante la disección anatómica del acto médico. La utilización de TM permite que la información sea identificada en forma centralizada una sola vez para luego ser utilizada por múltiples sistemas. Esta disección se logra conceptualmente a través de una serie de preguntas relacionadas con el acto médico o asistencial (véase el diagrama 8).



Fuente: Elaboración propia.

Con relación al profesional actuante, se puede destacar que este dato constará en la TM de personas, pero también de las tablas de áreas jerárquicas o dependencias que representan al servicio o área a la que pertenece el profesional, así como la TM de roles y funciones, que determinará qué

función cumple ese profesional en la institución. La forma en que se le cancelen los honorarios será determinado a través de convenios profesionales o contratos internos.

Respecto a los diagnósticos, cada uno de ellos será guardado en la TM de diagnósticos y hay que tener presente que esta tabla y las relativas a estudios y medicamentos pueden ser locales, pero lo ideal es que tengan un control terminológico desde el componente de terminología que será desarrollado más adelante.

Tabla maestra de personas

El desarrollo de TM de personas o pacientes está íntimamente relacionado con el rediseño de algunos procesos institucionales que aseguren la identificación unívoca de pacientes. Lograr una correcta identificación es considerada el talón de Aquiles de todo sistema de información en salud que involucre la creación de una HCE (Freriks, 2000).

Si bien es tentador pensar que cualquier documento nacional cumple la función de identificador, hay informes que muestran que no existe un número identificador único que esté lo suficientemente difundido o sea el más confiable o universal (Appavu, 1997). Por lo tanto, el enfoque ha migrado de buscar el mejor identificador a implementar el mejor servicio de identificación de personas (Garfi y otros, 2002). Los servicios de identificación de personas generan una única lista de personas (Master Patient Index o MPI) dentro de una misma institución o a través de múltiples organizaciones del sistema de salud, evitando la duplicidad de registros clínicos (Albright, 2008).

Servicios de identificación

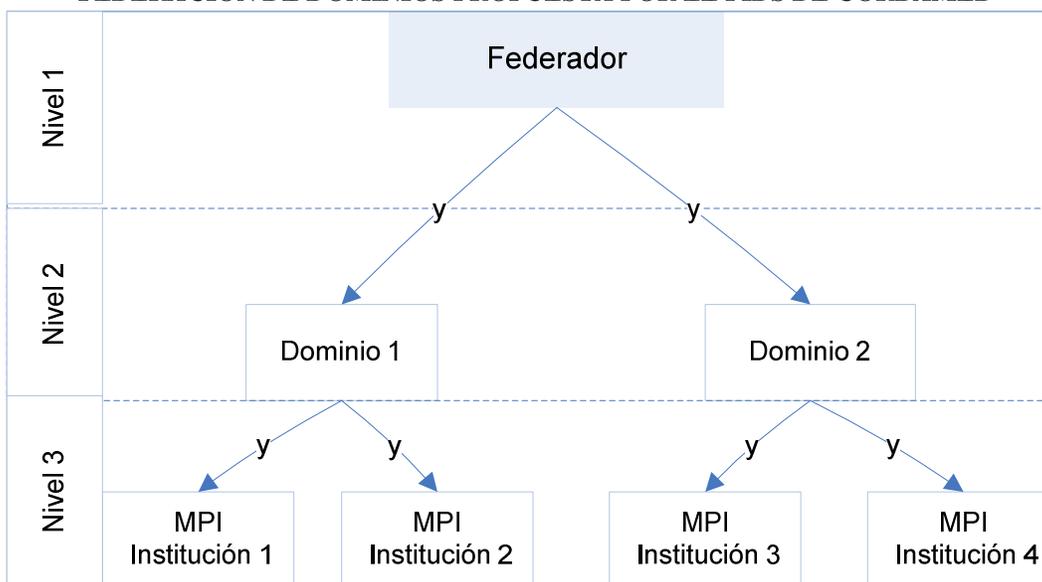
CORBAMED es un estándar creado por la OMG (Object Management Group) que tiene un servicio de identificación de pacientes llamado PIDS (Person Identification Service), basado en la federación de dominios (The OMG CORBAed Domain Task Force, 1998).

El modelo de federación está compuesto por una estructura jerárquica. El federador es el elemento con mayor jerarquía y se encarga de almacenar constantes validadas e inalterables de las personas que forman parte del conjunto de dominios y que permanecen en ese estado a lo largo del tiempo. Además, reúne un grupo de datos que permite identificar unívocamente al paciente. Este conjunto de datos se denomina set permanente de datos o también set mínimo, y está integrado por el primer nombre, otros nombres, apellido paterno, apellido materno, tipo de documento, número de documento, sexo y fecha de nacimiento.

Por su parte, los dominios almacenan información extendida de los individuos -set ampliado- y quedan relacionados con el federador a través de una entidad intermedia que guarda las relaciones entre los diferentes niveles. Los dominios son conjuntos de datos organizados de forma tal que puedan ser operativos y utilizados por las aplicaciones preexistentes sin interrumpir su flujo de trabajo.

La aplicación del modelo conceptual de CORBAMED sirve para federar distintos dominios, generando un lugar en donde los datos correspondientes a los MPI de los diferentes niveles de atención se homogenizan en un único set de datos mínimos, tal como se visualiza en el diagrama 9.

**DIAGRAMA 9
FEDERACIÓN DE DOMINIOS PROPUESTA POR EL PIDS DE CORBAMED**



Fuente: Elaboración propia.

A nivel local (Nivel 3) cada institución dispondrá de un MPI propio que puede tener como dominio superior otros MPI en el nivel regional (Nivel 2). Cada uno de estos MPI ubicados a nivel regional puede a su vez estar correlacionado con el Federador (Súper MPI en Nivel 1). De esta manera, el federador puede llegar a contener el set de datos permanentes o mínimos de todos los MPI, tanto del Nivel 2 como del Nivel 3, pero cada nivel y dominio tienen autarquía y autoridad sobre los datos que genera.

De esta manera, los datos sensibles de los pacientes y la información que no debe difundirse sin previa autorización quedan almacenados en bases de datos locales con identificadores locales y solo se relacionan con el identificador del nivel superior en el momento que es necesario transmitirlos.

El sistema de federación de dominios facilita el intercambio de información médica así como el enlace entre diferentes registros médicos y organizaciones. Esto permite que, al momento de atender a un paciente, los profesionales de la salud cuenten con más información, lo que facilita la toma de decisiones clínicas.

Con este modelo los pacientes pueden ser identificados en cada escenario de atención, la clínica, consultorio, laboratorio o emergencia, entre otros. Pero siempre se mantiene la relación con los dominios superiores que cuentan con datos básicos de los pacientes y son el enlace entre los dominios inferiores.

Tabla maestra de prestadores (proveedores de servicios)

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta y controlar adecuadamente es la identificación de los prestadores, entre los que se encuentran los profesionales del equipo de salud. En la Argentina se puede pensar que la matrícula nacional emitida por el Ministerio de Salud de la Nación puede servir para identificar a los médicos, pero no todos los profesionales la tienen. Existen inconsistencias que dependen de las leyes vigentes en cada época y de que muchos médicos tienen, además, matrículas de los estados provinciales. Conociendo esta problemática y no habiendo un proceso gubernamental de

calidad suficiente, resulta necesario crear un identificador que los represente de manera unívoca, tal como en el caso de los pacientes. De hecho, todo profesional se identifica unívocamente como persona y luego, mediante su rol y función, se define en tanto profesional.

Tabla maestra de aseguradores

En esta tabla se registran los aseguradores, es decir los que pagan la realización del acto médico. Generalmente se respeta una estructura de asegurador, plan y datos de la cobertura, así como el número de afiliado. Esta información se vincula con el sistema de contratos externos, agenda o citas ambulatorias, y el de admisión a la internación u hospitalización.

Tabla maestra de lugares físicos

Esta tabla debe representar los distintos lugares físicos, desde la unidad agrupadora principal que es el edificio, hasta la unidad funcional, que es el punto donde se realiza la atención. También debe contemplar, con distintos atributos, los diversos elementos que pueden existir en cada lugar (por ejemplo, camillas, teléfonos y computadoras, entre otros).

Disponer de esta información optimiza la utilización de los lugares físicos existentes en una organización. Desde el punto de vista asistencial, tener representados los puntos de atención es de suma importancia, por ejemplo, a la hora de administrar los consultorios que serán utilizados con un sistema de agenda o turnos, o las camas de internación y su estado en un sistema de admisión, traslado y alta de pacientes.

Desde el punto de vista operativo y de la gestión, esta TM aumentará la eficiencia del uso de los recursos e insumos utilizados en cada lugar, facilitando el manejo informático de su seguridad y las eventuales contingencias de cualquier índole que puedan surgir (por ejemplo, corte del suministro eléctrico, de agua y otros).

Del mismo modo y considerando la gestión sanitaria, será posible realizar estadísticas detalladas aplicando técnicas de georreferenciamiento para su mejor visualización. Dentro de las instituciones, también podrá reflejarse la información de los distintos puntos de acceso de los pacientes, posibilitando una orientación mejor y más precisa.

Por último, contar con la representación de todos los lugares físicos permite utilizar un agrupador de costos para diseñar políticas de intervención y comparación en el tiempo, de la misma manera que sucede con otros componentes de la capa semántica.

Tabla maestra de prestaciones

Se puede decir que la TM de prestaciones es un listado de las prácticas que se realizan en una institución de salud (González Bernaldo de Quirós y otros, 2001). Hace varios años, el gobierno argentino creó un nomenclador de prácticas médicas para el pago de los proveedores de salud (nomenclador nacional), pero está desactualizado. Su utilización carece de valor clínico, ya que el vocabulario utilizado por los profesionales necesita mucha más granularidad o detalle que el brindado por el nomenclador. Lo mismo ocurre con otras clasificaciones internacionales que tienen como fin facturar las prestaciones realizadas, como el CPT-4 o el HCPCS. La falta de actualización de estas nomenclaturas ha llevado, además, a que las instituciones de salud desarrollen nuevos códigos para representar prácticas más modernas no nomencladas, lo que dificulta aún más el manejo de esos datos. Por todo lo expuesto, en un proyecto de informatización de la capa clínica la creación de esta tabla es crítica.

Tabla maestra de diagnósticos

La TM de diagnósticos se genera con la carga de los problemas de salud resultante de la consulta. Si bien aquí figura como una única tabla, en realidad forma parte del repositorio de datos clínicos o Clinical Data Repository (CDR).

En la atención ambulatoria, los problemas podrán tener distintos atributos: activo, pasivo, resuelto (o antecedentes personales) y antecedentes familiares. En internación, en cambio, la estructura utilizada generalmente es: diagnóstico principal, antecedentes, comorbilidades, diagnósticos secundarios y procedimientos.

Para generar esta tabla se suelen utilizar identificadores estándares como clasificaciones de enfermedades CIE-10 o CIAP para la codificación de los problemas ambulatorios, y CIE-9-CM para la internación junto al agrupamiento con GRD. También, como se verá más adelante en el proyecto, puede funcionar como un repositorio de términos asociados a un vocabulario de referencia con la utilización de servicios terminológicos centralizados.

Tabla maestra de insumos

Por último, es necesario controlar y acordar la forma de nominar los insumos que se utilizan y/o están involucradas en el acto médico (fármacos, insumos descartables, entre otros). Disponer de una TM de fármacos es fundamental para lograr el funcionamiento de una HCE con un sistema de prescripción electrónico integrado al sistema de la farmacia.

A diferencia de lo que ocurre con las bases de datos comerciales de productos farmacológicos, en la Argentina no existen empresas o proveedores que se dediquen a estructurar jerárquicamente los dispositivos médicos (insumos no farmacológicos) como tampoco a su control y mantenimiento (Morchón y otros, 2004).

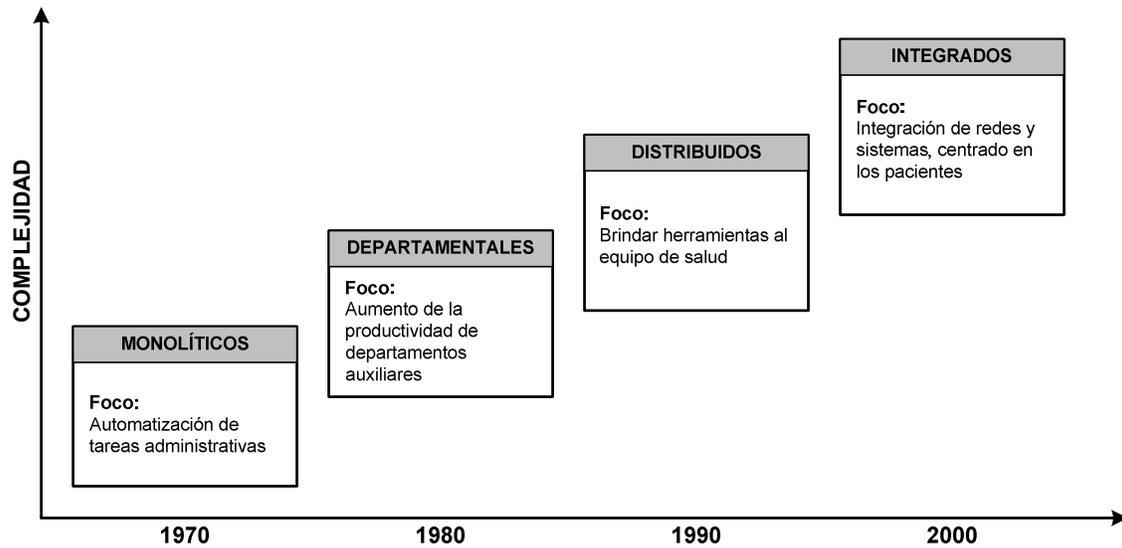
Las tablas maestras de prestaciones, diagnósticos e insumos pueden ser controladas centralmente por otro componente del sistema de información denominado servidor de terminología clínica, el que será descrito más adelante.

Hasta aquí se ha revisado la importancia de la formulación de vocabularios comunes o tablas maestras. Mediante su utilización se puede lograr la interoperabilidad semántica de los distintos sistemas en funcionamiento dentro de la organización y, por lo tanto, es desde este punto donde debiera iniciarse cualquier proceso de rediseño de los sistemas de información que aspira a lograr el desarrollo de la capa clínica.

B. Componente computacional o de infraestructura (*hardware / software*)

Este componente considera la infraestructura tecnológica que sustenta a los sistemas de información en una organización. En el diagrama 10 se puede observar según un ordenamiento cronológico, el objetivo principal que tenían los sistemas más utilizados en cada época (Wager, Lee y Glaser, 2009).

DIAGRAMA 10
EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD



Fuente: Adaptado de Wager, Lee y Glaser, 2009.

Este componente puede subdividirse en tres grandes áreas: la tecnología de comunicaciones utilizada para dar conectividad a los sistemas, el hardware (por ejemplo, computadoras y servidores, entre otros) y, por último, el software (programas o aplicativos, entre otros) que se utiliza para dar soporte al procesamiento de la información.

C. Componente de sistemas administrativos transaccionales

Como ya se mencionó, entre los aplicativos que componen la capa administrativa se encuentran los sistemas dedicados a la gestión de diferentes ámbitos. En este acápite se mencionarán solo los sistemas que están íntimamente relacionados con los procesos asistenciales y los aplicativos de la capa clínica como por ejemplo, el sistema de gestión de personas, de insumos, de productos, de registros médicos y la gestión contable y financiera.

1. Gestión de personas

Los sistemas vinculados a la gestión de las personas permiten administrar el personal que trabaja en la institución, encargándose de llevar los datos relativos a los cargos, funciones, áreas de desempeño y remuneraciones, entre otros. Existen abundantes sistemas comerciales encargados de la gestión de RRHH. En caso de utilizar alguno de ellos, debe podérselo integrar a las TM definidas por cada institución.

Gestión de pacientes

En el ámbito hospitalario, la administración del ingreso, traslado y egreso de los pacientes es una de las funciones que se encuentran automatizadas con los sistemas denominados de admisión, traslado y alta (ADT, por la sigla en inglés de Admission, Discharge, Transfer).

Censo de camas

Para lograr la eficiencia de los espacios de internación, es fundamental disponer de información confiable y actualizada sobre la disponibilidad de camas libres así como la ubicación de los pacientes internados (Fullerton y Crawford, 1999; Garfield y otros, 2001). Para realizar su tarea de manera eficiente, tanto los médicos como los farmacéuticos, enfermeros, operadores de central telefónica, técnicos de laboratorio y camilleros, entre otros, necesitan conocer la ubicación de los pacientes en forma oportuna.

Gestión de las agendas (citas)

En el nivel ambulatorio, el sistema de agenda maneja la programación y reserva de las citas y la administración de los presentes en la sala de espera. Además, existe un sistema de reportes para la gestión integral del proceso.

El subproceso de programación de las agendas comprende las tareas de incorporación, modificación, cancelación o eliminación de las modalidades de atención, horarios, consultorios, profesionales y prácticas.

La reserva de citas entrega información acerca de las distintas modalidades de atención, consultorios y horarios de los profesionales de la salud. Este tipo de sistemas gestionan tanto la atención programada o no programada de consultas como la oferta de turnos para la realización de exámenes complementarios e intervenciones.

La administración de las personas que se encuentran presentes maneja el estado en que se encuentra una cita determinada hasta el momento de la atención y su facturación, e interactúa con la HCE de modo que los médicos en los consultorios dispongan de la información del estado de la sala de espera.

2. Gestión de insumos

Los sistemas administran la logística de los insumos asistenciales, desde la adquisición o ingreso y el almacenamiento hasta su distribución. Un ejemplo es el sistema de farmacia que se utiliza para gestionar tanto los insumos farmacológicos (compuestos con sustancias farmacológicas) como los no farmacológicos (material descartable y prótesis, entre otros). La importancia del sistema de farmacia reside en que aparte de su función de gestión logística de insumos, también es el encargado de dispensar los medicamentos prescritos por los médicos en la HCE.

La práctica farmacéutica tiene tres actividades principales (Anderson, McGuinness y Bourne, 2010):

- La determinación y administración de terapias con los fármacos apropiados.
- La distribución de los productos desde el mayorista a la farmacia y eventualmente al paciente.
- La facturación y reembolso de las prescripciones dispensadas.

3. Gestión de productos

Definir el producto en el ámbito de la salud es complejo, ya que se trata de un servicio entregado que depende de las características de cada paciente y que, a diferencia de la industria, se desarrolla con la presencia del cliente. Por ello es que para detallar productos homogéneos que permitan hacer una buena gestión económica, se requiere especificar los productos de servicios que se pretende entregar y ajustarlos según medidas de *case mix* en función de algunos datos demográficos y clínicos.

Los aplicativos que se encargan de administrar las prestaciones o productos de servicio tienen la función de dar el alta a nuevas prestaciones individuales o agrupadas (por ejemplo, tipos de consultas, exámenes complementarios de diagnóstico e intervenciones quirúrgicas, entre otros).

En general, estos aplicativos se relacionan con los sistemas que administran los contratos o convenios con los financiadores que darán cobertura a los productos y los contratos o convenios con los prestadores (sean médicos, sociedades u otras organizaciones), donde quedan definidas las reglas para devengar los honorarios y el pago a prestadores.

4. Gestión de registros médicos

Las instituciones que tienen registro clínico en papel utilizan estos aplicativos para dar soporte al proceso de apertura y seguimiento de las historias clínicas. En los hospitales sirven de base de un archivo central que las administra, generando el sustrato para la facturación de los actos médicos y, en el caso de existir, también para el circuito de débitos generados por los financiadores.

5. Gestión contable y financiera

En este grupo se ubican los aplicativos dedicados a la facturación de los productos entregados que se interrelacionan directamente con el resto de los sistemas de gestión en la capa administrativa. Contiene los módulos para la administración del cobro de los productos, tanto a nivel de los episodios de internación como de las cajas ambulatorias; autorizaciones; liquidación de honorarios y pago a proveedores; contabilidad y balance; presupuesto y planificación financiera, entre otros.

De estos sistemas de gestión se desprenden los denominados tableros de comandos. Debido a la falta de información clínica confiable y adecuadamente controlada, y con el advenimiento de los sistemas integrados y centrados en el repositorio de datos clínicos de los pacientes, estos sistemas evolucionaron en los data warehouse clínicos.

D. Componente de servicios terminológicos

Para mejorar la calidad del cuidado de la salud y optimizar los recursos es necesario contar con información de los pacientes, ya sea la generada por los profesionales de la salud o aquella que los propios pacientes ingresan en su portal personal. Los miembros del equipo de salud están habituados a registrar su actividad asistencial de forma narrativa, la que conserva gran cantidad de información contextual necesaria para la comunicación con sus pares.

La representación del conocimiento médico es particularmente compleja debido a la utilización de un lenguaje que se caracteriza por depender del contexto; ser muy especializado; utilizar jergas y acrónimos; carecer de definiciones rigurosas y, por último, ser ambiguo. Esto último tiene como ejemplos el que varios conceptos pueden estar representados por un mismo término (por ejemplo, polisemia en el caso de la enfermedad de Paget ósea o mamaria) o un mismo concepto es representado por varios términos (sinonimia entre fiebre e hipertermia).

Dadas estas características y para que las computadoras puedan entender los datos clínicos de los pacientes contenidos en los distintos dominios (lista de problemas, diagnósticos de internación, fármacos que consumen o exámenes complementarios, entre otros), se requiere poder controlarlos, lo

que se logra mediante codificación. Codificar es el proceso de organizar, categorizar y dar sentido a los datos. El principal problema que se presenta en el proceso de codificación es la pérdida de información, ya que el texto libre siempre es más expresivo y representa el contexto de mejor forma que los códigos de las clasificaciones. La codificación puede ser realizada por el profesional u otra persona entrenada en registros médicos, o bien puede ser hecha directamente por el profesional interviniente durante el mismo proceso asistencial y asistido por la computadora (servicios terminológicos).

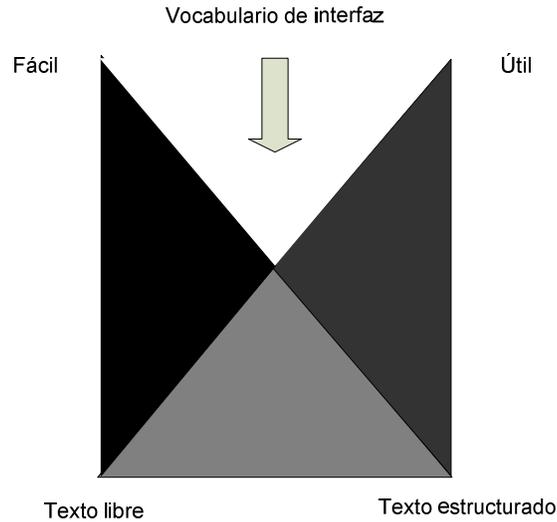
El control de la información y su interpretación por parte de las computadoras permite el intercambio real de datos entre los actores del sistema de salud y sus sistemas de información. Además, posibilita la interacción con bases de conocimiento y sistemas de soporte para la toma de decisiones, así como la realización de análisis epidemiológico, de calidad y la gestión e investigación con información agrupada de mejor forma.

El gran dilema de los servicios terminológicos es encontrar el punto de equilibrio entre registrar el dato de forma estructurada y obligar a quien registra a elegir los diagnósticos desde una lista cerrada y, por el otro lado, optar por el texto libre que representa lo que sucede en la realidad. El dato estructurado es de gran utilidad para el análisis pero poco intuitivo para los profesionales, y el texto libre es la manera en que los profesionales están acostumbrados a registrar, pero resulta difícil de procesar por los sistemas.

Las clasificaciones como CIE-9, CIE-10, CIAP y otras carecen de estructura formal y definiciones semánticas, por lo que presentan deficiencias cuando se necesita reutilizar los datos. Al ser sistemas de menor granularidad o detalle, es conveniente usarlos como salida de información y no como estrategia de captura de datos.

Para resolver este dilema se crearon los vocabularios de interfaz. Estos son listados de términos predefinidos u ordenados de una determinada manera que por un lado permiten a los profesionales interactuar con la computadora a través de textos narrativos predefinidos y codificados. Por otra parte, posibilitan a las computadoras comprender de manera inequívoca lo que el profesional pretende expresar. Se trata de colecciones sistemáticas de frases clínicas agregadas y orientadas a dar soporte al ingreso clínico de la información. De esta manera se puede representar la información con la máxima granularidad posible y, al mismo tiempo, escalar jerárquicamente en diferentes niveles de la representación según las distintas necesidades (véase el diagrama 11).

DIAGRAMA 11 EQUILIBRIO ENTRE INFORMACIÓN ESTRUCTURADA Y TEXTO LIBRE



Fuente: Elaboración propia.

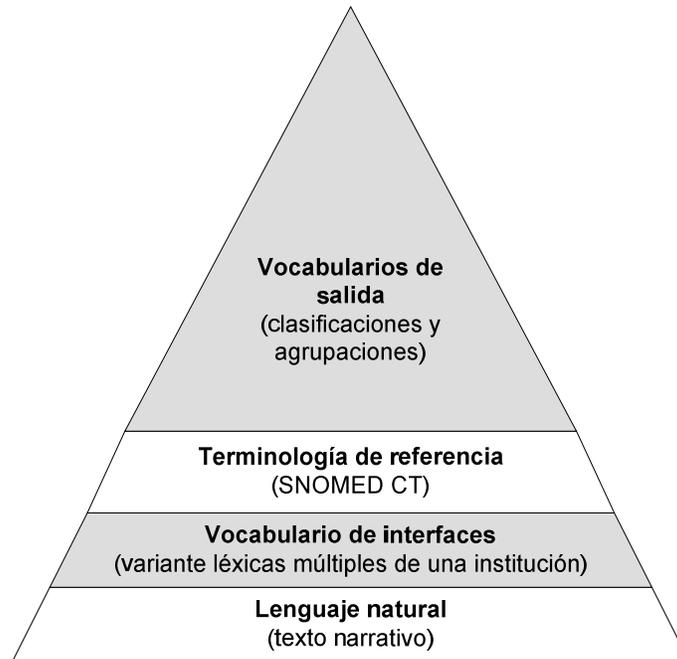
Representar la información de manera controlada puede lograrse a partir de agrupamientos, clasificaciones, nomenclaturas, terminologías o vocabularios y mediante el lenguaje natural (véase el diagrama 12). La estructura del lenguaje y su adaptación a los diferentes dominios del conocimiento sanitario puede representarse en la figura de una pirámide (véase el diagrama 13).

DIAGRAMA 12 REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO MÉDICO

Agrupaciones	Subconjunto de las calificaciones que agrupa items contenidos en las mismas según criterios predefinidos
Clasificaciones	Sistema ordenado de conceptos pertenecientes a un dominio, con principios de orden implícito o explícito
Nomenclaturas	Es una lista de términos oficialmente aprobada para ser usada en un campo o dominio
Terminologías	Todas las palabras tienen un significado particular en el campo o dominio específico
Vocabularios	Todas las palabras usadas en un campo o dominio específico
Lenguaje natural	Todas las palabras actualmente usadas por las personas, tanto médicos como pacientes

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA 13
ESTRUCTURA DEL LENGUAJE



Fuente: Elaboración propia.

El lenguaje natural es, por definición, no controlado y surge en un ámbito determinado del conocimiento. Los médicos se expresan en lenguaje natural, pero como ya se ha expuesto deben registrar la información utilizando un vocabulario controlado.

El vocabulario de interfaz es el utilizado por los médicos para el registro. Es importante que este vocabulario sea representativo del dominio y la jerga local y contenga todos los términos o sinónimos con los que se conoce una entidad o concepto clínico. Estas terminologías facilitan la visualización y recolección de datos de una manera sencilla y al mismo tiempo vinculan las descripciones ingresadas por el usuario a una terminología de referencia o terminología de agregación, sin que el usuario lo note. Los ítems en cada vocabulario de interfaz se representan y relacionan con el vocabulario de referencia.

Los vocabularios de referencia son la forma de almacenar información en su máximo nivel de detalle y la representan de manera exacta y entendible para las computadoras, completando el conocimiento de un dominio determinado, incluidas sus entidades e ideas, y sus interrelaciones. Se puede crear un vocabulario de referencia ad hoc o utilizar un vocabulario estándar. La última opción facilita la utilización de mapeos preexistentes con otros sistemas de codificación, bases de conocimiento y redes semánticas. En el HIBA se optó por utilizar SNOMED CT (López Osornio y otros, 2007), pues permite representar todos los dominios de la salud y cuenta con varios mapeos con clasificaciones ya disponibles. A través de los mapeos y utilizando el vocabulario de referencia, el contenido registrado libremente es representado en clasificaciones o terminologías que hacen posible su análisis según el nivel de detalle requerido.

Las terminologías de salida o de agregación (por ejemplo, la clasificación internacional de enfermedades de la Organización Mundial de la Salud en sus distintas ediciones: CIAP o LOINC) son generalmente requeridas para reportes oficiales o sistemas de gestión en salud pública.

E. Componente de sistemas departamentales clínicos

Los sistemas departamentales son aquellos que apoyan las necesidades de información de departamentos clínicos individuales dentro de una organización de salud. Estos departamentos clínicos se conocen como servicios auxiliares o efectores y en su gran mayoría cuentan con sistemas de información dedicados con un alto nivel de desarrollo y complejidad. Estos servicios son los encargados de llevar a cabo los estudios complementarios solicitados por los médicos.

Una característica común de los servicios efectores dentro de un hospital es que plasman los resultados en informes o reportes y cada uno de ellos tiene su propia forma de realizarlos según las necesidades particulares de cada especialidad. Además, un mismo efector puede realizar varias prácticas y cada una de ellas requerir diferentes informes. De este modo, se pueden encontrar desde largos textos narrativos sin estructura alguna hasta tablas con mediciones, gráficos, ondas o imágenes, entre otros.

En el inicio de estos sistemas se crearon interfaces para los procesos de identificación de pacientes y facturación con mínimas integraciones con los sistemas hospitalarios. De este modo nacieron, por ejemplo, los Laboratory Information Systems (LIS) y los Radiologic Information Systems (RIS), sistemas dedicados a los laboratorios de análisis clínicos y departamentos de diagnóstico por imágenes, respectivamente.

Estos sistemas departamentales contemplaban la creación de interfaces con las modalidades de captura (tomógrafo o analizador del laboratorio), permitían el almacenamiento de los datos generados y generaban informes. A continuación se describirán las características de dos de dichos sistemas que al inicio del proyecto generaban una gran cantidad de información y debían ser integrados a los aplicativos de la capa clínica.

1. Sistema de información del laboratorio de análisis clínicos

Los LIS actuales se encuentran integrados a los instrumentos que procesan las muestras (interfase con la modalidad de captura).

Para entender a cabalidad la función de un LIS es importante reconocer que un laboratorio clínico incluye muchas subespecialidades o subáreas, como química clínica, hematología, microbiología clínica, citología y otros. Es posible que al laboratorio clínico se encuentren asociados la patología quirúrgica o el banco de sangre, y cada una de estas áreas tiene funciones específicas y diferentes requisitos para el procesamiento e informe de los datos.

Las funciones fundamentales de un LIS incluyen la identificación del paciente, generalmente por medio de interfaces con los sistemas administrativos; la identificación de la muestra; la adquisición de datos del resultado; el procesamiento de datos y el mantenimiento de registros; la generación de informes y/o reportes; la facturación de la práctica; el control de calidad y la presentación de informes de gestión. Una de las funciones más relevantes es proveer la disponibilidad de los resultados de los análisis por medio de informes o reportes. Por lo general esto se realiza con informes impresos, terminales dedicadas del LIS o en casos de un mejor desarrollo, a través del envío de la información al repositorio de datos clínicos para posteriormente ser presentados en el contexto del registro médico electrónico. La interoperabilidad entre estos sistemas disímiles se logra por medio de la utilización de estándares como HL7.

2. Sistema de información de radiología

Por su parte, los RIS se encargan de administrar la lista de pacientes por medio de la agenda de estudios; relacionarse por medio de interfaces con los sistemas centrales de información (HIS) para tomar datos de identificación y facturación; comunicarse con las modalidades de captura digitales como tomógrafos computarizados y resonadores magnéticos o con los sistemas de digitalización de

imágenes analógicas a través de estándares como el DICOM, y almacenar las imágenes obtenidas mediante sistemas de almacenamiento y comunicación de imágenes (PACS, por su sigla en inglés).

Además, están enlazados a aplicativos que permiten generar reportes o informes tanto por grabación y transcripción del informe radiológico como mediante sistemas más modernos de tipo reconocimiento de voz o cargado directo de los informes por medio de plantillas.

Si estos sistemas están bien desarrollados es posible enviar los reportes y las imágenes en la resolución requerida por los profesionales solicitantes. Los sistemas más modernos han cambiado el enfoque centrado en las imágenes radiológicas del proceso que maneja el RIS y el PACS, para migrar a los sistemas clínicos electrónicos multimedia donde el repositorio natural de esos datos es la HCE como punto de integración de toda la información.

Los casos del LIS y RIS son los ejemplos más representativos, pero todas las áreas médicas que generan exámenes complementarios tienen sistemas dedicados, al menos, a generar reportes de los resultados de dichas pruebas. Sin embargo, en su mayoría no se comunican con los sistemas centrales y mucho menos con los registros electrónicos de los pacientes, a quienes sí se envía la información en papel. Este es otro ejemplo de falta de integración de fuentes de información de los pacientes, por lo que centrar toda esa información multimedia en el repositorio clínico de datos en una historia clínica electrónica es un verdadero desafío.

3. Sistemas de monitoreo

Los sistemas de información para el almacenamiento y vigilancia de señales fisiológicas son parte de la evolución de los sistemas de información en salud. Si bien no son un departamento clínico en sí mismo, fueron introducidos en el cuidado médico a finales de 1960 (Diprose, Evans y Levene, 1985). Estos sistemas automatizados recogen, almacenan, interpretan y exhiben los datos fisiológicos del paciente. Los primeros sistemas fueron creados para usos limitados, en tanto hoy son capaces de supervisar simultáneamente una amplia variedad de parámetros fisiológicos de pacientes, entregando información clínica y controlando dispositivos de soporte vital como respiradores o marcapasos, entre otros (Bansal, Khan y Salhan, 2009).

Los sistemas de vigilancia o monitoreo de pacientes son críticos en la detección de acontecimientos peligrosos para la vida. En los pacientes en cuidados críticos y debido a la complejidad de su estado, los datos clínicos son numerosos y se acumulan rápidamente, por lo que el filtrado de datos debe ser adecuado para no descartar alertas de probables situaciones de riesgo para el paciente (Zhang y otros, 2008).

En general, estos sistemas son propietarios de los artefactos traductores de las señales (interfaz con las modalidades de captura) y no se interrelacionan con los sistemas centrales. En el sistema de monitoreo, las capacidades de almacenamiento son locales y la capacidad de generar informes es limitada. Existen estándares para homogeneizar el envío de la información capturada a sistemas centrales (por ejemplo, el Medical Information Bus o MIB), pero lo más común es encontrar estos sistemas en unidades de cuidados intensivos, quirófanos y centrales de emergencia (Garnsworthy, 1998).

F. Componente de registro clínico electrónico

Este componente es el corazón del proceso de informatización de la capa clínica. Existen muchos términos relacionados con el concepto de HCE, tales como registro médico electrónico, registro médico computarizado o ficha clínica electrónica, y todos pueden ser utilizados indistintamente.

Una HCE no es una simple aplicación de computadoras. Más que eso, representa una cuidadosa conjunción de sistemas que deben estar altamente integrados y que requieren una significativa inversión de tiempo, dinero, cambio de procesos y reingeniería del factor humano. En un

reporte presentado por el Institute of Medicine (IOM) de los Estados Unidos en los años noventa, la HCE se definía como: "...Aquella que reside en un sistema electrónico específicamente diseñado para recolectar, almacenar, manipular y dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad a datos seguros y completos, alertas, recordatorios y sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones, brindando información clínica importante para el cuidado de los pacientes..." (Dick, Steen y Detmer, 1997).

Recientemente el mismo organismo publicó un nuevo reporte (Institute of Medicine, Committee on Data Standards for Patient Safety, 2003) que amplía dicha definición con los siguientes elementos:

- Ser una colección longitudinal de información electrónica sobre la salud de las personas, donde la información relativa a esta es definida como pertinente a la salud de un individuo o la información de los cuidados de salud provistos a un individuo por medio de cualquier miembro del equipo de salud.
- Brindar acceso electrónico inmediato a la información de salud personal o poblacional, pero solo a los usuarios autorizados.
- Proveer de bases de conocimiento y sistemas de soporte para la toma de decisiones que mejoren la calidad, seguridad y eficiencia de la atención de los pacientes.
- Dar soporte efectivo para la eficiencia de los procesos del cuidado de la salud.

Esta última definición confirma que la HCE es mucho más que computarizar el registro médico. Para lograr dichas funcionalidades no alcanza con un único aplicativo, sino más bien se requiere la integración de múltiples sistemas o componentes existentes que brinden información en un repositorio clínico común.

El componente de registro clínico electrónico es el sistema que utilizan los miembros del equipo de salud para registrar su quehacer asistencial. Debe ser el lugar primario para la carga de toda la información clínica. Está compuesto por diferentes interfaces de carga respetando las necesidades de registro del ámbito ambulatorio (registro longitudinal que almacena contactos de atención) y el resto de los niveles de atención (internación, emergencia, atención domiciliaria, tercer nivel) que poseen una estructura episódica (períodos de tiempo con inicio y finalización clara).

La información se almacena en el repositorio de información clínica (CDR, por su sigla en inglés). Un aspecto importante a tener en cuenta es que toda la información almacenada debe tener la correcta asignación de los identificadores controlados tanto por el componente de interoperabilidad semántica (tablas maestras), en particular el del maestro único de pacientes, como por los códigos asignados mediante el componente de terminología clínica (Yu y otros, 2007).

Este CDR es capaz de generar bases espejadas con información de-identificada que aseguran la privacidad y confidencialidad de los datos y posibilitan el análisis secundario de la información, tanto para investigación como para dar soporte a los aplicativos de data warehouse (Cuticchia y otros, 2006; Lyman, Scully y Harrison, 2008). Junto con la información de los sistemas de gestión administrativos, estos conforman los modernos tableros de comandos para la toma de decisiones (Eibinder y Scully, 2001).

En el CDR también se almacenan los documentos clínicos enviados por el componente de servicios departamentales (exámenes complementarios y archivos multimedia, entre otros). Esto reemplaza el enfoque de almacenamiento por especialidades, que ya fue comentado en el componente departamental, por un modelo centrado en los datos clínicos con integración de todo tipo de información (registro clínico electrónico multimedia). Esta base documental también permite almacenar documentos firmados digitalmente, tanto los enviados por otros componentes como los propios del registro clínico electrónico, los que posibilitan dar soporte legal al registro electrónico. La comunicación y almacenamiento de los documentos por medio del estándar CDA (Clinical Document

Architecture) de HL7 no solo permite firmarlos digitalmente, sino también la identificación de versiones para posibilitar la integridad de la información y su cronología (Dolin y otros, 2006).

G. Componente de soporte para la toma de decisiones

Los sistemas de soporte para la toma de decisiones clínicas (CDSS, por su sigla en inglés) buscan proveer al médico o paciente con información específica procesada de forma inteligente y en el momento oportuno, para garantizar un mejor proceso de atención y optimizar la toma de decisiones para el cuidado de los pacientes.

Los CDSS surgen a raíz de la preocupación constante de los integrantes del equipo de salud por disminuir el error médico, mejorar los procesos de salud y garantizar la calidad del cuidado de sus pacientes. Son un componente fundamental de los beneficios que brindan las HCE y se suelen encontrar en los sistemas de información en salud más desarrollados.

1. Conformación de los CDSS

El componente de CDSS consta de un motor de inferencia que alberga las reglas médicas y se alimenta de las bases de conocimiento con información del paciente (información basada en el paciente) e información propia del dominio (información basada en el conocimiento universal), a partir de los cuales genera sus productos de salida.

Estos productos de salida pueden estar representados por:

- Acceso contextual a fuentes de información (por ejemplo, acceso a un estudio sobre un determinado fármaco al momento de prescribirlo).
- Recordatorios (por ejemplo, recordatorio de prácticas preventivas).
- Alarmas (por ejemplo, alarmas de interacciones farmacológicas o de dosis inadecuadas para un determinado fármaco durante la prescripción electrónica).
- Sugerencias diagnósticas.

2. Acceso a fuentes de información

Entre los CDSS que proveen acceso a fuentes de información están los *infobuttons*. Las necesidades de información de los médicos al momento de la atención son frecuentes y muy a menudo no se resuelven de manera oportuna (Green, Ciampi y Ellis, 2000; Osheroff y otros, 1991; Wyatt, 2000). Los *infobuttons* surgen como una herramienta fundamental para optimizar el acceso a la información basada en el conocimiento en tiempo real y de manera eficiente. Aporta la información existente en Internet, pero además la presenta según el contexto del paciente específico que se está atendiendo. Existe evidencia que esta herramienta mejora el desempeño del uso de información en Internet y que resulta en mejoras en la calidad del cuidado médico (Thompson y otros, 2001; Westbrook, Gosling y Coiera, 2004).

3. Recordatorios y alertas

Este grupo de herramientas engloba todos los productos de salida que tienen por objeto impactar en la atención del usuario. La principal diferencia entre los recordatorios y las alertas es el grado de intrusión en el flujo de trabajo del usuario. Las alertas son intrusivas y activas, ya que requieren una acción por parte del usuario para continuar trabajando; en cambio, los recordatorios son pasivos.

Hay que tener en cuenta que el exceso de recordatorios y alertas puede ser contraproducente y generar un fenómeno descrito en la literatura como fatiga de alertas, provocando el efecto contrario al

buscado. Por ello debe estudiarse minuciosamente qué información se presenta de esta manera y, sobre todo, cuál es el umbral de riesgo que determinará la información que se presentará como alerta.

4. Sugerencias diagnósticas

Son herramientas que proveen información específica y que se presentan como asistentes a la hora de definir los estudios diagnósticos, aplicar un tratamiento o presentar guías de práctica clínica.

H. Componente de agregación de la información

Este es un componente que administra la información ya no de una persona en particular sino de un grupo de ellas, enroladas según diferentes criterios (por ejemplo, patologías crónicas, neoplasias o enfermedades infectocontagiosas, entre otras). Para ello es necesario tener información controlada correctamente (CDR controlado en su terminología) y de calidad sobre los pacientes. De ese modo se pueden ejecutar reglas de enrolamiento para armar padrones de pacientes y jerarquizarlos según su riesgo individual, planificar las intervenciones y realizar el seguimiento y control de dicha población. En este componente, junto con el de CDSS, es donde los servicios terminológicos cobran mayor importancia, ya que permiten el análisis poblacional y posibilitan la agregación de los datos acorde a las distintas necesidades.

1. Programa de pacientes con enfermedades crónicas

Los sistemas de cobertura médica tradicionalmente han cumplido con lo que se denomina modelo del radar. Esto quiere decir que cuando un paciente tiene algún problema o debe realizarse alguna práctica preventiva, se presenta en el sistema de provisión de servicios (radar) y es rápidamente detectado por este. Una vez reconocido el problema, se lo interviene y el paciente desaparece del radar. En un tiempo variable y dependiendo de la autodeterminación del paciente o su entorno, el problema se vuelve a presentar y es pasible de alguna otra intervención o seguimiento.

Según esta lógica la demanda del paciente es el factor desencadenante del proceso de atención. Este modelo produjo resultados variables a lo largo del tiempo y fue especialmente útil para el cuidado de las enfermedades agudas. Sin embargo, en las últimas décadas ha presentado serias dificultades para adaptarse a los profundos cambios demográficos y epidemiológicos ocurridos.

Los sistemas que gestionan listas de pacientes según guías clínicas con programas específicos de cuidado han demostrado mejorar los indicadores de efectividad de cuidado poblacional. Para ello, el componente de agregación de la información es crítico proporcionando la nómina de los pacientes a ser gestionados en dichos programas.

2. Data warehouse

Los tableros de comando reúnen la información obtenida desde los distintos sistemas operacionales para favorecer y facilitar la toma de decisiones, lograr una mejor accesibilidad a los distintos niveles de información y mejorar la calidad y fiabilidad de la información obtenida.

I. Componente de seguridad

Este componente se ocupa de la seguridad de la información que almacena el sistema, desde los aspectos técnicos hasta los procesos que la garantizan. La seguridad debe ser entendida como un todo y no solamente como una problemática técnica o legal.

Este componente se encarga también de administrar los permisos necesarios para el acceso a la información clínica y asegurar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a los datos de los

pacientes. Además, el proceso de firma electrónica o digital de los documentos clínicos almacenados en el repositorio mediante estándares de encriptación asimétrica asegura la autoría del registro.

1. Aspectos legales a nivel nacional

En la Argentina existen varias leyes que regulan aspectos relacionados a los registros asistenciales y su medio de almacenamiento.

Ley nacional N° 17.132 de 1967 o Ley para el Ejercicio de la Medicina, Odontología y Actividades Auxiliares. Es la ley primaria para el ejercicio de la medicina; no reconocía la existencia de documentos electrónicos como valor probatorio ante litigios legales y requería que los registros y las recetas fueran confeccionados y firmados de forma manuscrita.

Ley nacional N° 25.326 de 2001 o Ley de Protección de Datos Personales. Esta ley regula el proceso de inscripción de las entidades que posean información sensible de personas en formato electrónico y las obligaciones de las organizaciones que manejan dichos datos.

Ley nacional N° 25.506 de 2001 o Ley de Firma Digital. A partir de esta ley los documentos electrónicos pasaron a tener valor legal, siempre y cuando estuvieran circunscriptos en los parámetros definidos en ella.

Ley nacional N° 26.529 de 2009 o Ley de Derechos del Paciente en su relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. En uno de sus artículos contempla la historia clínica informatizada, mencionando textualmente que "...El contenido de la historia clínica, puede confeccionarse en soporte magnético siempre que se arbitren todos los medios que aseguren la preservación de su integridad, autenticidad, inalterabilidad, perdurabilidad y capacidad de recuperación de los datos contenidos en la misma, en tiempo y forma. A tal fin, debe adoptarse el uso de accesos restringidos con claves de identificación, medios de almacenamiento que no permitan rescribirse, control de modificación de campos o cualquier otra técnica idónea para asegurar su integridad...".

2. Firma electrónica o digital

La firma digital es una herramienta tecnológica que garantiza la autoría e integridad de los documentos digitales, otorgándoles la misma validez que aquellos firmados en papel. Por medio de la utilización de procesos matemáticos relaciona el documento firmado con información propia de la persona firmante, permitiendo que otras partes puedan reconocer la identidad del firmante y asegurarse que los contenidos no han sido modificados. Es un elemento clave para la seguridad de la información digital.

La seguridad de la información médica se basa en cinco aspectos fundamentales:

- La privacidad, que hace referencia a que la información médica no pueda ser accedida por un tercero que no esté relacionado con el proceso de atención.
- Evitar el repudio en lo que se refiere a la autoría del documento, en tanto solo quien posee la firma digital es responsable por los datos generados y guardados.
- Autenticidad, que se refiere al carácter de auténtico del documento, es decir que sea el original.
- La integridad, que se relaciona con el elemento anterior en tanto alude al contenido de la información médica impidiendo que sea alterado de su registro original.
- La cronología o temporalidad, que se vincula directamente con la integridad y permite tener registro de la fecha y hora de la creación de la información original, concatenando temporalmente los hechos.

La firma digital es la parte del certificado que permite al receptor del mensaje constatar la autenticidad del origen de la información, así como verificar que esta información no ha sido modificada desde su creación. De esta manera, la firma digital garantiza el no repudio de la autoría, pues su validez legal es equivalente a la de la firma manuscrita.

La firma digital se basa en la confianza que ofrece la infraestructura de clave pública y privada (Public Key Infrastructure o PKI). De acuerdo con la ley vigente, para utilizar la firma digital y que sea válida, el certificado digital del firmante debe estar emitido por un certificador licenciado; de otro modo se trata de firma electrónica y puede ser repudiada.

J. Componente de registro personal de salud

Se trata del portal de salud donde la información de todos los componentes ya vistos se muestra desde la perspectiva y necesidades del paciente. Por ejemplo, el componente administrativo entregará información atinente a los miembros del equipo de salud que lo atienden, la posibilidad de ver los turnos otorgados y solicitar la reserva en la agenda de consultas y/o prácticas. El repositorio de datos clínicos mostrará información seleccionada de exámenes complementarios o lista de problemas y deberá permitir una fluida comunicación con los profesionales que lo atienden. Los sistemas de soporte para la toma de decisiones deberían administrar recursos para el acceso a fuentes de información preseleccionados según los problemas del paciente, así como los recordatorios y alarmas relacionadas con su autocuidado.

K. Componente organizacional

Todas las organizaciones de salud deben encarar el desafío de introducir cambios significativos y es imposible que esto suceda sin que las personas que trabajan en la institución sientan el impacto (Lorenzi y otros, 1995). En consecuencia, es esperable que las personas se sientan presionadas para desarrollar nuevas habilidades o perciban altas expectativas de rendimiento o desempeño, así como mayor responsabilidad; sientan temor de parecer incapaces o incompetentes, de perder estatus profesional o incluso quedarse sin trabajo en la medida que aumenta la automatización de los procesos.

Con estas percepciones, reales o no, es comprensible que las personas reaccionen en contra del nuevo sistema y es por ello que, para evitar un fracaso al impulsar un cambio, se debe tener un sólido conocimiento y comprensión de cómo manejar dicho proceso (Lorenzi y otros, 1997).

El manejo del cambio es una metodología que aplica de manera sistemática y organizada conocimientos, herramientas y recursos que proveen a la organización con los procesos claves para lograr sus estrategias básicas de negocio y transitar positivamente a través del nuevo proceso.

VII. Proyecto ITÁLICA: introducción, historia y objetivos

El proyecto fue denominado ITÁLICA aludiendo al proceso de unificación de los estados de la península itálica, en claro parangón a la integración de los diferentes sistemas de información preexistentes en la institución. La descripción del proyecto está organizada en tres secciones:

En la primera parte se describirán las características generales de los sistemas de información que coexistían en la institución previo al inicio del proyecto. Se dará a conocer cómo se administraban los registros médicos y la problemática de los múltiples archivos físicos existentes.

En segundo lugar se describirán los objetivos planteados al empezar el proyecto para alcanzar mejoras en los ámbitos administrativo, de gestión, asistencial, docente y de investigación.

Por último se describirá, desde un punto de vista cronológico y a nivel conceptual, la planificación del proyecto y sus etapas.

A. Estado previo del sistema de información

La aplicación de las TIC en la institución comenzó a fines de 1970. Al inicio del proyecto el HIBA contaba con un sistema de información administrativo compuesto por múltiples sistemas independientes administrados por diferentes grupos no coordinados ni integrados y con diversas infraestructuras tecnológicas de hardware y software.

1. Infraestructura de sistemas

La historia de los sistemas del HIBARED comienza con la adquisición de un equipo denominado System/34 de la empresa IBM, convirtiéndose en la primera unidad central de procesamiento del tipo Midrange. En el período comprendido entre mediados de la década de 1980 y principios de la siguiente se contaba con dos equipos System/36, más de 50 monitores y algunas impresoras conectadas al servidor central. En ese entonces se crearon los primeros aplicativos de soporte a los procesos administrativos, entre ellos el módulo de facturación de prestaciones, proveedores, cobranza, gestión de recursos humanos y el sistema de cuenta corriente de los episodios de internación.

A principio de los años noventa nace un nuevo paradigma, el procesamiento distribuido, que prometía bajar los costos de los equipos centrales llevando el procesamiento menor a los puestos de trabajo (terminales inteligentes con PC de escritorio). Ese cambio implicaba reconvertir todos los aplicativos y reescribir las reglas de negocio en otros lenguajes de programación, para lo cual se requería de un período no menor a los dos años. En consideración a que los problemas necesitaban de una solución más rápida, en 1993 se adquirió un equipo IBM Risc RS/6000 que tenía una nueva arquitectura de procesadores de mejor desempeño. Junto con esta adquisición se empezó a utilizar un software de base (de Universal Software) que emulaba el sistema operativo y de programación de los equipos S/36 dentro de estos nuevos sistemas abiertos basados en UNIX System. De ese modo, los aplicativos se ejecutaron en 30 días y con un desempeño 60 veces mayor.

En 1996 se adquirió un AS/400 modelo 9401-A20 de IBM, lo que provocó la migración de un entorno Midrange a un entorno cliente-servidor. Este proceso representó un cambio importante, pues se dejó de trabajar con terminales conectadas directamente al equipo central y se pasó a utilizar PCs que se conectaban al AS/400 a través de una red de datos de topología de estrella, de mucho mejor desempeño.

Hasta entonces, el foco de los desarrollos solo contemplaba la capa administrativa, utilizando para tal fin una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) llamada Obsydian (actualmente Cool:plex). Entre los aplicativos creados se agregaron el sistema de admisión de pacientes a internación, la agenda de prestaciones ambulatorias, deducciones, tesorería, suministros y el sistema de administración de socios del prepago de la institución.

En 1996, y debido al gran tráfico de datos entre servidores y clientes, los conceptos de arquitectura de aplicaciones en dos capas (cliente-servidor) comenzaron a hacer colapsar muchas redes de empresas. El mercado tecnológico respondió con el *switching* de datos, tecnología que restringe la propagación de la señal indiscriminada a través de la red limitándola a la comunicación exclusiva entre un origen y un destino. Debido a que sus redes estaban estandarizadas sobre la ISO/EIA/TIA 568, en el HIBAc la migración no fue problemática. La incorporación de nuevos equipos de comunicaciones como los switches de capa modelo OSI 2 y 3 aumentó sustancialmente la velocidad de la red del hospital.

A fines de 1999, la red comenzó a tener altos costos de transmisión de datos y telefonía entre sus centros ambulatorios y el HIBAc. La necesidad de integrar el modelo de atención asistencial con sus bases de datos centrales requería de comunicación disponible con todos sus sitios de atención a pacientes en los tiempos adecuados. En todos los centros de la red se implementó telefonía IP a través de la red de datos, lo que permitió solventar las instalaciones de sistemas de radio-enlaces. De ese modo, las distancias y los costos dejaron de ser un problema y se aplicó el mismo modelo de atención a toda la red.

2. Sistemas de la capa administrativa

En la capa administrativa, la institución había optado por el desarrollo propietario de la mayoría de los módulos de su sistema de planificación de recursos empresariales (ERP, por su sigla en inglés). En este se encontraban los sistemas de información gerenciales que integraban y manejaban muchos de los procesos de operaciones de la producción.

Gestión de pacientes

Previo a la instalación de ITÁLICA y como sucede actualmente en la mayoría de instituciones hospitalarias, el censo era asincrónico, en batch y fuera de línea. El relevamiento del estado de las camas se realizaba a ciertas horas estipuladas del día, por la mañana y la tarde, y otorgaba una suerte de foto momentánea de la realidad hospitalaria. Estos reportes eran confiables solo en el período de tiempo cercano al momento en que se hacía el relevamiento, por lo que no existía información oportuna de la ocupación del HIBA y la ubicación de los pacientes.

Esta falta de correlación del sistema con la realidad generaba errores ya reportados en la literatura, tales como la utilización de recursos humanos en funciones no asistenciales, como enfermeras llamando a los distintos sectores del hospital en búsqueda de camas libres (Szabo, 2003), la internación de pacientes en sectores o salas que no correspondían a su patología (Reuille, 2004) y la cancelación de internaciones por no disponer de la cifra exacta de camas libres (Cohen y Martorella, 2000).

3. Sistemas departamentales y de los servicios médicos

Los sistemas departamentales crecieron acorde con los avances tecnológicos de los equipamientos tanto diagnósticos como terapéuticos. Los servicios médicos de estudios complementarios incorporaron TIC tanto para la automatización de sus procesos y aumento de la productividad como para registros prospectivos de patologías orientados a la investigación y la docencia. Estos grupos construyeron o adquirieron sus propias redes de comunicación, servidores dedicados, motores de base de datos y aplicativos codificados en múltiples lenguajes de desarrollo y diccionarios de datos ad hoc.

4. Interoperabilidad

La institución contaba con una gran cantidad de sistemas en uso. Por ejemplo, en la capa administrativa, el ERP fue desarrollado internamente y contaba con algunos módulos adquiridos. Todos los sistemas administrativos estaban conectados a un servidor central en una red dedicada. Otro grupo de sistemas preexistentes estaba dentro del denominado componente departamental clínico, que frecuentemente genera información en formato electrónico tales como el LIS y el RIS. Por su parte, el plan de salud tenía su propio sistema para la gestión de los socios que estaba montado sobre una infraestructura diferente de la del HIBA. En los servicios médicos existían sistemas de registro de patologías. En el departamento de docencia e investigación había un sistema para el registro de las residencias y carreras de especialistas, un sistema de biblioteca y una página web con servicio de correo electrónico con dominio propio. Si a este contexto se le suma que no existían diccionarios comunes ni tablas maestras, la interoperabilidad de los sistemas era imposible.

5. Registros médicos

Para satisfacer los requerimientos de los distintos profesionales existía una multiplicidad de registros médicos. El criterio predominante para crear esos registros dependía del proceso de almacenamiento y el nivel de atención (véase el cuadro 2). Esto generaba una gran fragmentación de la información asistencial y duplicidad de datos. Sobre todo, era evidente la falta de una visión integral de los procesos de cuidado y una importante dificultad para coordinarlos y darles continuidad (Luna y otros, 2002c).

En 1998 este escenario motivó la creación de un comité de registro médico electrónico cuya finalidad era analizar las opciones existentes en el mercado para la adquisición de un software que brindara funcionalidades suficientes para subsanar el problema. El comité consideró al menos tres paquetes de software disponibles y la posibilidad del desarrollo propietario de una solución que diera curso a un proceso de informatización de la capa clínica sobre los desarrollos previos. Luego de un largo debate sobre las ventajas y desventajas de cada alternativa, se optó por esta última alternativa. Así nació el proyecto ITÁLICA.

CUADRO 2
REGISTROS MÉDICOS POR NIVEL DE ATENCIÓN

Nivel de atención	Proceso de almacenamiento	Características del registro
Internación	Archivo central	Una historia clínica en papel por cada episodio de internación. En los casos que era posible, solo se recuperaban los registros anteriores ante el requerimiento formal del equipo asistencial que estaba interviniendo
Ambulatorio	Múltiples archivos	Fichas en papel con un formato definido por las especialidades médicas, localizados según la distribución de los consultorios de atención, que al inicio del proyecto eran más de 26
Emergencia	Archivo central	Un registro por contacto a modo de resumen con fines administrativos para la facturación del evento

Fuente: Elaboración propia.

B. Objetivos del proyecto *ITÁLICA*

Los sistemas de información en salud (SIS) deben integrar las diferentes perspectivas en relación con la información sanitaria, tales como la asistencia, administración, contabilidad, docencia, investigación, epidemiología, gestión y aspectos legales, entre otros. La información debe capturarse una sola vez, en el sitio de generación y con todos los atributos necesarios que permitan su posterior reutilización desde todas las perspectivas.

1. Objetivo principal

En consecuencia, el objetivo primordial del proyecto fue informatizar la capa clínica integrándola funcionalmente a un SIS que incorpore todos los procesos de la red sanitaria y que colabore en mejorar la relación entre la calidad y los costos del sistema de salud. Para almacenar los datos de cada acto profesional y las características de cada paciente fue necesario crear un CDR.

2. Objetivos secundarios

El primer objetivo secundario apuntaba a respetar la autarquía de los sistemas preexistentes, o legados, generando una plataforma de interoperabilidad física y semántica que posibilitara que cada uno de ellos continuara con su desarrollo y proyección futura pero en el contexto del nuevo SIS.

Otro objetivo secundario era crear un equipo único de profesionales basado en la integración de los diversos equipos preexistentes, pero bajo un nuevo liderazgo y marco tecnológico así como reglas comunes. Además, desde el principio se hizo evidente en el equipo la necesidad de un nuevo perfil profesional que permitieran el abordaje sistémico y holístico de la problemática planteada. De allí surgió la necesidad de crear la residencia de informática médica para profesionales de la salud, en tanto integrante crítico en el grupo transdisciplinario. Posteriormente, se creó la carrera de especialista en este campo, la que fue acreditada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Un tercer objetivo secundario era obtener herramientas de gestión clínica que mejoraran el seguimiento y los resultados clínicos de los pacientes. Para apoyar este punto en 1998 se creó la beca de perfeccionamiento en gerenciamiento médico y al año siguiente, la beca de gestión clínica y de enfermedades crónicas.

El último objetivo buscaba dotar al proyecto de la versatilidad y escalabilidad suficientes para adaptarse a los futuros cambios del sistema asistencial. Por ejemplo, debido a que el proyecto médico contemplaba la descentralización de la atención y la conformación de una red asistencial, se requería

la integración del sistema de información con un CDR único y centrado en el paciente, con TIC y herramientas de desarrollo de software basadas en la web.

C. Planificación del proyecto ITÁLICA

Estos objetivos se fueron alcanzando durante las distintas etapas del proyecto. A continuación se describirán esas etapas, profundizando en los conceptos técnicos que dieron respuesta a las problemáticas planteadas, así como a las experiencias y lecciones aprendidas durante la creación e implementación del sistema de información.

Etapas 1: creación de las bases para el gobierno del proyecto

En esta etapa se planificó e implementó el modelo de gobierno del proyecto a nivel político-organizacional, académico y operativo. En el nivel organizacional se aceptó el modelo estratégico propuesto y se creó un grupo encargado de definir las acciones iniciales para cumplir con los objetivos, realizar su seguimiento y lograr la comunicación y el consenso entre todos los actores involucrados.

Paralelamente, se dio inicio a la integración de los equipos de trabajo existentes y se identificaron las competencias necesarias de cada integrante del equipo. Durante esta etapa se planificaron las primeras acciones para lograr la integración de los sistemas heredados, actividades que se desarrollaron intensamente en la etapa siguiente.

Etapas 2: instauración del modelo de interoperabilidad

En esta fase comenzó la integración de los sistemas preexistentes con el desarrollo de una plataforma de interoperabilidad. Desde el punto de vista físico se unificaron las redes de datos utilizando HL7. Una vez que los sistemas estuvieron comunicados, se procedió a definir y crear diccionarios comunes o tablas maestras para que estos se entendieran.

La integración de los equipos de trabajo permitió crear nuevos roles y asignar nuevas tareas, las que se organizaron bajo la dirección de un departamento de informática en salud liderado por un médico especialista en sistemas de información en salud. Esto aludía al componente organizacional.

Se inició el diseño y desarrollo de la primera versión de la HCE en el ámbito ambulatorio, orientada a problemas y centrada en el paciente.

Etapas 3: generalización de la HCE

La HCE fue generalizada a todos los niveles de atención, respetando el flujo de trabajo de cada ámbito asistencial y brindando un registro básico que posibilitara la inclusión gradual y modular de las diferentes especialidades. Con posterioridad a ello se fueron incorporando desarrollos para el ingreso estructurado de información necesaria para los grupos asistenciales.

Durante esta fase, el proceso de control terminológico se entregó como un servicio centralizado de codificación manual sentando las bases para la creación de un sistema de soporte para la toma de decisiones y la agregación de datos clínicos.

Etapas 4: integración multimedia

Un importante punto de inflexión en la evolución del proyecto de integración de los sistemas departamentales fue el proyecto de historia clínica multimedia (Piazzotta y otros, 2008). Al repositorio de datos clínicos se agregaron gradualmente otros tipos de información que no eran texto: imágenes radiológicas, secuencias de ecografías, ecocardiografías y videos de hemodinamia. Por otro lado, el procesamiento de señales biológicas permitió integrar datos del electrocardiograma y de monitores de áreas críticas. Actualmente se está trabajando en la integración de videos, como las endoscopías, y otras señales biológicas.

Etapas 5: incorporación del portal asistencial y agregación de datos

Durante esta fase del proyecto se posibilitó la incorporación de los pacientes como actores centrales del sistema de información mediante la creación de un portal de salud que interactúa con el CDR.

También se utilizó la agregación de información para la intervención de grupos poblacionales mediante el desarrollo de un software para la gestión de pacientes con patologías crónicas (Borbolla y otros, 2006; Borbolla y otros, 2003; Dawidowski y otros, 2005); la creación de un registro de tumores¹³; el establecimiento de un programa de vigilancia epidemiológica (Castro Barba y otros, 2010; Gómez y otros, 2007), y la incorporación de un sistema de georreferenciamiento (Campos y otros, 2008), entre otros.

Etapas 6: Sustento para las bases del sistema de salud del futuro

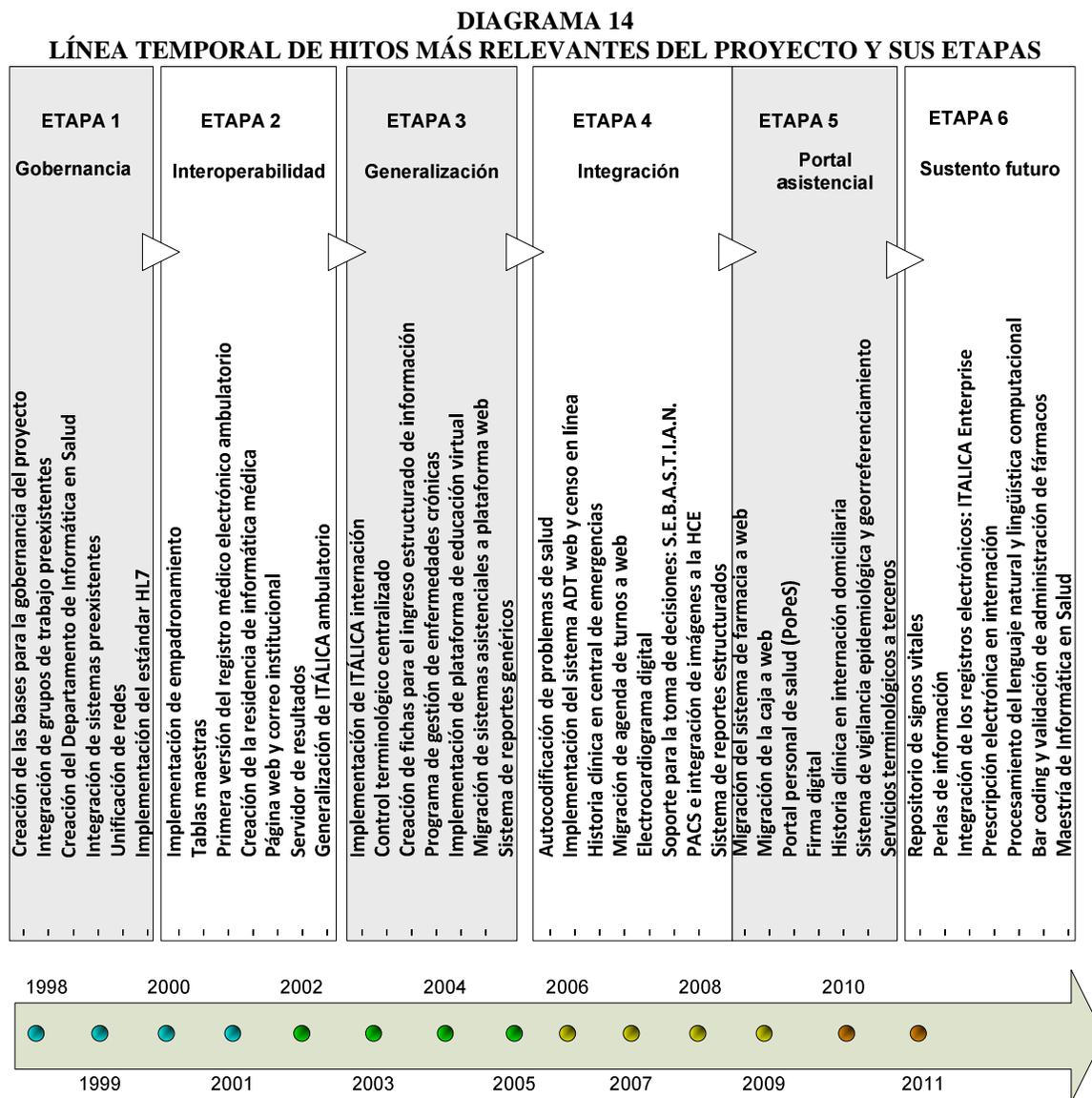
El SIS actual responde a los desafíos que presenta la medicina moderna permitiendo:

- Acompañar a un modelo de red sanitaria de complejidad creciente con la posibilidad de hacer gestión clínica de redes.
- Dar continuidad y coordinación de cuidados a los pacientes gracias a la integración de información clínica de calidad en toda la red, evitando la fragmentación del cuidado a pesar de la hiperespecialización de la medicina.
- Vigilar la epidemia de enfermedades crónicas donde el paciente tiene un rol central y necesita interactuar con el sistema de salud en forma personal y virtual.
- Identificar las necesidades de servicios usando sistemas de georreferenciamiento, lo que podrá generar mayor equidad y accesibilidad a los servicios de salud.
- Apoyar la toma de decisiones médicas. La posibilidad de tener una visión integral del paciente, como sucede en la HCE, y de acceder a fuentes de información contextuales permitirán decisiones más eficientes, tanto desde la perspectiva de la calidad del cuidado como desde la utilización de los recursos.

¹³ Véase <http://www.hiba.org.ar/epidemiology/>

D. Descripción de la línea temporal del proyecto

Las etapas del proyecto y sus hitos más importantes se grafican en el siguiente diagrama:



Fuente: Elaboración propia.

VIII. Proyecto ITÁLICA: descripción y análisis

En primer lugar, se describirán las principales características de cada uno de los componentes que fueron desarrollados en el sistema de información y cuáles fueron las intervenciones para lograr los objetivos del proyecto (Luna y otros, 2006b) (véase el cuadro 3).

CUADRO 3
OBJETIVOS DEL PROYECTO Y SU CORRELACIÓN CON LOS COMPONENTES

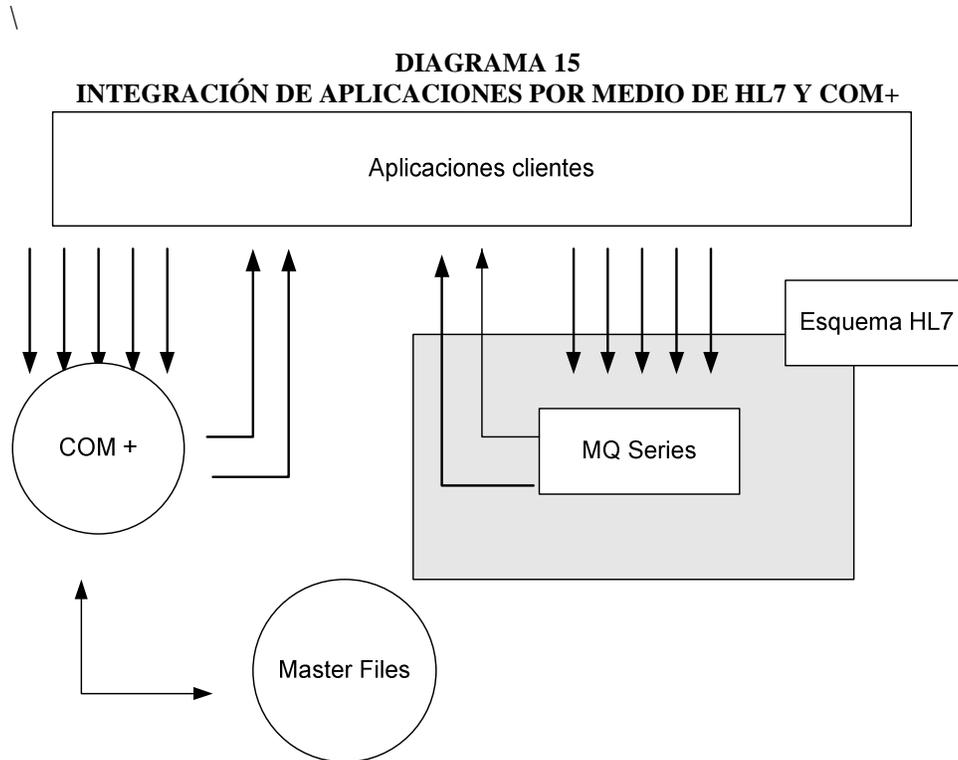
Problema	Objetivo	Solución
Informatización de la capa administrativa y fragmentación de la información clínica	Informatizar la capa clínica	Componente administrativo, componente departamental y componente de registro clínico electrónico y de soporte para la toma de decisiones
Sistemas administrativos, departamentales y clínicos totalmente escindidos	Interoperabilidad de los sistemas preexistentes	Componente de interoperabilidad y servicios terminológicos
Equipos de trabajo escindidos al igual que los sistemas	Integración de los grupos tecnológicos	Componente organizacional
Necesidad de incorporar nuevos conocimientos y competencias al equipo (psicólogos, sociólogos, educadores, bio-ingenieros, entre otros)	Formación de recursos humanos y transdisciplinarios	Componente organizacional
Necesidad de médicos que entiendan la problemática y los desafíos de los sistemas de información en salud	Liderazgo académico en informática médica	Componente organizacional
Salir del modelo tradicional de la salud (fragmentado) y brindar cuidado continuo, empoderando al paciente y colaborando con la prevención	Gestión clínica	Componente de agregación de la información y componente de registro personal de salud
Descentralizar la atención y prestar servicios con mayor equidad y accesibilidad	Conformación de una red de asistencia	Resultado de un sistema de información integral basado en todos los componentes

Fuente: Elaboración propia.

A. Componente de interoperabilidad

Desde el punto de vista de la interoperabilidad física se utilizó la familia de estándares HL7 que fue montada sobre un servidor de mensajería IBM MQSeries (Gómez y otros, 2001b). Esto permitió simplificar la capa física de implementación de HL7, respetando el marco conceptual de evento-mensaje-respuesta sin la necesidad de una conexión sincrónica obligatoria. La infraestructura que dio respaldo a este proceso se basó en un clúster de equipos SUN Modelo V490 de 4 procesadores de doble núcleo y arquitectura SPARC y dos Storage SUN 3310, todos en esquema redundante.

Desde el punto de vista semántico se crearon y pusieron a disposición las TM. La utilización de estos diccionarios se realizó por medio de un sistema centralizado multiusuario con la capacidad necesaria para soportar entre 600 a 1000 usuarios concurrentes. Por otro lado, se unificó la lógica de los procesos de acceso a dichas TM para asegurar un funcionamiento perfecto y un mantenimiento más económico de las aplicaciones. Por ello se decidió utilizar la tecnología de componentes COM+ brindada por Microsoft como estándar de aplicaciones distribuidas (Brown, Baron y Chadwick, 2001) (véase el diagrama 15).



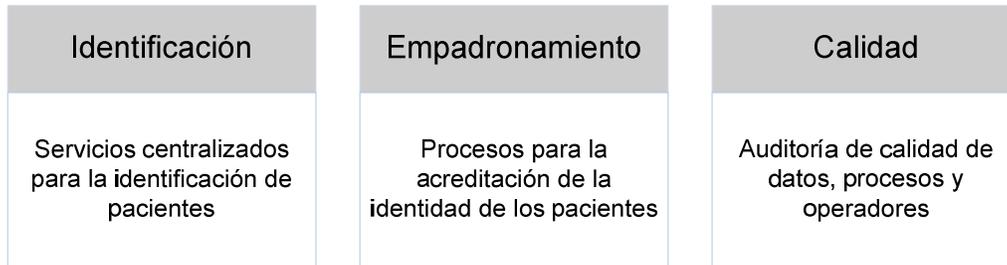
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta el proceso de desarrollo de cada una de las diferentes TM.

1. Tabla maestra de personas

El circuito de identificación de pacientes para crear un MPI confiable puede dividirse en tres procesos: identificación, empadronamiento y calidad (véase el diagrama 16).

DIAGRAMA 16
COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE ASEGURE
IDENTIFICACIÓN UNÍVOCA DE PACIENTES



Fuente: Elaboración propia.

Identificación

Como ya fue comentado, se adoptó el servicio de identificación de pacientes propuesto por CORBAMED utilizando la misma lógica de federación de dominios. Este modelo es aplicable a nivel de las redes sanitarias (HIBARED) donde suelen existir múltiples MPI, o entre redes o instituciones en que cada institución tiene su propio MPI. Es decir, es un modelo escalable y aplicable a ámbitos diversos.

Este modelo se llama federación jerárquica y tiene la ventaja de otorgar mayor independencia en los diferentes niveles para no generar una sobrecarga de datos a nivel del federador. La implementación de este modelo implicó usar estándares para el intercambio de datos como HL7 y el servicio PIDS de CORBAMED ya mencionado.

Un elemento importante es que este sistema soporta la fusión de pacientes. Este proceso consiste en agrupar en un único registro los datos de un paciente que erróneamente tiene más de un identificador. Así se evita la fragmentación y duplicidad de los datos (AHIMA, 1997). Al fusionar dos ID de una misma persona se logra fusionar los registros médicos y administrativos involucrados.

Empadronamiento

El proceso de empadronamiento tiene como principal función evitar el ingreso duplicado o fragmentado de la información de los individuos, como también validar la calidad de la información ingresada y entregar una tarjeta sanitaria para identificaciones futuras.

El proceso consiste en acreditar la identidad de los pacientes al momento que estos se presentan para recibir la atención médica. Si ya estaba en el MPI, se lo registra con los datos ya empadronados o, de lo contrario, se lo empadrona por primera vez.

Poner en marcha la TM de personas alteró los procesos de atención habitual de la red. Las personas debían ir a un centro empadronador la primera vez que asistían al HIBARED, lo que fue considerado un obstáculo durante la implementación de este servicio. Sin embargo, a medida que se el proyecto se puso en marcha, los pacientes y los profesionales comprendieron la importancia de la identificación unívoca, entendiéndolo que dicho proceso es necesario para la correcta creación de la HCE y que, además, ocurría una sola vez por persona.

Acreditación de identidad

El proceso de empadronamiento parte de la acreditación de la identidad. La acción más importante al incorporar nuevos individuos es la corroboración de que el conjunto de datos permanentes o set

mínimo no se encuentre ya dentro de un dominio determinado del MPI, evitando así la identificación incorrecta de una persona.

Búsqueda de candidatos

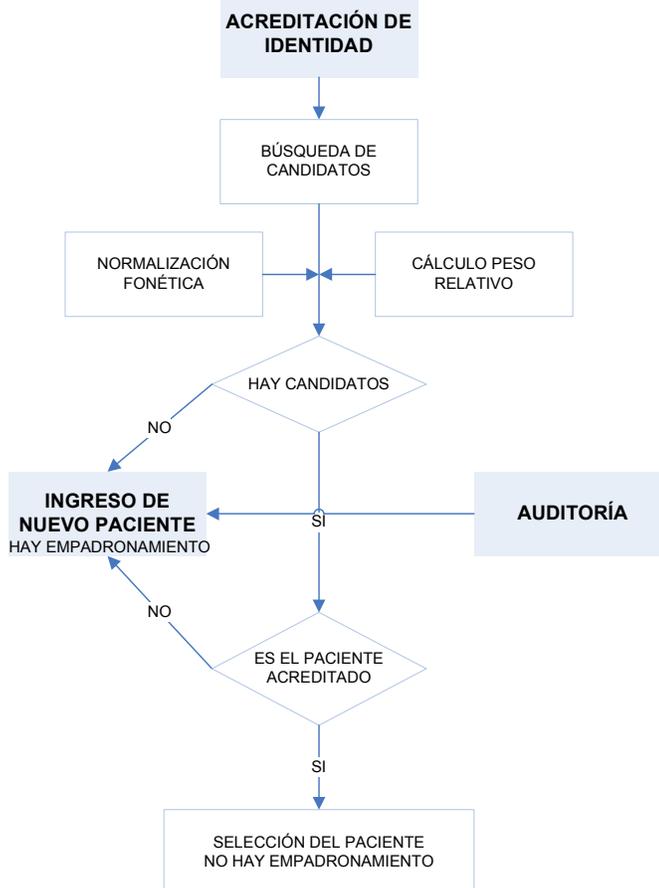
Frente a un conjunto de datos, la búsqueda de candidatos ofrece todos aquellos registros del dominio que presentan coincidencia total o parcial dentro de ciertos límites, pudiendo así la persona decidir con certeza si se trata del mismo sujeto o no.

En esta tarea existen dos aspectos centrales: la normalización fonética, que busca disminuir el error de búsqueda por errores ortográficos y la asignación de una importancia diferencial a los campos a través de un sistema de pesos o puntaje, donde se pondera cada coincidencia de los campos de búsqueda con pesos relativos diferentes en cada campo.

Con relación a la normalización de las cadenas de texto, la gran diversidad de variantes léxicas en las cadenas de texto de los nombres y apellidos originan errores frecuentes que generan duplicados. Para obtener cadenas normalizadas se utilizaron algoritmos de normalización por medio de codificación fonética.

Por su parte, en relación con la asignación de pesos relativos, esto se basa en la ponderación de puntajes o pesos relativos asignados a cada coincidencia entre los diversos campos de un caso considerado índice, y del cual se quiere conocer su presencia en el dominio, y el resto de los casos del dominio. De ese modo, la fecha de nacimiento, el sexo y el primer apellido materno llevan pesos relativos altos debido a su alto poder discriminatorio. En cambio, los nombres y los apellidos del propio sujeto no pesan tanto. Cada comparación arroja un puntaje total que se mide contra un valor mínimo de corte prefijado para señalar al par de casos estudiados como posibles casos de la misma persona. En el diagrama 17 se puede observar el proceso de empadronamiento por el que debe pasar una persona al ser incorporada a la TM de personas.

DIAGRAMA 17 PROCESO DE EMPADRONAMIENTO



Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la búsqueda se obtiene una lista de posibles candidatos coincidentes con los datos del candidato ingresado. Si no hay coincidencias, el operario puede definir las nuevas inclusiones en los dominios y empadronarlo.

Al empadronar un nuevo paciente se solicita un set de datos mínimos (nombre, apellido, sexo, fecha de nacimiento, tipo y número de documento, apellido materno y un teléfono de contacto) y algún documento que valide su identidad. Si el paciente cumple estos requisitos se lo empadrona como paciente permanente. En caso que la identidad no pueda verificarse porque no tiene ningún documento que la acredite o no se cuenta con la información completa del set de datos mínimo, el paciente se empadrona como paciente temporario y se le solicita que indique nombre, apellido y un teléfono de contacto. Posteriormente será llamado por el auditor para constatarlo, completarlo y pasarlo a paciente permanente.

Auditoría

Para garantizar la calidad de la información, tanto los nuevos ingresos permanentes como los temporales deben verificarse mediante un proceso de auditoría. Entre los motivos más frecuentes de errores en la asignación de identidad al momento del ingreso de datos a un padrón se encuentran (Weber, 1995):

- Errores de cargado con transposición de letras y errores de tipeo.
- Registro descentralizado de pacientes en áreas con diferentes políticas y procedimientos. En ocasiones cada centro de empadronamiento o institución tiene su propia forma de registrar pacientes.
- Factores culturales que pueden llevar a información inconsistente como, por ejemplo, pacientes a quienes no les agrada su primer nombre y utilizan el segundo como único, tal como ocurre con los apellidos compuestos.
- Información brindada por terceros, como en el caso de pacientes añosos con familiares o cuidadores que entregan los datos en lugar de ellos o pacientes imposibilitados de dar información por recibir atención en las centrales de emergencia.
- Presión en los puntos de contacto para disminuir los tiempos de registro de pacientes.
- Falta de entrenamiento, compromiso y auditoría de los usuarios en el uso del sistema; en los hospitales no suele existir un control de los datos ingresados al padrón y ello relaja las políticas de calidad en su captura.

Como se puede apreciar, la creación de un MPI adecuado no depende tanto del identificador elegido, pues el error en el ingreso de los datos (factor humano) deja la discusión del identificador en segundo plano. Desde una perspectiva general es necesario que exista un proceso de identificación de pacientes que funcione como un estándar a nivel de cada institución y que tenga un nivel superior de control de calidad para, de esa forma, corroborar y garantizar la consistencia de los datos.

El sistema de auditoría aporta herramientas muy útiles frente a la búsqueda de duplicados y errores en el proceso de empadronamiento. Una función importante de los auditores es realizar de forma periódica la búsqueda de candidatos duplicados, la que se realiza pesando la coincidencia de todos los nuevos pacientes permanentes registrados el día anterior y comparándolas con el resto del padrón. Además, al realizar la búsqueda de posibles duplicados al mismo tiempo que se efectúa la corrección del incidente (por ejemplo, fusionando los pacientes), el empadronador es calificado. Este sistema de calificación de los usuarios permite generar un sistema de mejora continua de los empadronadores que luego será utilizado como medio de entrenamiento.

2. Tabla maestra de prestadores

Otra de las necesidades surgidas en el proceso fue desarrollar un identificador propio para los distintos proveedores de servicios. La tabla maestra generada trabaja utilizando los mismos servicios de identificación de personas que se brindan para generar el MPI, ya que todos los miembros del equipo de salud son personas (y potenciales pacientes, que están cumpliendo un rol distinto al de pacientes durante el acto médico. Dicho de otra forma, la TM de prestadores físicos se genera cuando a una persona se le brinda el rol de prestador.

Además de asignar a las personas un rol de prestador, es necesario otorgarle una serie de atributos como las profesiones, especialidades y funciones que cumplen en dependencias de la institución. La dependencia se refiere a departamentos, áreas o servicios dentro de la estructura de la HIBARed.

La asignación de una dependencia va siempre asociada a la asignación de una función. Disponer de la información organizada de esta manera tiene distintos beneficios. Por ejemplo, desde lo administrativo se podrá agrupar a las personas de la institución según el área jerárquica donde se desempeñan y la función que cumplen. También facilita la generación de agendas de turnos o las modalidades de pagos. Para el área clínica, la agrupación por área jerárquica facilita una mejor organización de la información por fuentes, lo que sirve para implementar el sistema electrónico de interconsultas (transferencia y contratransferencia) así como para otorgar la definición de permisos para el acceso a distintos aplicativos (HCE) o evaluar resultados de efectividad clínica por tipo de profesional, entre otros. Por último, para el nivel gerencial, tener la representación de todas las áreas

jerárquicas posibilita el uso de agrupador de costos e ingresos para poder diseñar políticas de intervención y comparación en el tiempo.

Gracias a esta TM también se puede lograr la integración con los sistemas de RRHH y los sistemas de gestión de accesos a los aplicativos.

Los prestadores jurídicos (proveedores de servicios tercerizados) también son registrados en esta tabla y están representados por los registros de todos los entes que prestan algún servicio a la red.

3. Tabla maestra de prestaciones

Al no existir un estándar que represente la realidad y necesidades del equipo de salud, es necesario crear una tabla propia. Al igual que con las otras TM, cada práctica tiene un identificador y su descripción. En este caso en particular, esta tabla también puede almacenar otros metadatos asociados tales como atributos de las prácticas, indicaciones o informaciones médicas e indicaciones e informaciones para el paciente.

Esta TM es una de las de mayor impacto en todo el sistema de información, pues interactúa con distintos sistemas como la HCE, el sistema de facturación, el de convenios y la agenda de turnos, entre otros. Al inicio del proyecto fue necesario crear este diccionario que, después y con la aparición del servidor de terminología, dejó de ser necesario.

4. Tabla maestra de insumos

Esta tabla está constituida básicamente por las bases de conocimiento de productos comerciales y la de monodrogas (Goundrey-Smith, 2008).

La base de productos comerciales tiene la información de los productos farmacéuticos que se venden en el mercado. Incluyen los diferentes atributos y características de los productos, tales como nombre comercial, presentación, dosificación, precio, cobertura, tipo de dispensación, conservación, origen y laboratorio que lo produce, entre otros. La información se obtiene de la industria farmacéutica, los aseguradores de salud y los farmacólogos clínicos. Estas bases suelen ser mantenidas por empresas abocadas a tal fin y en algunos casos por organismos oficiales encargados de informar periódicamente a sus suscriptores sobre las altas, bajas o modificaciones de productos. Algunos ejemplos de estas empresas y organismos son First Databank y Micromedex en los Estados Unidos, y Kairos y Manual Farmacéutico en todo Sudamérica (Luna y otros, 2001c).

En las bases de conocimiento sobre monodrogas está contenida la información de los componentes activos de los productos farmacéuticos, entre las que se destacan el nombre genérico o no propietario; sinónimos y ortografía alternativa; clasificación farmacológica y/o terapéutica; farmacodinamia y farmacocinética; preparación; formas de administración; estabilidad y forma de conservación; incompatibilidades fisicoquímicas; rango de dosis recomendada; dosificación en pacientes pediátricos; dosificación en ancianos; dosificación en insuficiencia renal; dosificación en insuficiencia hepática; dosificación en cirrosis, embarazo y lactancia; sobredosis, precauciones, indicaciones y contraindicaciones; reacciones adversas; antagonismos y antidotismos; interacciones; efectos sobre exámenes complementarios e información para los pacientes.

Para permitir que diversas reglas internas funcionen en el momento de la prescripción y realizar así una sugerencia o alertar sobre algún potencial error, toda esta información debe mantenerse en forma estructurada y controlada en una base de datos (Luna y otros, 2001b; Luna y otros, 2001c).

Los insumos no farmacológicos se utilizan en todas las áreas relacionadas con el manejo de la salud (medicina clínica, cirugía, enfermería, laboratorio y otros) y abarca desde una aguja hasta insumos de alta tecnología. A veces existe un espacio difuso entre los dispositivos médicos y los productos medicinales, especialmente con los desarrollos actuales (por ejemplo, stent con droga). Debido a ello debe evaluarse no solo la presentación del producto, sino también el propósito de su

utilización. En el caso de los dispositivos médicos la acción principal será de tipo física, mientras que los fármacos actúan por una acción farmacológica, inmunológica o metabólica (Morchón y otros, 2004).

5. Otras tablas maestras desarrolladas

Tal como se describió en el marco conceptual de los componentes, también se crearon otras TM para completar los diccionarios comunes de la anatomía del acto médico: TM de aseguradores, TM de lugares físicos y TM de diagnósticos, que posteriormente fue reemplazada por los servicios terminológicos.

6. Interoperabilidad extramuros

Interoperar con sistemas que se encuentren fuera de la organización es otra problemática importante. Se trata de comunicar efectivamente a los distintos sistemas que pertenecen a otras instituciones, prestadores, aseguradores, organismos gubernamentales y otros. En estos casos, la utilización de estándares tanto para la interoperabilidad física como semántica es de particular importancia.

En el proyecto se logró la interoperabilidad física y semántica a nivel extramuros utilizando miembros de la familia de estándares de HL7, mediante el uso de mensajería en versión 2.x y documentos clínicos, de acuerdo con los parámetros estipulados por el Clinical Data Arquitectura (CDA) (Gómez y otros, 2006a).

B. Componente computacional o de infraestructura (*hardware /software*)

Al momento de iniciarse este proyecto se contaba con tecnología cliente-servidor, programación en PowerBuilder y bases de datos Sybase 11. En los consultorios se instalaron computadoras PC/Intel con sistema operativo Windows y en cada una se instaló el cliente de los aplicativos clínicos junto a las herramientas de acceso a la base de datos.

Con la llegada del nuevo milenio se tomó la decisión de migrar el *front-end* de la capa administrativa y de la clínica a un entorno web (González Bernaldo de Quirós y otros, 2004). Entre los motivos que detonaron esa decisión estaban:

- La necesidad de integrar una red de consultorios particulares.
- La necesidad de implementar un clúster de alta disponibilidad para asegurar el tan ansiado servicio 24x7.
- La versión cliente-servidor requería cada vez de mayor dedicación tanto para la instalación de puestos nuevos como para el soporte de los ya existentes. A este hecho se sumó la creciente complejidad por la dispersión geográfica que significaba el crecimiento de centros ambulatorios y los consultorios.
- La complejidad del software necesitaba más potencia de procesamiento y memoria en la máquina cliente.
- El envejecimiento del parque informático y la dificultad para manejar un cliente de alta carga en las computadoras personales.
- Debido a la penetración de Internet, las interfaces de usuario basadas en un entorno web tendrían una rápida aceptación y requerirían menor soporte y entrenamiento.
- La posibilidad que brindaría el entorno web de integrar fácilmente fuentes de información en línea con los datos contextuales del registro médico.

La metodología utilizada en el proceso de migración se basó en UML con la elección de J2EE, una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar softwares de aplicaciones en lenguaje de programación Java con arquitectura de N capas distribuidas y que se apoya ampliamente en componentes de software modulares.

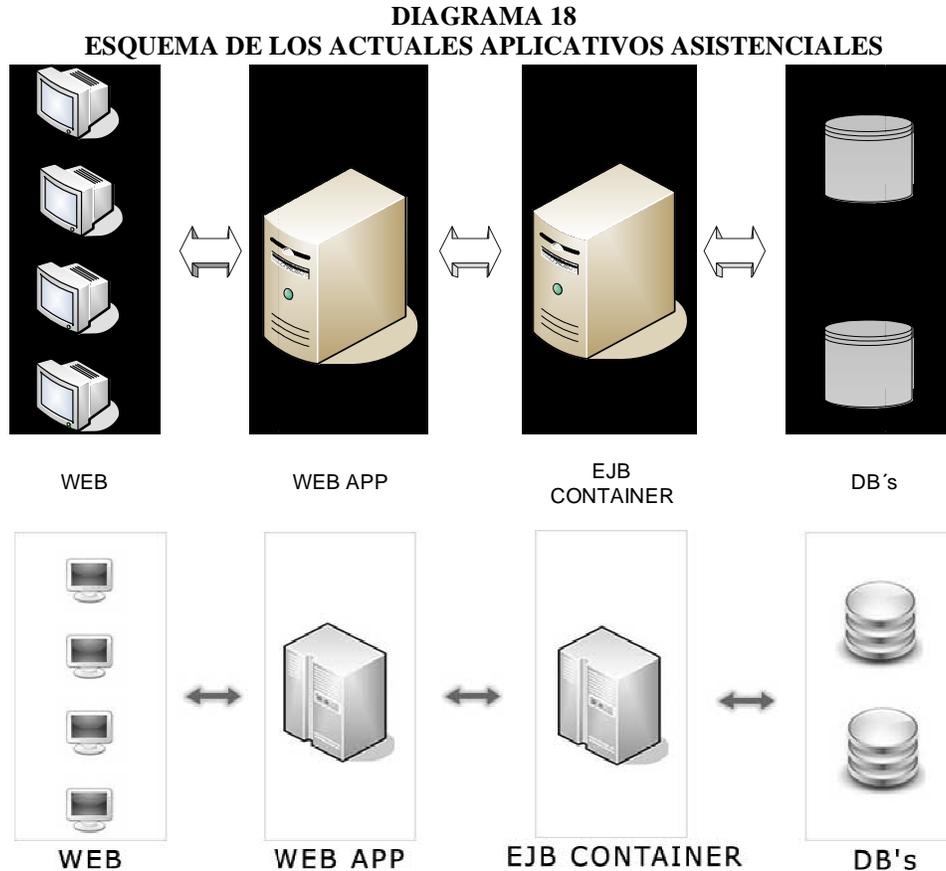
La utilización de Java en un entorno de servidores de aplicación ejecuta el código del lado del servidor de aplicaciones. Esta es una extensión de la plataforma J2EE que traslada su funcionalidad a la web, ofreciendo los siguientes beneficios:

- El entorno es portable, eficiente y flexible porque las aplicaciones escritas en Java corren en cualquier entorno, pueden procesar múltiples peticiones HTTP al mismo tiempo, están organizadas en subprocesos (*multithreading*) y la programación está basada en clases que permiten la reutilización del código.
- La interfaz gráfica está basada en web donde solo se utiliza un browser como interacción con los usuarios. Las aplicaciones web facilitan la utilización del servicio fuera de la red utilizando Internet y disminuyendo los costos de implementación de las aplicaciones. Debido a que la comunicación se produce con un servidor web, su forma de acceso es múltiple y la modalidad de conexión puede ser telefónica, inalámbrica, de red externa (Internet) o interna (Intranet).
- Otro de los motivos para elegir este formato fue que los web browser son pequeños componentes de software con la capacidad de funcionar en PCs, palm, teléfonos celulares u otro tipo de terminales, abriendo el campo de utilización de dispositivos tecnológicos.

En el componente de registro clínico electrónico se describirá la cronología de desarrollo de los diferentes aplicativos asistenciales, enfocados principalmente a satisfacer el workflow asistencial y respetar las características de registro según el nivel de atención, sea ambulatorio, emergencias, internación hospitalaria e internación domiciliaria. Una vez que todos los aplicativos estuvieran implementados y se hubiese alcanzado una madurez y estabilidad suficientes, se decidió la integración de ellos en un único entorno y aplicativo denominado registro clínico electrónico Enterprise, que es la versión actualmente utilizada en la institución.

Este aplicativo fue creado utilizando el framework de desarrollo Hibernate que se usa principalmente para el manejo de persistencia de objetos y EJB (Enterprise Java Beans). Mediante la utilización de EJB se logró un marco de trabajo para desarrollar aplicaciones institucionales en Java. La especificación de EJB define una arquitectura para la creación e implementación de aplicaciones basadas en objetos distribuidos transaccionales con el software de componentes del lado del servidor. Los EJB representan la base del modelo de negocio definido en términos de un conjunto de componentes colaborativos. Se usan para representar las reglas de negocio, encapsularlas y para acoplar el modelo con la aplicación institucional.

Teniendo este esquema como base, la arquitectura implementada establece que los clientes web acceden a la aplicación a través del servidor de aplicaciones y este tome la capa de la aplicación, sin negocio ni lógica. Son solo aplicaciones web que consumen servicios y dichos servicios son componentes EJB almacenados en el EJB container (véase el diagrama 18).



Fuente: Elaboración propia.

1. Infraestructura tecnológica actual

Hacia 2005 las nuevas demandas determinaron la necesidad de crecimiento de los equipos en los que residen las bases de datos clínicas y administrativas. Entonces, el servidor principal de los aplicativos asistenciales era un SUN con sistema operativo Solaris y una base de datos Sybase 11. Con la migración a un entorno web y el crecimiento de la cantidad de usuarios, funcionalidades y necesidades, se migró la base de datos a Oracle 9i y los servidores en donde estaba alojada.

La base de datos de la capa clínica se encontró alojada en un clúster de equipos SUN con desarrollos de aplicaciones en Java sobre una base de datos Oracle Versión 9i durante la segunda parte de la década de 2000. Los desarrollos administrativos se encontraban en un equipo IBM AS/400 con base de datos DB/400 creados con un Case de 4ta generación (Cool:Plex) y pronto se hizo necesario crecer en ambos entornos.

Luego de analizar varias alternativas, se decidió producir la fusión en un solo equipo virtualizado. Para tal fin se adquiere un equipo IBM System-i con seis procesadores Power 6. A este proyecto de migración se sumará la implementación del sistema de imágenes PACS, para lo cual se prevé que el mismo equipo oficie de storage de imágenes.

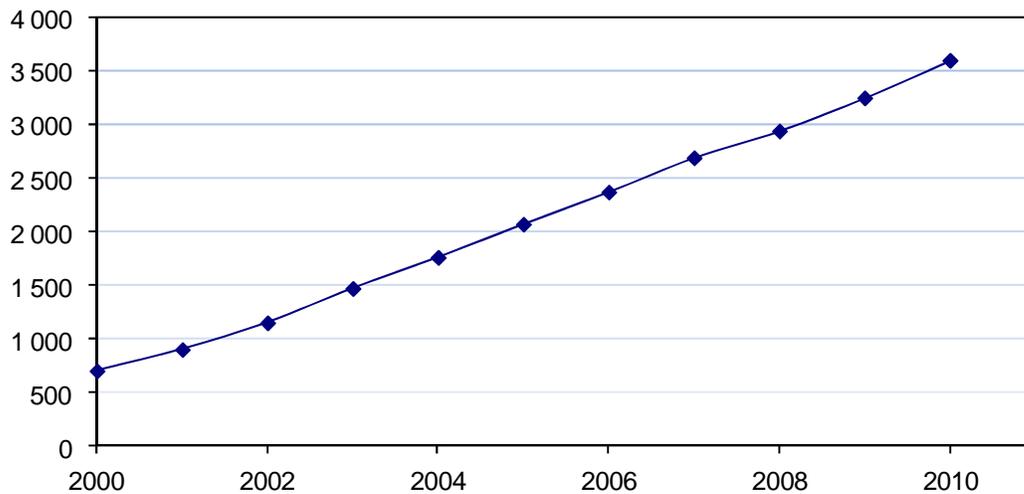
La migración de la base de datos se produjo desde los equipos SUN al nuevo System-i actualizando la versión de la BD de la versión de Oracle 9i a 11g y cambiando el sistema operativo de

Sun Solaris a IBM AIX. Los aplicativos administrativos migran también al nuevo equipo en particiones diferentes sobre un AS/400 virtual. Para implementar el sistema PACS se conectaron dos servidores Windows 2003 Server en clúster con base de datos MS-SQL 2005 Srv. que administra el sistema de direccionamiento y se conecta al System-i mediante conectividad ISCSI. De esta forma, las imágenes se envían al System-i mediante los servidores Windows y se utilizan desde la HCE de la partición Oracle. Esta gran interoperatividad permite la unificación de entornos y la reducción de costos de mantenimiento operativo. La implementación de estándares de interoperatividad como ODBC, JDBC y otros posibilita la interacción entre las diferentes particiones contenedoras de datos necesarios en forma bidireccional.

2. Parque informático

Para afrontar el efecto Y2K se realizó un inventario de las computadoras personales (PC) existentes. Desde los 700 equipos contabilizados entonces, el aumento de la capacidad asistencial en la red sanitaria de la organización hizo que el parque informático creciera a un promedio de 300 nuevos puestos por año (véase el gráfico 1). A fines de 2010 la cantidad de PCs conectadas en la LAN de la organización ascendía a 3600, correspondiendo el 60% a puestos asistenciales.

GRÁFICO 1
CRECIMIENTO DEL PARQUE INFORMÁTICO DURANTE EL PROYECTO ITÁLICA
(En cantidad de PCs)



Fuente: Elaboración propia.

3. Networking

Desde la llegada a la institución en 1979 del primer equipo de procesamiento centralizado, las redes de comunicación han estado en permanente expansión y han acompañado todos los proyectos de crecimiento, cambiando e implementando las nuevas tecnologías de transmisión disponibles en el mercado. Hacia mediados de la década de 1990, las redes de datos habían conseguido un esquema de interoperabilidad de arquitecturas y sistemas variados que sustentaban este crecimiento.

Estandarización de procesos de comunicaciones

Hacia el año 2000 este modelo se encontró con otro inconveniente: la red de profesionales médicos se amplió a consultorios particulares y la HCE estaba en las bases de datos de la red. Por lo tanto, se hizo necesario que los médicos ingresaran a los registros clínicos centrales para poder seguir a los pacientes, pero las posibilidades comunicacionales de la época, por medio de módems, no eran confiables. A partir de eso se decidió montar un esquema basado en comunicaciones VPN (Virtual Private Network a capa física con hardware) a través del backbone de la empresa proveedora de conectividad a Internet, emplazada sobre su red de cables coaxiales. Luego de esto, la empresa proveedora comenzó a comercializar el producto DataVPN de comunicaciones punto a punto entre el hospital y los consultorios privados. De esta forma la red se expandió inicialmente a 120 sitios de la Capital Federal y el Gran Buenos Aires. Como ya se mencionó, la red de la institución posee 3600 computadoras pero si se incluyen otros dispositivos como equipamiento de comunicaciones, teléfonos, cámaras de seguridad, equipamiento biomédico, tomógrafos, resonadores, equipamiento de mediciones, alarmas, dispositivos móviles y otros, la red actual cuenta con 6.200 dispositivos conectados.

Esquema actual de la red de comunicaciones

En materia de redes, un hito importante para la institución fue la implementación de su nuevo data center, siendo el primero certificado en categoría de cableado 7 en la región. Esto garantiza la confiabilidad interoperacional entre servidores y bases de datos asegurando velocidades de hasta 40 GB.

El tipo de diseño de arquitectura implementado es del tipo *collapsed backbone* que permite implementar la tecnología más costosa en un solo punto de la red, el *core* central de comunicaciones. Para este fin se implementó un equipo de nivel Communications carrier marca 3Com Modelo 8810 con capacidad de switching de 13.000.000 de paquetes de datos por segundo y un *backplane* para switching entre sus distintos componentes de 1.9TB por segundo. Este equipo ha permitido implementar sistemas que requieren gran potencia de transmisión como PACS para imágenes médicas.

La seguridad se encuentra implementada con base en un clúster de equipos Firewall Fortigate 200ª. Estos controlan todas las actividades de entrada y salida a través de la nube, como así también todo el tráfico de los servidores instalados en dos zonas desmilitarizadas o DMZ. También producen un balanceo de carga entre dos proveedores de servicios de conectividad Internet.

C. Componente de sistemas administrativos transaccionales

En este acápite se pondrá el foco en los cambios sufridos por los sistemas que, como ya se mencionó, están íntimamente relacionados con los procesos asistenciales y los aplicativos de la capa clínica.

1. Gestión de recursos humanos

La gestión de recursos humanos se realiza a través de un sistema comercial denominado Meta 4. Debido a que dicho sistema no brindaba la funcionalidad necesaria para la administración y planificación de recursos de enfermería en relación con la dotación de camas y sus niveles de complejidad, en el año 2004 se diseñó, desarrolló e implementó un aplicativo de gestión de recursos de enfermería.

Este aplicativo tiene como finalidad la gestión de los enfermeros, las camas (pacientes), la relación enfermero-paciente y la determinación de indicadores (ausentismo-presentismo, horas extras y otros), con el objetivo de lograr una eficiente utilización del personal de enfermería.

El sistema está dividido en tres niveles:

- En el nivel 1 se planifica toda la dotación general de enfermeros para cada sector, según el nivel de atención. Desde aquí se accede también a los distintos reportes operativos.
- En el nivel 2 se realiza la redistribución según las situaciones de cada sector (por ejemplo, la ausencia no prevista de algún enfermero que obliga a redistribuir la dotación).
- En el nivel 3 se asignan las camas (pacientes) a cada enfermero, para que cada uno de ellos pueda realizar sus tareas habituales con los sistemas informáticos.

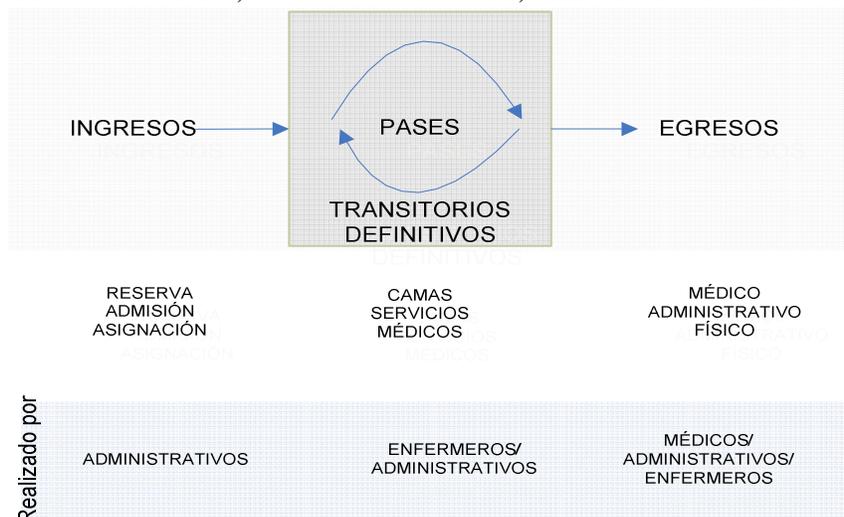
Si los enfermeros no están asignados a un sector, no pueden tener acceso a la HCE del paciente y por lo tanto no podrán asistirlo ni registrar el resultado de la asistencia.

2. Gestión de pacientes

Censo de camas

El rediseño del sistema de ADT tenía como principal objetivo alcanzar un alto grado de correlación entre la información brindada por el censo en todo momento y la realidad física de la ocupación de las camas, es decir, obtener un censo en línea. Durante el proceso fue evidente que no solo era cuestión de modificar el sistema, sino que además era necesario realizar una reingeniería de los procesos involucrados (Borbolla y otros, 2005). Dicha tarea llevó más de dos años y fue necesario crear un equipo que incluyó a todos los actores involucrados (Navajas y otros, 2003). Uno de los objetivos apuntaba a que el trabajo de cada actor se reflejara primariamente en el sistema en forma directa y con control por oposición permanente con otros actores (Schachner y otros, 2006). En el diagrama 19 se pueden apreciar los procesos y actores que están incluidos en la internación de un paciente.

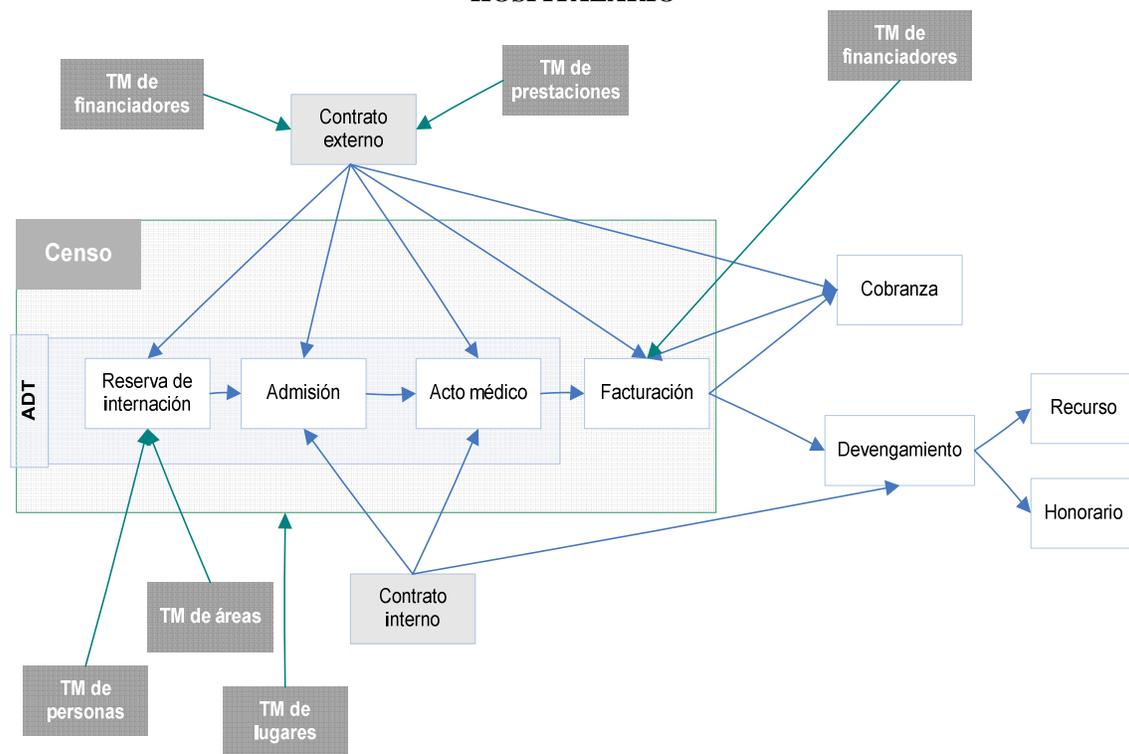
DIAGRAMA 19
PROCESO DE ADMISIÓN, ALTA Y TRASLADOS, LOS ACTORES Y SUS ACCIONES



Fuente: Elaboración propia.

Para tener información confiable sobre la ubicación de los pacientes, es fundamental que esta se encuentre integrada a la HCE y con los sistemas de enfermería o de camilleros existentes. Al generar la solicitud de internación se necesita información demográfica del paciente, del asegurador, del motivo de internación, del lugar donde se internará, al igual que el servicio y el médico que estará a cargo. Por lo tanto, para poder integrarse deberá tener que consultar información a la TM de personas, a la TM de aseguradores (financiadores), a la TM de lugares y, para determinar la cama y el servicio a asignar al paciente, su relación con la TM de áreas. Además, buscará al médico con su función y sus dependencias. Por medio de la solicitud se generará un número episodio para la HCE de internación. Finalmente este número de episodio permite la apertura de una cuenta corriente para la internación (véase el diagrama 20).

DIAGRAMA 20
ACTORES, SISTEMAS Y TABLAS MAESTRAS INVOLUCRADAS EN EL CENSO HOSPITALARIO



Fuente: Elaboración propia.

La administración global de las camas está generalmente a cargo del personal de admisión y desde el ADT se podrán agregar al listado de camas disponibles. Una vez asignada una cama a la dotación, esta se convierte en un recurso dinámico que cambiará de estado según esté ocupada o no por el paciente. Esta cama representa un lugar físico en la institución: estará ubicada en un sector con determinadas características, en un piso, y tendrá atributos y elementos que le son propios y que la hacen singular. Pero no todas las camas estarán disponibles para ser tomadas y asignadas a un paciente (Plazzotta y otros, 2007). Algunas deberán ser bloqueadas por razones médicas, por mantenimiento o reparación, o bien por otras causas; toda modificación se realizará desde el ADT.

Como ejemplo, para poder realizar correctamente un pase de cama es necesario que el sector de admisiones registre los datos del paciente seleccionándolo de la TM de pacientes; que el sector

responsable de la administración de camas mantenga actualizado el estado de los sectores, habitaciones y camas; que los servicios registren cada vez que aceptan tomar a su cargo un paciente, y que el sector de facturación actualice la cobertura del paciente (TM de aseguradores).

Finalmente, las altas médicas o egresos deben iniciarse con la indicación médica en el sistema por los médicos a cargo. Luego se da un alta administrativa que cierra el episodio de internación, lo que implica el chequeo de prórrogas y autorizaciones, el ingreso de cargos pendientes, la facturación de los anteriores y la cancelación de la deuda de la cuenta corriente. Por último, cuando el paciente se retira, enfermería actualiza el censo dando el alta física. Si el paciente se retira trasladado, son los camilleros los que deberán interactuar con el sistema informando el alta física. Luego de concretado el egreso, la mucama debe acondicionar la cama liberada por el paciente.

En un sistema integrado, el personal de enfermería audita la correlación del censo con la realidad de las camas que administra y la confirma al inicio de su turno de trabajo. Debido a que enfermería tiene camas a cargo con los pacientes que las ocupan, este proceso es necesario para permitir el ingreso al sistema de registro electrónico de enfermería (Schachner y otros, 2004).

Desde un punto de vista tecnológico, el sistema de ADT fue migrado a un entorno web y la comunicación con la capa asistencial se realizó por medio de mensajería HL7 2.x (Gómez y otros, 2002a). En noviembre de 2004 se unificaron los sistemas existentes que informaban dicho censo y este pasó a ser mantenido desde la HCE.

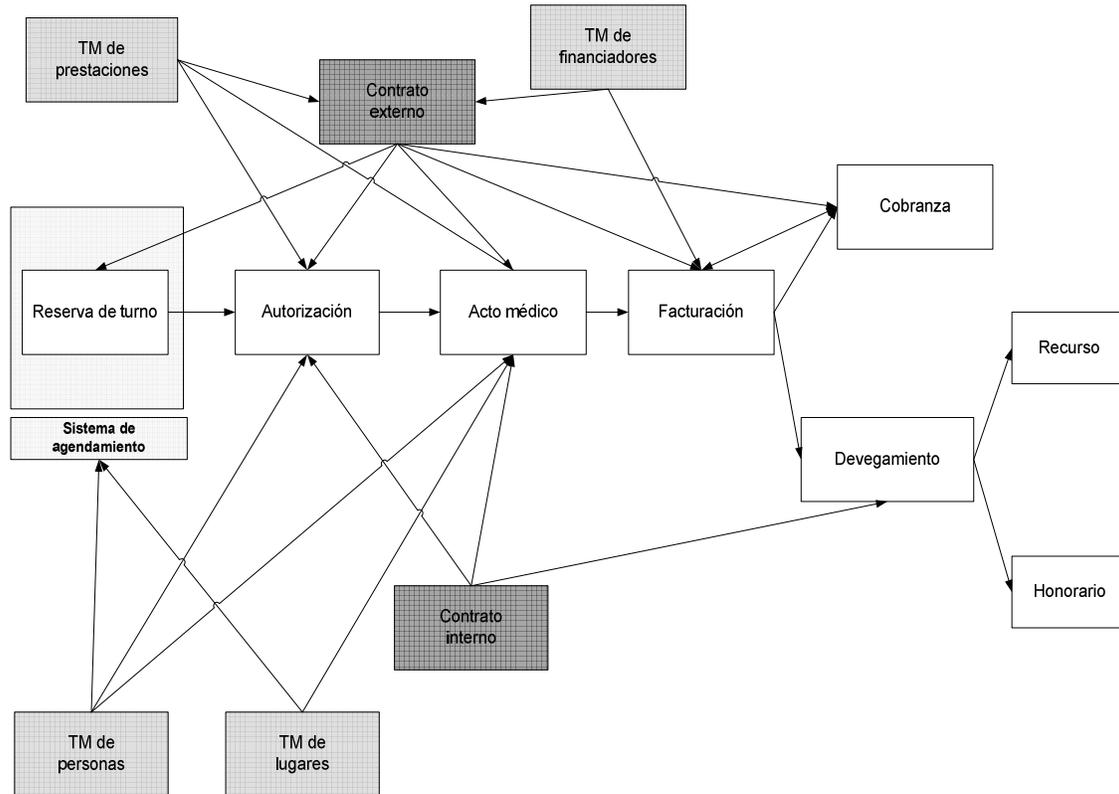
El cambio del software incluyó un módulo para la distribución del personal de enfermería y su asignación a los sectores y sus camas, lo que tuvo una positiva aceptación por parte de los usuarios. También se asignó un receptor de radiomensajes al coordinador de enfermería por turno y otro a un residente de informática médica, al cual se derivan los pedidos de la mesa de ayuda que tengan que ver con la no realización de alguno de los pasos necesarios y que impidan que los cambios en el censo se efectúen correctamente.

Para evaluar el impacto de las mejoras se realizaron dos estudios transversales antes y después de estas. Se observó que el error global disminuyó al 5% y que la sensibilidad en detectar el estado de las camas aumento del 86% al 95% ($p < 0.001$). La efectividad del sistema mejoró disminuyendo los problemas de los pacientes y la organización (Borbolla y otros, 2005).

Agenda de turnos

Como es posible apreciar en el diagrama 21, el funcionamiento de un sistema de turnos está ligado a una correcta confección de las TM. Por ejemplo, es muy difícil desarrollar un sistema práctico y escalable sin contar con las TM de lugares físicos, prestaciones o de proveedores de servicios.

DIAGRAMA 21
SISTEMAS, ACTORES Y TABLAS MAESTRAS INVOLUCRADAS
EN EL CIRCUITO AMBULATORIO



Fuente: Elaboración propia.

La reserva de turnos se realiza con los profesionales de la red o las prácticas que se realizan en ellas, siempre y cuando previamente se les haya generado una agenda de atención.

Para reservar un turno, lo primero que se hace es buscar al paciente y esa información proviene de la TM de personas. Si el paciente no estuviera previamente empadronado, el sistema permite la creación de un paciente temporario y de esa manera se puede empadronar y darle atención de salud.

Una vez identificado el paciente se necesita indicar al sistema con quién y dónde se realizará la consulta. La información que proviene de la TM de lugares especifica dónde se va a atender el paciente. Quién es el profesional actuante proviene de la TM de personas, de áreas jerárquicas y de roles y funciones.

Cuando la reserva es para la realización de prácticas, se debe identificar la práctica y la información que proviene de la TM de prestaciones. Al mostrar la oferta de turnos aparecerán los que el profesional tenga disponibles según las restricciones existentes en la agenda de atención.

Esta integración por medio de las TM posibilitó, entre otras cosas, el enlace con la HCE. Ello posibilitó el crear una serie de funcionalidades, siendo una muy valorada la que permite al profesional hacer pasar al paciente a la consulta desde el consultorio por medio de un sistema automático de cartelera electrónica (Piazzotta y otros, 2005).

Tanto en la gestión de la internación como en el ambulatorio, la correcta realización de cada uno de los procesos descritos es crítica para la atención de calidad, oportuna y eficiente (Hall, 2006).

3. Gestión de insumos

Al inicio del proyecto se identificaron dos procesos, el primero es el ciclo de la medicación, que involucra la capa asistencial, y el segundo es el proceso de logística, que se encontraba soportado por un sistema administrativo que debió rediseñarse. Para comprender cómo integrar el proceso asistencial al administrativo es necesario describirlos y ver su relación con los sistemas involucrados.

El circuito o ciclo de medicación puede dividirse en cinco etapas, y los actores involucrados en ellas pueden ser distintos dependiendo de la institución y el nivel de atención:

- El primer paso, o prescripción, se inicia cuando los médicos escriben el nombre del fármaco. La prescripción del genérico involucra al principio activo, su potencia, la unidad de medida, la forma farmacéutica y la vía de administración (Luna y otros, 2001c). Algunas instituciones han logrado informatizar esta etapa del ciclo mediante sistemas de prescripción electrónicos, pero muchas lo han hecho sin integrar este proceso asistencial al proceso administrativo y logístico de compra, facturación, distribución y/o devoluciones, manteniendo la información en sistemas aislados. Obviamente, el desafío implicó informatizar este paso en forma integrada unificando ambos procesos. Para ello fue fundamental la utilización de TM (Luna y otros, 2001b). En la prescripción se agregó además CDSS con el objeto de disminuir los potenciales errores de prescripción (Luna y otros, 2002a).
- El segundo paso, el de la transcripción, se da frecuentemente en el ámbito de la internación y es llevado a cabo por farmacéuticos o enfermeros que volcaban los contenidos de una prescripción del médico. Al implementar el sistema de prescripción en la HCE se produce la integración de la información asistencial mediante la prescripción, y la administrativa, por medio del sistema de farmacia. Al lograr la integración de estos dos sistemas este paso desaparece del ciclo de la medicación, ya que cuando el médico prescribe interactúa automáticamente con el sistema de farmacia. Así, el farmacéutico se concentra más en la validación que en la transcripción. El proceso de validación consiste en evaluar si la medicación prescrita por el médico es acorde al paciente, si la dosis es correcta según parámetros de edad, peso y resultados de laboratorios, ejerciendo de esta manera un proceso farmacéutico de mayor valor, de control cruzado y mejorando la seguridad del paciente. Una vez validada, la medicación se solicita automáticamente al sistema de farmacia.
- La dispensación es la tercera etapa y está a cargo de los farmacéuticos. En el ámbito ambulatorio se da cuando el paciente se presenta en la farmacia, el farmacéutico revisa la receta, busca el medicamento, lo factura y lo entrega al paciente. En la internación, el farmacéutico recibe la solicitud y prepara el material para que luego se le haga llegar al paciente.
- La cuarta etapa es la administración del medicamento; en el ámbito ambulatorio es el propio paciente el que la produce y en la internación suele involucrar al personal de enfermería. Desde la implementación de la HCE, la administración es registrada en el módulo de enfermería y al estar integrada al sistema de facturación, este mismo acto de registro genera la facturación de la medicación.
- La quinta y última etapa es la del monitoreo e implica el control de la respuesta de cada paciente al tratamiento aplicado, la identificación y reporte de reacciones adversas y la reevaluación permanente del régimen terapéutico. El monitoreo retroalimenta todo el ciclo de la prescripción, colaborando con su mejora continua.

El desafío es integrar este ciclo asistencial con el ciclo administrativo y de logística de los medicamentos donde se encuentra la información sobre la necesidad de compra de estos, la distribución en los distintos sectores de la institución y la facturación. Como ya se mencionó, para una correcta integración de este sistema de farmacia con el sistema de prescripción electrónica dentro de

una HCE, es fundamental contar con una TM de fármacos que contenga bases de conocimientos confiables (Morchón y otros, 2002), así como dotar al proceso de prescripción de las herramientas para colaborar con la mejor indicación posible (Luna y otros, 2004).

D. Componente de servicios terminológicos

El HIBAreD tiene una HCE orientada a problemas y centrada en el paciente. La primera etapa consistió en la incorporación de problemas de salud, luego se agregaron antecedentes familiares y procedimientos para, finalmente, incluir el resto de la información de salud. El departamento de informática en salud partió de la premisa de representar esa información a través de estándares; por lo tanto, desde el comienzo se buscó preservar la máxima granularidad posible y conservar la posibilidad de escalar en la información según las necesidades permitiendo el análisis epidemiológico y la gestión de la información para su uso en los CDSS.

Primera etapa: el inicio

En una primera instancia y tratándose de problemas de salud ambulatorios (signos, síntomas y diagnósticos), para codificarlos se optó por CIAP 2 y CIE-10. En años posteriores se fueron incorporando nuevos dominios y cada uno de estos conjuntos de datos fue controlado por medio de diferentes estándares. Se empezó a utilizar CIE-9 para las epicrisis, calculando luego el DRG, ATC para fármacos, DSM IV para los diagnósticos de psiquiatría, ICDO para oncología y LOINC para las prácticas de laboratorio.

Luego de tres años de codificación secundaria, manual y centralizada por parte del equipo de codificadores del departamento, se decidió implementar un sistema que lo hiciera de forma automática.

Segunda etapa: la autocodificación

El sistema de codificación automática se basa en la construcción de un tesoro que relacione los términos médicos más comunes con los códigos CIAP y CIE-10 correspondientes. Para ello se realizó un procesamiento no automatizado de los datos, ejecutando manualmente cada paso del proceso. Este tesoro se basó en la colección de términos ya codificados de forma manual. Se recopilaron los datos ingresados durante tres años a través de la HCE ambulatoria (390.026 registros hasta el 31 de mayo de 2005) y se procesaron en los siguientes pasos:

- Normalización. En este paso el texto ingresado se procesó para describir problemas eliminándose diferencias inherentes al formato. Esto incluyó la eliminación de signos de puntuación y espacios sobrantes así como artículos y preposiciones, y se convirtió todo a mayúsculas.
- Agrupación. En este paso se agrupó la lista de términos según el texto ya normalizado. Se contabilizó la cantidad de apariciones totales del término normalizado así como el número de asociaciones con cada código CIAP y CIE10. Pero en tanto trabajo de codificación realizado por personas era 100% manual, estaba sujeto a errores y no siempre el mismo texto estaba asociado al mismo código.
- Evaluación. Basado en la lista agrupada, en este paso se calculó la confiabilidad de la codificación humana al incorporar los términos al tesoro. Por ejemplo, si un término aparecía 200 veces y fue asignado en 150 oportunidades al código A1 y en las 50 restantes aparecía repartido entre los códigos A2, A3 y A4, el porcentaje de coincidencia era del 75% (porcentaje que representa el término con mayor cantidad de apariciones).

Creación del tesaurus

En el tesaurus se incluyeron solamente los términos que tenían un porcentaje de coincidencia superior al 70% en su asociación con el código más utilizado para describirlo. De esa manera, el tesaurus quedó definido con una entrada por cada término normalizado y codificado confiablemente.

Recodificación automática

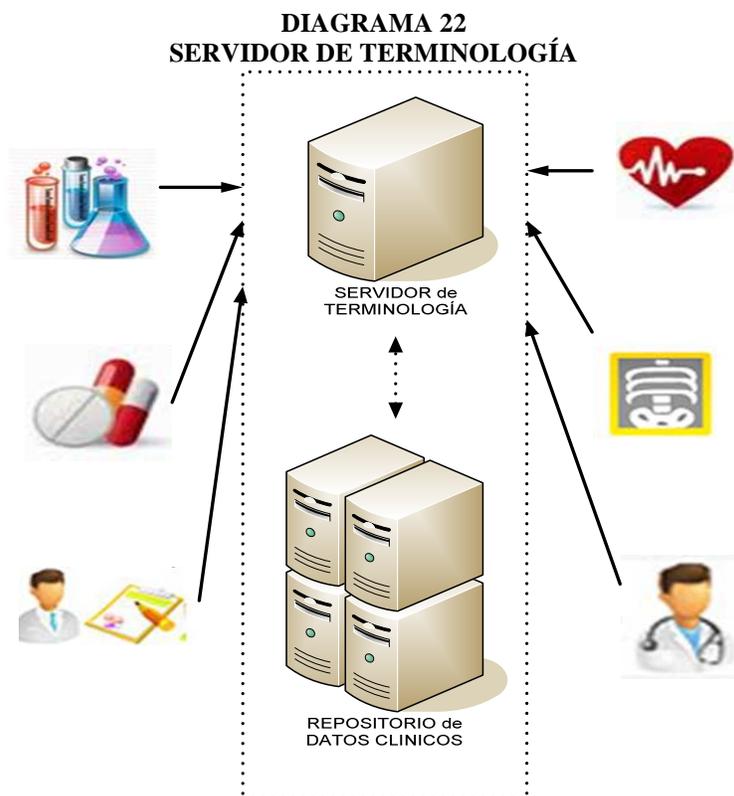
Una vez creado el tesaurus se seleccionó un período de tiempo de registros no incluido en su confección con el objeto de utilizarlo como muestra para validar la codificación automática contra el modelo actual.

Se procedió luego a la codificación automática de la muestra, comparando los términos normalizados con el tesaurus y la asignación del código en caso de coincidencia. Para asegurar la precisión del sistema se utilizó la coincidencia exacta de términos normalizados en lugar de estrategias avanzadas. Utilizando el tesaurus fue posible identificar y codificar automáticamente el 67% de los 5.498 problemas ingresados por los médicos durante el período de muestra de un mes y medio.

Mediante una auditoría manual y el entrenamiento del sistema, la tasa de cobertura mejoró notablemente llegando a un total de dos millones de términos validados, lo que en la actualidad y sumando otros procesos que serán descritos más adelante, llegan a una cobertura de 80%.

Tercera etapa: el servidor de terminología

Una vez que todas las fuentes de información fueron incorporadas en el sistema de información y, frente a las necesidades crecientes de representar la realidad médica, estos sistemas resultaron insuficientes. Algo parecido sucedió con la incorporación de fuentes de información relativas a procedimientos, prácticas y fármacos, haciéndose evidente la necesidad de contar con más estándares (véase el diagrama 22). A comienzos de 2000 se decidió utilizar SNOMED CT como terminología de referencia, la que no solo cubría ampliamente los diversos dominios, sino que contaba con mapeos de los diferentes estándares. De esa forma se recodificaron 22.980 textos libres que representan 512.980 textos ingresados por los médicos, asignándoles una representación en SNOMED CT y manteniendo sus mapeos a CIAP e ICD.



Fuente: Elaboración propia.

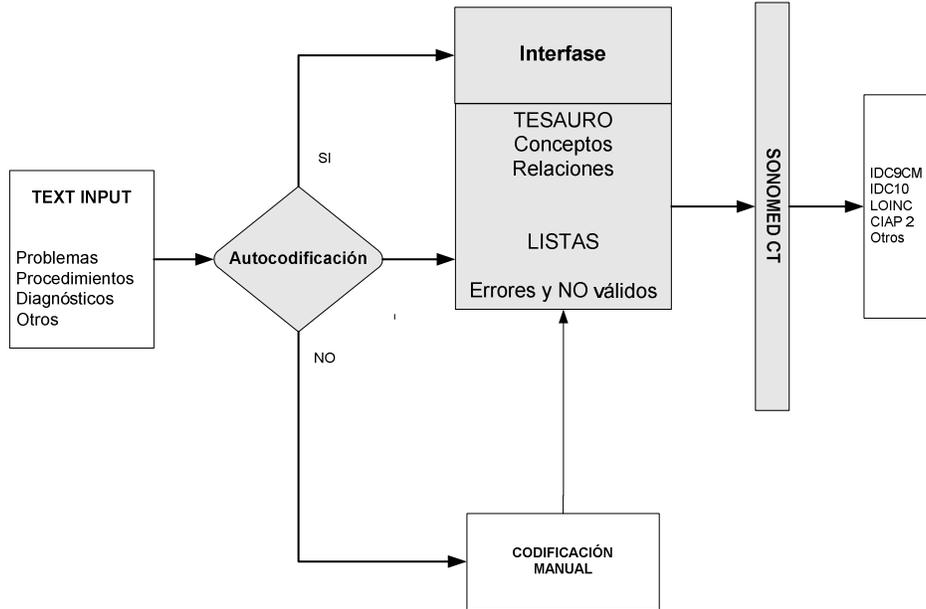
Junto con la incorporación de los distintos estándares también se fue estructurando el software del servidor de terminología, que soportaba los procesos de codificación, la generación de los mapeos y la posibilidad de escalar en los diferentes niveles de detalle.

En la actualidad, el servidor de terminología del HIBAreD tiene una amplia cobertura del dominio con un reconocimiento automático y validado de más del 80% (hay dominios que superan el 90%) y un proceso de codificación manual del 20% restante que incorpora todo nuevo término al tesoro en un ciclo de mejora continua.

¿Cómo funciona el servicio de terminología?

Cuando la HCE está en uso, el profesional ingresa los tres primeros caracteres de un texto y la HCE ofrece un servicio de *intelligent prompting*. Este busca en el servidor de terminología y devuelve las cinco alternativas más comunes con un nivel de detalle apropiado. La búsqueda resulta más específica cuantos más caracteres se ingresen. Si el profesional selecciona un término de la lista, la aplicación registra el código correspondiente y el proceso de registro se concluye (véase el diagrama 23).

DIAGRAMA 23
PROCESO DE CODIFICACIÓN EN EL SERVIDOR DE TERMINOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia.

En caso que el profesional prefiera no seleccionar un término de la lista y continuar escribiendo, la aplicación solicita el servicio de reconocimiento de texto, pudiendo suceder una de las siguientes alternativas:

- El texto es válido y es ingresado en un nivel adecuado de detalle. Se registra el código de tesauruso correspondiente y concluye el proceso (por ejemplo, sarampión).
- El texto es válido pero hay opciones más específicas. Se ofrece una lista de opciones entre las que el médico puede seleccionar una o mantener el texto original (por ejemplo, HTA - hipertensión arterial).
- El texto es válido pero requiere un nivel más específico. La aplicación ofrece la lista de opciones y el médico tiene que seleccionar uno de ellos, con un refinamiento obligatorio (por ejemplo, Diabetes mellitus debiendo aclarar si es tipo I o II).
- El texto ingresado contiene más de un concepto médico. Se muestra la lista de términos donde el médico puede seleccionar uno o todos ellos (por ejemplo, insuficiencia cardiaca y neumonía).
- El texto es ambiguo. Se ofrece la lista de opciones y el médico tiene que seleccionar uno de ellos (por ejemplo, angina; que puede ser angina de pecho o faringitis).
- El texto no es válido. La aplicación muestra la explicación correspondiente.
- El texto no es reconocido pero hay alternativas con una sintaxis similar. La aplicación ofrece la lista de opciones donde el médico puede seleccionar una de ellas o mantener el texto original (por ejemplo, migraña en lugar de migraña).
- El texto no es reconocido como un problema de salud. La aplicación ofrece al médico la oportunidad de mantener el texto introducido y lo envía para el proceso de auditoría manual.

Cuarta etapa: servicios terminológicos interinstitucionales y/o transnacionales

Como ya se mencionó, el servidor de terminología de HIBared se compone de una terminología de interfaz local (tesauro) que se mapea a una terminología de referencia (SNOMED CT). Esta aplicación permite la unión de texto libre formulado por el médico a diferentes terminologías globales, tales como CIE-9-CM, CIE-10, ICPC 2 y LOINC mediante procesos de mapeo.

El servidor fue adaptado con el objetivo de proporcionar servicios remotos de terminología a otras instituciones. En la capa de acceso a la información se utilizaron servicios web desarrollados con Java, JDK 1.6. Estos servicios fueron desplegados en un servidor de aplicaciones GlassFish de SUN y los datos se almacenaron en una base de datos Oracle 11g. Los servicios web se publican en Internet para permitir el acceso remoto de las aplicaciones desde las demás instituciones.

Estos servicios permiten acceder a la mayoría de los avances logrados por el HIBared en la gestión del dominio de la terminología. Varios de ellos pueden utilizarse para procesar el texto escrito por un médico en sus aplicaciones a distancia. El cuadro 4 muestra la lista completa de los servicios y su importancia.

CUADRO 4
SERVICIOS TERMINOLÓGICOS DEL HIBA

Servicio	Descripción
Intelligent prompting	Permite una búsqueda preliminar ingresando las tres primeras letras de una palabra
Reconocimiento de términos	Búsqueda de términos ingresados y oferta de crítica en línea para mejora del registro
Creación de nuevos términos	Ingreso de un nuevo término que se enviará al sistema de auditoría
Lista de clasificaciones	Devuelve una lista de clasificaciones
Asignación de clasificador	Ingresado un término devuelve el código según el clasificador
Asignación de DRG	Para la información ingresada, asignan un código ICD 9 y devuelve un DRG
Listado de dominios	Entrega listas de dominios disponibles
Listado de elementos de un dominio	Devuelve términos contenidos en un dominio

Fuente: Elaboración propia.

El primer paso para la implementación del servidor de terminología es la creación de una terminología de interfaz institucional (diccionario de sinónimos) para cada organización. En este caso, la década de experiencia del HIBared en el refinamiento de términos ha sido fundamental. Tras la implementación, los profesionales de terminología del HIBared auditan cada nuevo término que entra en la interfaz y adaptan la terminología al vocabulario propio de cada institución o país. La tarea de crear una terminología de interfaz institucional demanda mucho trabajo, pero ofrece un excelente servicio a los usuarios, ya que les otorga libertad para introducir información en texto libre y el sistema reconoce esa información con los niveles de granularidad requeridos en cada caso.

El uso de los servicios de terminología a través de Internet permite a las instituciones de salud implementar fácilmente una solución compleja y completa para sus problemas de codificación. De ese modo, las instituciones pueden mejorar sus propios HIS proporcionando funcionalidades que son sencillas e intuitivas para los profesionales sanitarios. Gracias a ello, las organizaciones y sistemas de salud de otros países de habla hispana han podido disponer de un vocabulario propio mediante el apoyo de profesionales capacitados y que trabajan en el área de terminología del HIBared.

A futuro, estas instituciones podrán ejecutar sus procesos de gestión de forma automática utilizando la clasificación que mejor se adapte a sus necesidades locales sin tener que introducir

cambios en la información almacenada. Este sistema permite allanar el camino a la integración de la HCE y los CDSS.

Proporcionar servicios terminológicos a otras instituciones es tan fundamental como crear y mantener una interfaz en español compartible entre los distintos países. Reutilizar ese esfuerzo y alimentarlo de nuevas experiencias es un camino que aporta a la eficiencia del conjunto.

Quinta etapa: procesamiento del lenguaje natural y lingüística computacional

Frente a la creciente complejidad del dominio, en 2010 se incorporaron dos lingüistas computacionales al área de terminología y documentación clínica. Mediante técnicas de procesamiento del lenguaje natural se busca facilitar la interacción entre los profesionales de la salud y el servidor de terminología. De ese modo no solo se apoya al profesional en el registro de problemas y prácticas, sino que se facilita el proceso de carga de datos y el chequeo de su consistencia, así como la extracción automática de la mayor cantidad de información posible. También se busca investigar formas de reducir automáticamente los términos sin codificar y posibles errores de carga, aliviando la operatoria del usuario del sistema y de sus auditores.

Para poner en marcha el servidor de terminología del HIBAreD, al inicio se procesaron manualmente dos millones de términos. El tesoro contiene más de 500.000 términos válidos con un amplio reconocimiento de sinónimos¹⁴, todos los cuales se almacenan para aumentar el nivel de reconocimiento durante el proceso de autocodificación. Solo en el dominio problemas de salud existen más de 8.000 términos en castellano que no figuran en la Real Academia Española.

En el área de terminología y documentación clínica trabajan 20 personas capacitadas para este fin, las que han realimentado el servidor durante diez años. Para ello, diariamente, se destinan 102 hs/hombre, se auditan 300 términos y se revisan 200 historias de internación para control de calidad.

El hospital cuenta con experiencia de trabajo en Chile y Uruguay con servicios provistos a partir de servicios web. Por ejemplo, los datos clínicos almacenados y procesados en el sistema histórico de Megasalud (empresa chilena de salud que cubre todo el territorio) contaba al inicio del proyecto con alrededor de 14 millones de frases de texto único. Con el procesamiento se autocodificaron más de 11 millones (78,74%) de textos. Entre marzo y octubre de 2009 se ingresaron cerca de 600.000 nuevos fragmentos de texto, 530.897 de los cuales (89,64%) fueron reconocidos exitosamente por la terminología de interfaz.

E. Componente de sistemas departamentales clínicos

Tal como se mencionó, en las primeras etapas del proyecto se contempló la integración de los sistemas heredados de los departamentos clínicos, lo que se realizaría mediante la utilización de mensajería electrónica de la familia de estándares HL7.

El proceso de integración de las áreas de sistemas de los distintos departamentos fue uno de los pasos más complejos. Si bien es posible integrar distintas tecnologías utilizando herramientas informáticas modernas, la integración conceptual y de personas así como la comprensión general del proceso, requieren de un tiempo adicional en que los diseñadores, analistas de sistemas, médicos y personal administrativo elaboran las estrategias para producir una implementación exitosa.

Debido a que las aplicaciones receptoras tienen funcionalidad local se necesita unificar el vocabulario utilizado en los mensajes. Siguiendo el estándar HL7 se crearon las TM de pacientes, prácticas, aseguradores y otras.

¹⁴ Como ejemplo se puede mencionar que se encontraron 140 formas de escribir hipertensión arterial, contando la sinonimia, los dialectos y los errores de tipeo.

1. Sistema de reportes genéricos

Algunos efectores, como por ejemplo, el diagnóstico por imágenes, cardiología, medicina nuclear, hemodinamia, neurología, neumonología, gastroenterología y otros, generaban sus informes de texto e imágenes de forma física (impresa) con escasa o ninguna integración de la información reportada. En algunos casos se desarrollaron interfaces para incorporar el texto del informe al servidor de resultados y, debido a que no se usaban estándares ni diccionarios comunes, esta integración tenía muchas fallas y no estaba en línea.

Para resolver esta situación se buscó crear un sistema que incluyera desde la asignación de turno, pasando por el acto administrativo de recepción y facturación y el informe del estudio, hasta su incorporación a la HCE. En ello se consideraba la utilización de codificaciones internacionales y vocabularios controlados.

La necesidad de incorporar sistemáticamente informes de características tan disímiles planteó un considerable desafío. Para ello debía lograrse un sistema integrado y único con capacidad de adaptación a las necesidades de cada servicio efector y que tuviera las siguientes características:

- Ser único, pero adaptable a los diferentes servicios del hospital.
- Adaptarse a las diversas necesidades de informes.
- Adaptarse a distintas formas estructuradas de representar los datos.
- Utilizar vocabularios controlados y codificaciones estándar.
- Integrarse con los procesos administrativos y con la HCE.
- Ofrecer una interfaz de usuario amigable y versátil.
- Generar el informe en versión impresa y electrónica.
- Tener la capacidad de crecer en funcionalidad y ser escalable en la red.

Este sistema fue denominado RPTGen, como abreviatura de sistema de reportes genérico, y su principal característica era cubrir una amplia gama de necesidades. En la definición de los formularios era posible incluir diversos tipos de campos, tanto de datos simples (texto, números y fechas, entre otros) como complejos (listas, combos, listas múltiple), donde se puede definir su dominio de origen.

Con el objetivo de iniciar un proceso que fuera incluyendo a la mayoría de los efectores, en julio de 2004 se puso en marcha la primera implementación de RPTGen en el servicio de gastroenterología. Pocos meses después se hizo lo mismo en el área de fonoaudiología. Posteriormente fueron incorporadas todas las áreas del servicio de diagnóstico por imágenes. En estas no solo se entregó funcionalidad para los informes de estudios, sino también un registro y control de la producción de técnicos, médicos y equipos, cumpliendo casi todas las funciones de un RIS. También se implementó en el área de ecocardiografía y el de histopatología e inmunohistoquímica del servicio de anatomía patológica, donde se dio soporte al flujo de trabajo que acompaña el procesamiento de las muestras.

Este sistema había demostrado cumplir las necesidades de reporte, y en algunos casos de gestión de los procesos internos, de la mayoría de los servicios y continúa siendo el eje central de las diferentes integraciones que se están llevando a cabo entre el HIBARed y los diversos departamentos.

2. Implementación del estándar CDA

Como se mencionó al hablar de la interoperabilidad extramuros, el CDA es un estándar cuyo objetivo es establecer la arquitectura de la estructura y semántica de los documentos clínicos.

A fines de 2005 se comenzó a trabajar para dotar de documentos CDA a la HCE, el LIS y el RPTGen. Una vez más, la arquitectura del sistema y en particular su soporte de XML y sus transformaciones, permitieron que al definir el contenido y la estructura del documento su implementación fuera rápida y sencilla.

La implementación de esta solución permitió que los usuarios accedieran a resultados de laboratorio, reportes de imágenes, epícrisis, datos administrativos, notas de evolución, diagnósticos, procedimientos y prescripciones médicas, en un formato que permite una total legibilidad y con la posibilidad de procesar la información para su posterior inclusión en otros SIS.

Además, entregar toda la información sanitaria en un soporte digital y con formato estándar de documentos que se puede visualizar con un explorador hace que la información clínica sea portable y que los pacientes puedan llevarla adonde lo deseen.

La visualización del documento se personalizó con la utilización de hojas de estilo XSL, pudiendo reproducir los estilos, tipografías e isotipos reconocidos y validados por la institución.

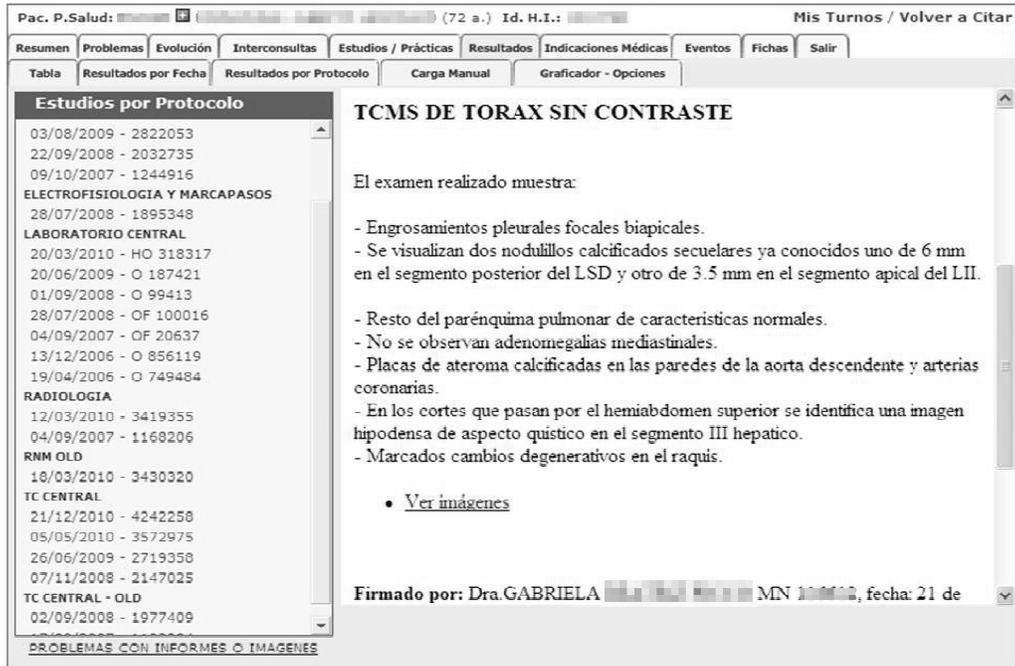
3. Proyecto de historia clínica multimedia

En términos generales, el manejo de las imágenes y el desarrollo de los PACS fueron concebidos con el objetivo de lograr mejoras en los departamentos de radiología. Cuando se inició el proyecto multimedia se constató que las experiencias publicadas en la mayoría de los centros donde se había implementado SIS con PACS, se habían hecho exclusivamente en los departamentos de imágenes y en contadas ocasiones de forma integrada. De este modo, los elementos de información multimedia quedaron fuera de sus CDR.

Para el equipo del HIBA, la integración de esta información multimedia debía ser completa y transparente con el resto de información del CDR, lo que delineó los objetivos del proyecto. Se buscaba una HCE multimedia en la cual PACS deja de ser un componente departamental para formar parte del sistema de almacenamiento que utiliza la HCE.

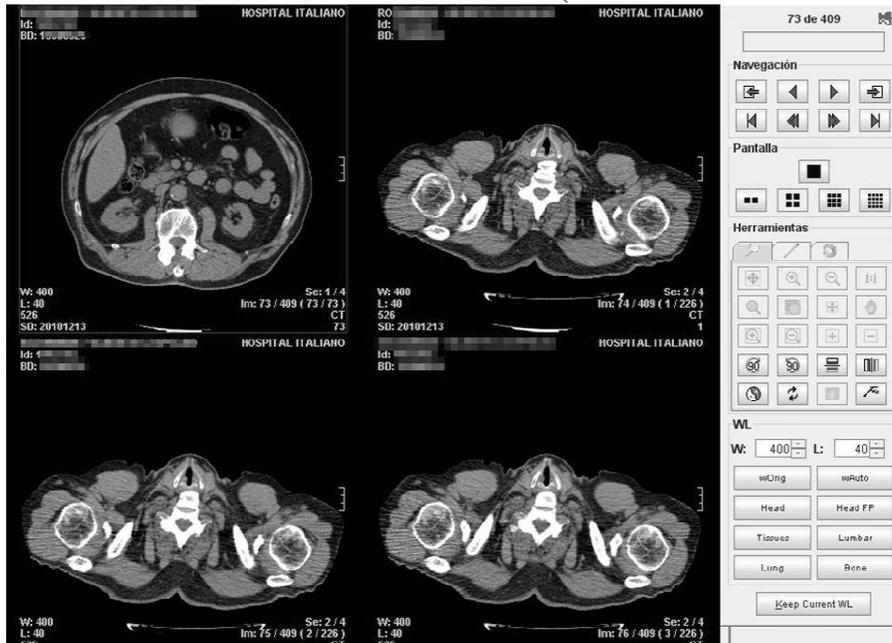
De ese modo un PACS no es un mero repositorio de imágenes sino que es un repositorio documental de elementos multimedia de un SIS que proporciona datos a la HCE (véase las imágenes 1 y 2). Por este motivo el proyecto se llama historia clínica multimedia (HCM) y no proyecto PACS y, si bien toma el servicio de diagnóstico como punto de partida, la meta es integrar todos los servicios auxiliares dentro del mismo CDR.

IMAGEN 1
CAPTURA DE PANTALLA VISUALIZACIÓN DE UN INFORME DE TC
EN EL MÓDULO DE RESULTADOS DE LA HCE



Fuente: ITÁLICA.

IMAGEN 2
CAPTURA DE PANTALLA DE IMÁGENES CORRESPONDIENTES AL INFORME ANTERIOR
A TRAVÉS DEL VÍNCULO VER IMÁGENES (VER IMAGEN ANTERIOR)



Fuente: ITÁLICA.

Se incluyeron las secciones de radiología, radiología intervencionista, angiografía digital, tomografía computarizada, resonancia nuclear magnética y tomografía por emisión de positrones. Inicialmente, las secciones de ecografía y mamografía se incluirían en un modelo parcial donde se integrarían todos los procesos administrativos, técnicos y médicos, incluyendo el informe, pero sin incluir las imágenes. Para la comunicación y almacenamiento de imágenes se decidió utilizar el estándar DICOM.

Al inicio del proyecto se dejó fuera el área de mamografías, pues el almacenamiento requerido para esta área era equivalente a todo el resto del proyecto y la mamografía digital se encontraba aún en una etapa de discusión entre los radiólogos. Después de dos años de haber implementado el PACS se inició la evaluación para integrarlas, motivo por el cual se incluyó en el cálculo de almacenamiento anual y se decidió adquirir un mamógrafo digital.

Si bien el HIBARed no cuenta con un RIS clásico debido a que todos los procesos administrativos de la totalidad de los departamentos se encuentran integrados dentro del HIS, fue necesario adaptar el sistema de reportes genéricos (RPTGen) para dar un servicio similar al de los RIS comerciales. Por ello se hicieron modificaciones en el RPTGen en todos los roles involucrados, es decir, administrativo, técnico/enfermero, médico y sistemas. Del mismo modo, se realizó un nuevo desarrollo que permite la generación de informes estructurados a partir de macros y plantillas, utilizando entradas (*entries*) del estándar CDA. Este sistema se integró al sistema de reportes genéricos.

Todos los estudios se almacenan por un tiempo indeterminado con una compresión sin pérdida de información (*loseless*). Basándose en el análisis de volumen de información generada, se calculó que la necesidad de almacenamiento para todo el servicio de diagnóstico por imágenes sería de 12 Terabytes por año.

Se adquirió un PACS español creado por UDIAT Centre Diagnòstic, llamado RAIM, que permite una completa integración con los sistemas y funciona con los estándares requeridos.

Luego de la implementación en el servicio de diagnóstico por imágenes, otros servicios efectores (anatomía patológica, neurología, hemodinamia y hematología) comenzaron a incluir los informes o estos y las imágenes. La meta del proyecto era integrar la mayor parte de la información multimedia dentro del PACS, utilizando el modelo de gestión que brinda el RPTGen. Además, se buscaba que todos los informes generados por los servicios efectores fueran elaborados a través del sistema de reportes estructurados, permitiendo que la información esté unificada en la HCE y por lo tanto disponible desde cualquier punto de la red asistencial.

4. Sistema de reportes estructurados

Uno de los objetivos del proyecto HCM antes descrito era complementar en los informes el texto y las imágenes con codificación en un vocabulario controlado. Para poder cumplir con esto se optó por un sistema de reportes estructurados (Piazzotta y otros, 2010). Se trata de un método para reporte directo que reemplazó los procesos de dictado y transcripción para documentar la interpretación de la imagen médica. Por esta vía se logra:

- Generar el texto del informe a través de macros y plantillas.
- Asociar términos de un vocabulario controlado al contenido de estas plantillas y así generar en forma automática la información codificada.
- Generar documentos clínicos en formato estándar.

El significado exacto del término reporte estructurado es ambiguo y está en permanente evolución. Si bien suele utilizarse para definir sistemas que trabajan con informes prearmados como macros y plantillas, desde un punto de vista estricto debería tratarse de sistemas que generan documentos médicos a partir de vocabularios controlados mediante términos estructurados jerárquicamente.

Luego de analizar algunos productos del mercado y evaluar una lista de deseos (*wish list*) de funcionalidades con los médicos radiólogos, el equipo de trabajo definió la estructura básica del sistema. Basado en estas definiciones, se decidió el modelo de datos y se inició su desarrollo.

Como cada subespecialidad radiológica (tomografía, resonancia, radiología y otras) tiene una forma, terminología y granularidad distinta en cuanto a la descripción de las imágenes generadas, se crearon árboles de conocimiento para cada una de estas áreas. Para disminuir la longitud de estos árboles, cada subespecialidad fue dividida en regiones anatómicas de forma que cada una esté representada en un árbol de informes distinto. De este modo, el eje central del sistema y del modelo de información es el árbol de conocimiento (o árbol de informes). Estos árboles cuentan con una estructura jerárquica propia y escalable.

Mediante el uso de sistemas de reportes estructurados, el paradigma de informar de los radiólogos cambió radicalmente. Las razones que llevaron a esta opción han sido señaladas en la literatura, pero en el caso de la institución hubo otras entre las que se encuentran:

- Costos: los sistemas de reconocimiento de voz requieren una licencia por cada médico informante. En el caso del HIBA se requerirían más de 100 licencias.
- Tiempos: al generarse el informe definitivo en un solo paso, los tiempos de entrega de resultados disminuyen notablemente.
- Representación terminológica: contar con un sistema que codifica automáticamente la información evita el paso de codificación secundaria.

5. Procesamiento de señales biológicas

Con el objeto de contar con una HCM que incluya los exámenes complementarios y las señales biológicas de los pacientes, se procedió a relevar los distintos dispositivos médicos existentes en la institución (por ejemplo, electrocardiógrafos, electroencefalógrafos, audiómetros, ecocardiógrafos, monitores de cabecera, saturómetros y otros). El relevamiento hizo evidente que el equipamiento disponible en ese momento no posibilitaba la entrega de estas señales. Para lograrlo, se diseñó un proyecto de captura por medio de la creación de un dispositivo de captura liviano y compacto para un eventual uso en ambulatorio.

Los requerimientos fueron definiendo la creación de un cable inteligente de captura de señales biomédicas que en una primera etapa funcionaba con el electrocardiograma (ECG). Mediante una interfaz conectada al PC, este dispositivo permitía procesar la señal de forma local oficiando de generador de reportes de ECG e incorporando un documento digital con el trazado electrocardiográfico al CDR. Luego de un período de pruebas por medio de la implementación de varios cables inteligentes en diferentes ámbitos de la red, este dato vital pudo ser incorporado a la HCE.

En una segunda etapa se relevaron todos los monitores de signos vitales presentes en las áreas intensivas y centrales de emergencia, y se desarrollaron interfaces software y/o hardware de conectividad en tiempo real con otros equipos que generan señales biomédicas. En muchos casos se logró capturar una señal mediante la creación de un software denominado SVCaptor, el que procesa y almacena la información en un repositorio de señales biológicas. Los signos vitales procesados pueden almacenarse como un valor numérico en la HCE o mostrarse en forma de trazados.

Actualmente se está integrando la información proveniente de los autoglucómetros que utilizan los pacientes diabéticos en su domicilio. En el caso de señales domiciliarias, es posible almacenar esta información en el repositorio de señales biológicas utilizando el HCE y el portal personal de salud.

F. Componente de registro clínico electrónico

Este componente está pensado como la interfaz que utilizan los miembros del equipo de salud para registrar su quehacer asistencial. Además, debe ser el lugar primario para la carga de toda la información clínica allí generada. Está compuesto por diferentes interfaces de carga, respetando las necesidades de registro del ámbito ambulatorio (registro longitudinal que almacena contactos) y del resto de los ámbitos de atención que poseen una estructura episódica de atención (internación, emergencia, cuidado domiciliario y cuidados de ancianos, entre otros).

La columna vertebral de ambos tipos de registro es la lista de problemas que actúa como integrador de la carga mórbida del paciente. El resto de los módulos contienen los aspectos básicos del registro en las notas de evolución, interconsultas, prescripciones de fármacos y exámenes complementarios, visualización de resultados y un ingreso estructurado por especialidades y patologías.

La HCE del HIBared comenzó su desarrollo hacia 1998, tiene un enfoque modular, está orientada a problemas, centrada en el paciente, ordenada por fuentes y personalizada según el nivel de atención. Esto fue llevado a cabo por niveles de atención, comenzando por el ambulatorio para luego abarcar el resto de los niveles.

Según su evolución cronológica en cada nivel de atención, a continuación se describirán las características de dicho aplicativo comentando algunas de las estrategias utilizadas para su implementación.

1. Etapas iniciales

En el año 1998, y por medio de la aplicación de metodología de registro médico basado en problemas, se confeccionó un aplicativo en el ámbito ambulatorio del prepago de la institución. Este permitía abrir y actualizar una lista de problemas conformada por diagnósticos, síntomas o antecedentes que en su conjunto describen el estado de salud del paciente y su historia.

Al inicio, esa información figuraba en papel y la HCE estaba vacía. Por este motivo se ideó una estrategia de transición donde lentamente se volcaban los datos históricos a la HCE. Se confeccionó una planilla con los turnos de la agenda de cada profesional y se solicitó a los médicos que escribieran en ella los problemas de salud importantes de los pacientes atendidos. Posteriormente dichos problemas fueron cargados por transcriptoros en el aplicativo. Al migrar, esta estrategia permitió que la lista de problemas de los pacientes ya estuviera cargada y que los médicos tuvieran menos dificultades para volcar los datos en el nuevo registro. Esta etapa fue implementada con los profesionales de atención primaria, teniendo en cuenta que ellos conocían más integralmente a sus pacientes y el proceso podría ser adoptado de manera más fácil.

La estrategia para la gestión del cambio incluyó reuniones generales donde se presentó el proyecto, y otras de entrenamiento individual. En ellas se discutieron los futuros beneficios de este cambio así como las necesarias adaptaciones por parte de los profesionales.

2. HCE del ambulatorio

En un período de pocos meses los médicos comenzaron a cargar directamente los problemas en el sistema. A continuación se agregó el módulo de evoluciones, lográndose codificar la carga mórbida. El texto de los problemas ingresados era interpretado por un equipo de codificadores entrenados que le asignaban un código de CIAP (Luna y otros, 2001a).

Una vez consolidada la primera etapa se implementó el registro en los diferentes centros de la red a través de la WAN (*Wide Area Network*).

Primeros módulos en atención primaria

Durante el año 2000 se implementaron nuevos módulos que permitían la carga y consulta de signos vitales y la consulta de los resultados de exámenes complementarios. Los resultados llegaban directamente de los efectores a través de mensajería HL7 (De Cristofano y otros, 2001a; Gómez y otros, 2003); en el caso de los resultados de laboratorio de análisis clínicos, estos fueron estandarizados según LOINC (De Cristofano y otros, 2001b).

La unificación del registro entre los diferentes centros de atención fue el primer beneficio para los usuarios, ya que podían acceder a la misma información en todos los puntos de la red. La implementación de estos módulos fue un claro servicio de la nueva HCE, pues daba acceso a información que antes no estaba disponible al momento de tomar las decisiones con los pacientes.

En 2001 se agregó un módulo para la solicitud de estudios complementarios que generaba una impresión de la orden de la práctica y de esta forma el paciente se presentaba a la realización del estudio con la orden impresa (Gómez y otros, 2002b; Otero y otros, 2001). A su vez, dependiendo del asegurador y el tipo de práctica solicitada, este módulo permitía la autorización en línea de la práctica lo que significó ahorro en tiempo para el paciente y la institución. Para ello fue necesario generar y mantener una TM de prácticas que reuniera toda la información sobre ellas (Otero y otros, 2001).

Durante ese mismo año se implementó el módulo de prescripción electrónica que permitía imprimir la receta de manera legible y, a la vez, registraba la historia de consumo de medicamentos en el sistema. Este módulo permitía buscar el medicamento indicado por marca o monodroga y contaba con todas las presentaciones y precios disponibles en las farmacias (Luna y otros, 2001b). Además, posibilitaba la búsqueda de información farmacológica adicional sobre los principios activos. Este módulo también admitió la indicación de medicación crónica a los pacientes del prepago. A través de la HCE el médico emitía una autorización para que el paciente adquiera determinada medicación durante un año, sin necesidad de renovar la receta. Funciona como una cuenta corriente de créditos de fármacos específicos que el paciente puede consumir durante un tiempo acordado y a una velocidad adecuada.

En este punto del desarrollo se decidió generalizar la HCE a los profesionales de todas las especialidades (Luna y otros, 2003). Para incorporarla, se hicieron reuniones generales de introducción y capacitaciones individuales con los especialistas. Un residente de informática médica contactaba a los usuarios y los capacitaba en forma presencial explicando las funcionalidades.

A medida que los servicios entregados por la HCE aumentaban, los médicos fueron dejando de cuestionar su utilidad. Sin embargo, la disrupción de la relación médico-paciente era un tema que aún generaba dudas. Los médicos estaban absorbidos por las nuevas utilidades y temían que la presencia de la computadora en el consultorio hiciera sentir desplazados a sus pacientes. Además, muchos de ellos sentían que el trabajo con una computadora era una labor administrativa que entraba en conflicto con el modelo tradicional de las tareas que le competen a los profesionales de la salud.

Una vez diagnosticada esta situación a través de un estudio cualitativo de las actitudes de los médicos hacia el uso de la HCE (Dawidowski y otros, 2007), se hizo una encuesta a médicos y pacientes para comparar opiniones sobre las expectativas e influencia del uso de la HCE en la relación médico-paciente (Lopez Osornio y otros, 2002). Este estudio demostró que los pacientes no perciben la alteración en la relación médico-paciente que preocupa a los profesionales y que ambos grupos tenían grandes expectativas sobre los beneficios de la HCE.

Por su parte, y frente a una solicitud particular, las historias en papel seguían disponibles en el archivo. No hubo un traspaso masivo de información en papel al formato electrónico, sino que los mismos médicos resumían en pocas líneas los antecedentes y actualizaban la lista de problemas. Los especialistas siguieron con el modelo compartido entre papel y HCE por dos años más, hasta que se decidió completar la migración y dejar de entregar historias en papel.

Generalización al resto de las especialidades

El uso ambulatorio de la HCE en toda la red se generalizó a partir del año 2002. Para dar este paso fue necesario implementar el proceso de identificación de pacientes y empadronamiento en toda la HIBARed (Garfi y otros, 2002).

Para incorporar el modelo de medicamentos genéricos determinado por la nueva ley dictada en el país, durante ese año también hubo que actualizar el módulo de indicaciones farmacológicas (Morchón y otros, 2002). Como herramienta de apoyo a los profesionales, y previa validación de su base de conocimientos (Luna y otros, 2002b), también se puso en marcha el sistema de detección de interacciones farmacológicas (Schpilberg y otros, 2001).

En ese entonces comienza la creación de fichas o modelos estructurados de carga para especialidades. La información introducida a través de estas fichas es fácilmente utilizable para fines epidemiológicos o de investigación.

Luego se integra el aplicativo del registro ambulatorio con el del registro de internación, permitiendo el intercambio de información entre los dos ámbitos de trabajo. Esto coincide con la actualización del módulo de resultados mediante el desarrollo de un servidor de resultados y el aumento de la cantidad de efectores que informan sus prácticas a través de este (González Bernaldo de Quirós y otros, 2003). Al mismo tiempo se incrementa la tasa de uso por parte de los médicos y se suspende la entrega de historias en forma definitiva y en toda la red. Se habían implementado los módulos de resumen, problemas, evolución, solicitud de estudios, resultados, indicaciones y fichas.

En el año 2001 se decidió realizar un cambio de tecnología y migrar todas las aplicaciones de HCE a una plataforma web. Esta plataforma se desarrolló durante dos años y fue implementada a fines de 2003 e inicios de 2004. Con esto se lograría eliminar los clientes de las PC y disminuir la carga laboral de configuración y mantenimiento individual (González Bernaldo de Quirós y otros, 2004).

Descripción de los módulos de la HCE

La historia clínica ambulatoria (HCA) se organizó por módulos. El primero de ellos es el de resumen del paciente (véase la imagen 3), que incluye algunos datos demográficos (edad, sexo, apellido y nombre), listado de alergias, últimas evoluciones (notas clínicas), listado de medicamentos que consume, niveles de atención a los que consultó últimamente, fecha de últimos exámenes y el listado de problemas activos. En este módulo también hay un cuadro de recordatorios que es utilizado por los médicos para su uso personal y que permite guardar información importante relacionada con el paciente, pero que no corresponde ingresar en el registro clínico legal. Por último, existe un cuadro de información relevante donde aparecen los programas de seguimiento de enfermedades crónicas en los que se encuentre enrolado el paciente.

El próximo módulo es el de problemas. *ITÁLICA* es una HCE única centrada en el paciente y está orientada a problemas. En su estructura de datos la lista de problemas es la columna vertebral y todo lo que se registre deberá estar relacionado a un problema. Este es definido como todo aquello que lleve a un profesional a realizar alguna conducta con un paciente; puede ser un signo, síntoma, diagnóstico u otro motivo.

Los problemas se agrupan en activos, pasivos y resueltos. En este mismo módulo es posible cambiar el estado de los problemas y si ya dejaron de ser activos, pueden ser pasados al estado de resueltos, denominándose antecedentes. También es posible ingresar los problemas relativos al paciente pero sufridos por sus familiares (antecedentes familiares). En la parte superior del módulo se pueden ver otras lengüetas que llevan a ingresos estructurados de problemas y antecedentes en diferentes dominios.

IMAGEN 3
CAPTURA DE PANTALLA DE MÓDULO RESUMEN GLOBAL DEL PACIENTE

Paciente P.Salud: 249822 (47 año/s) Id. H.I.: 601		Turnos Integrados / Volver a Citar	
Resumen	Problemas	Evolución	Interconsultas
Estudios / Prácticas		Resultados	Indicaciones Médicas
Eventos		Fichas	Salir
Datos Personales		Recordatorios (Grabar)	
Paciente: ROSABETTA JAVIERA Sexo: Masculino Edad: 47 año/s Plan: NPC Fecha de Afiliación: 03/03/2004 Médico de Cabecera: DANIEL ACCORANTI		Paciente que no quiere ir al taller de HTA	
Información Relevante		Alergias	
DBT HTA		PENICILINA	
Indicaciones Farmacológicas			
CLOSTAZOL 100 MG, COMPRIMIDO, ORAL 15/07/2005 ENALAPRIL 5.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL 07/01/2005 GLIBENCLAMIDA 5.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL 07/01/2005 MEBENDAZOL 20.0 MG / ML, JARABE, ORAL 24/11/2006 METFORMINA 850.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL 07/01/2005			
Problemas Activos		Estudios Complementarios	
DIABETES MELLITUS TIPO 2 ★ HIPERTENSION ARTERIAL ESENCIAL ★ HIPERCOLESTEROLEMIA ★ ALERGIA PENICILINA INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO NEFROPATIA DIABETICA		LABORATORIO CENTRAL 07/10/2005 LABORATORIO CENTRAL 30/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 26/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 25/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 24/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 23/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 23/09/2005 LABORATORIO CENTRAL 22/09/2005	
		Niveles de Atención	
		INTERNACION GENERAL 11/09/2005 INTERNACION GENERAL 28/08/2005 INTERNACION GENERAL 03/08/2005	
		Evoluciones Fecha y Hora: 16/08/2005 17:40:29 Evolución: SPINOWSKI, ERICA DIABETES TIPO II(Activo) Paciente con DBT de 15 años de diagnostico , con multiples complicaciones (retino , nefropatia , amputacion infrapatelar izquierda 23/03/05) HTA. En tratamiento con NPH 12 U + correcciones preprandiales desde 80 Del 03/08/05 Glu 134 Urea 66 Crs 1,9 Del 04/07/05 HbA1c 5,6 Lesion necrotica en 3er dedo pie derecho en seguimiento. AMG +- 70 % normoglucemias , las hiper se asocian a transgresiones alimentarias. Por ahora igual tratamiento. Hora: 12:31:51 Evolución: NATALIA HTA(Activo) pte DBT, HTA, mal manejo de medicacion, transgresion alimentaria consulta por Evolución 46 de 52 (16/08/2005)	

Fuente: ITÁLICA.

Luego de la realización de un estudio de grupo focal para evaluar la usabilidad de este módulo, se agregaron algunas opciones de personalización que permite a los profesionales categorizar los problemas según su relevancia (Baum y otros, 2006). Este orden es configurado por cada profesional, dándoles la opción de generar una lista personalizada de problemas y ordenarlos de acuerdo con la prioridad definida por el usuario.

El módulo de evolución le permite al profesional registrar los datos de la consulta. Primero se selecciona un problema y luego, mediante texto narrativo, se escriben los datos de la consulta. Las evoluciones previas pueden ser ordenadas según un orden cronológico (por defecto) o también por problemas, con lo cual todas las evoluciones de un mismo problema se agrupan para ser navegadas por el profesional.

En este mismo módulo se pueden registrar datos de los signos vitales y posteriormente visualizarlos en formato de tabla (véase la imagen 4) o con un gráfico de tendencias. En el caso de los pacientes pediátricos se pueden generar gráficos de percentiles según las tablas de la OMS (Lopez Osornio y otros, 2004).

En el módulo de indicaciones farmacológicas se visualizan los medicamentos consumidos actualmente por el paciente y el detalle de cada uno de ellos. Desde aquí también se accede a bases de conocimiento sobre los principios activos, como monografías, e información relevante para pacientes (véase la imagen 6).

IMAGEN 6
CAPTURA DE PANTALLA DE MÓDULO DE INDICACIONES FARMACOLÓGICAS

Pac. P.Salud: [] (30 año/s) Id. H.I.: [] Mis Turnos / Volver a Citar

Resumen Problemas Evolución Interconsultas Estudios / Prácticas Resultados Indicaciones Médicas Eventos Fichas Salir

Farmacológicas No Farmacológicas Histórico Recetas Histórico Compras Histórico Consumos

Descripción Genérico	Sus.	Mod.	Recetar
<input checked="" type="radio"/> ALPRAZOLAM 2.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> ENALAPRIL 10.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> ENALAPRIL 5.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> INSULINA ASPARTATO 70.0 UI / ML, INSULINA BIFASICA 30.0 UI / ML, SOLUCION ACUOSA, SUBCUTANEO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> INSULINA GLARGINA 100.0 UI / ML, CARTUCHO X 3.0 ML, SUBCUTANEO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> INSULINA LISPRO 100.0 UI / ML, CARTUCHO X 3.0 ML, SUBCUTANEO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> LANSOPRAZOL 30.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> LORAZEPAM 2.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> METOCLOPRAMIDA 5.0 MG / ML, SOLUCION ACUOSA, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> SULBUTIAMINA 200. MG, COMPRIMIDO, ORAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Más Datos ...	Posología	Monodrogas
Producto: TRANQUINAL Presentación: 2mg Comp. x 50 Solicitó: MAURO ALEJANDRO Inicio: 16/05/2006 Fin: No especific. Prob. Asoc.: control de salud	Inicio: 16/05/2006 Finalización: No especific. Dosis: 1.0 COMPRIMIDO /S Vía: ORAL Cada: 1 día Dosis diaria 2 MILIGRAMO/S Observaciones: Recomendaciones: INGERIR POR LA NOCHE. NO INGERIR BEBIDAS ALCOHOLICAS. SE RECOMIENDA NO CONDUCIR VEHICULOS O MAQUINAS PESADAS	ALPRAZOLAM 2 MG Créditos: 0 Stock: -

Agregar Recetar Controlar Interacciones Vademecum Imprimir Duplicados Imprimir Posologías

Fuente: ITÁLICA.

El sistema tiene también un ingreso estructurado específico para pacientes pediátricos y un sistema notificador de interacciones farmacológicas que avisa al profesional si alguno de los principios activos que están por prescribirse interactúa con alguno de los incluidos en la lista de consumo actual (Schpilberg y otros, 2001).

En el módulo de eventos (véase la imagen 7) se puede ver la sumatoria de los actos realizados en el HIBared en orden cronológico y también visualizar en forma integrada y cronológica los contactos con otros niveles de atención, tales como emergencias o internaciones.

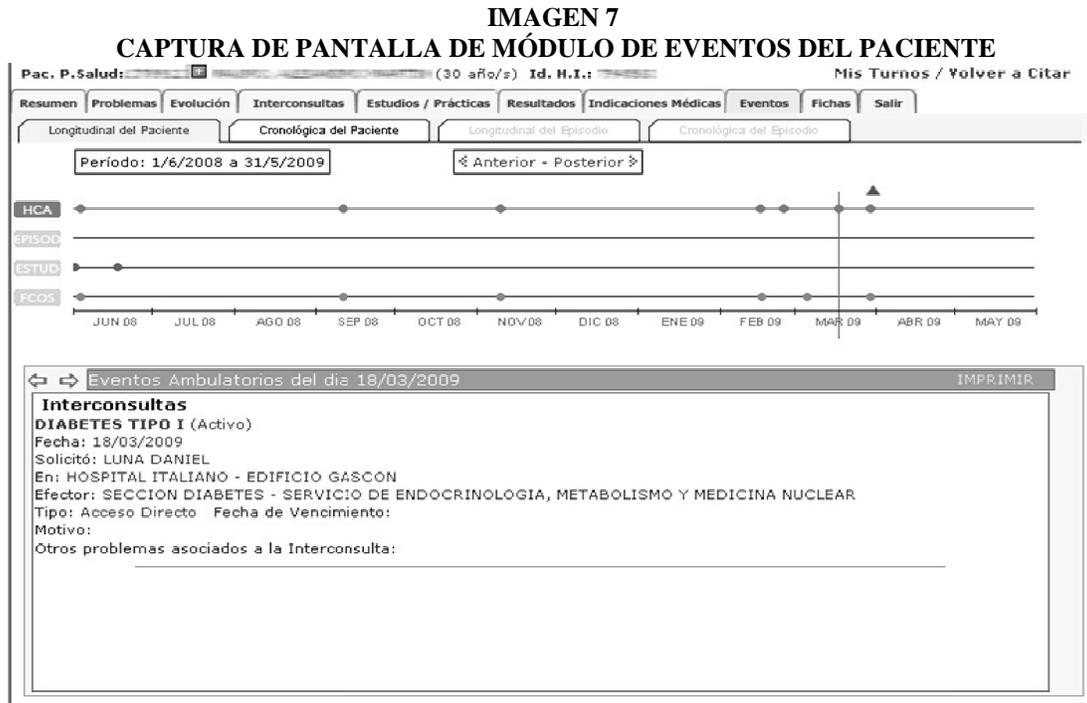
También existe un módulo dedicado al ingreso estructurado de fichas por especialidad donde se cargan los datos según perfiles específicos definidos por los propios profesionales.

En el año 2004 se dio a los médicos la posibilidad de llamar a sus pacientes desde la HCE en la misma consulta, de manera que los pacientes no tengan que solicitar la cita de un nuevo turno al call center.

Además, en las salas de espera se instalaron terminales multimedia y se creó un sistema de llamado de pacientes en línea desde la HCE a la sala de espera, utilizando la tecnología *Text-to-Speech* y carteles indicadores. El médico llama a sus pacientes desde el consultorio y no necesita movilizarse ni ser asistido por otro personal.

Se creó una pantalla vinculada con la agenda de turnos en la que el profesional puede visualizar un listado con todos los pacientes que tiene asignados para ese día (Piazzotta y otros, 2005). En ese listado figuran los datos del paciente, el estado del turno, el horario asignado y la hora de

llegada. También le permite acceder directamente desde el nombre del paciente a su HCE sin necesidad de buscarlo, minimizando los errores en la identificación.



Fuente: ITÁLICA.

En las salas de espera se instalaron cajeros ATM con pantallas sensibles al tacto para que los pacientes pasaran su tarjeta sanitaria y pudieran, sin necesidad de presentarse ante un mesón o ser atendidos por empleados, darse automáticamente por presentes. En esas mismas salas de espera se instaló un cartel luminoso de dos líneas y un sistema de audio. De esta manera, cuando el médico llama a un paciente desde la HCE, en la sala de espera se visualiza el apellido y nombre del paciente y el consultorio al que fue llamado en el cartel luminoso y, al mismo tiempo, en los altoparlantes se escucha una nítida voz masculina que llama al paciente al consultorio. El proceso de llamado es automático y doble (audio y visualización).

En 2010, simultáneamente a la inauguración del nuevo edificio del HIBAc, se decidió lanzar el proyecto HIBA TV y la modernización de los televisores de tubo de las salas de espera. El proyecto HIBA TV busca crear un canal de comunicación con los pacientes, entregando contenidos audiovisuales dirigidos a la promoción, prevención y educación para la salud, información institucional y datos de interés general. De esta forma, se eliminaron los televisores que sintonizaban canales de noticias y se instaló un segundo panel en el que se visualizan los contenidos de HIBA TV.

3. HCE en la internación

Si bien en 1998 se implementó una epicrisis electrónica orientada a la gestión epidemiológica, la expansión de ITÁLICA en el ámbito de la internación comenzó en el año 2001. La etapa inicial se hizo en forma gradual, servicio por servicio, con una capacitación personalizada a cargo de médicos residentes de informática médica.

En el nivel de internación, los módulos se implementaron a un ritmo de uno nuevo cada cuatro meses y en 2003 ya estaban en uso los sistemas de datos administrativos y pases (ADT), solicitud estructurada de exámenes complementarios, visualización de resultados de exámenes complementarios, interconsultas, epicrisis electrónica y carta de alta. Las funcionalidades de dichos módulos fueron las mismas que las creadas para el nivel ambulatorio con algunas adaptaciones por diferencias en el flujo de trabajo.

Epicrisis y carta de alta

El módulo de epicrisis y carta de alta representan el cierre del episodio. Este módulo permite el cargado del reporte de internación y tiene una finalidad asistencial y de gestión administrativo-epidemiológica.

La epicrisis está estructurada de modo que el texto libre sea ingresado según criterios predefinidos y pueda ser codificado según la CIE-9-MC y su posterior asignación de un GRD. El ingreso de los datos referidos a la internación se realiza según la abstracción de los siguientes aspectos relacionados con esta:

- Motivo de internación: situación o causa que determina que el paciente haya sido internado y que puede ser un conjunto de signos y síntomas, síndromes o diagnósticos.
- Diagnostico principal: es la enfermedad (entidad fisiopatológica o anatomoclínica) que al alta del paciente se interpreta como la responsable de la internación.
- Diagnósticos secundarios (otros diagnósticos): son nuevos diagnósticos no relacionados con el diagnostico principal ni sus complicaciones, que se determinan durante la internación.
- Antecedentes: son las enfermedades preexistentes ya diagnosticadas y que fisiopatológicamente no están activas.
- Comorbilidades: son enfermedades preexistentes ya diagnosticadas que fisiopatológicamente están activas pero sin relación con el diagnostico principal.
- Complicaciones: son originadas en forma secundaria al diagnostico principal o efectos adversos de medidas diagnosticas, terapéuticas o procedimientos utilizados para la resolución del diagnóstico principal.
- Procedimientos primarios: son practicas invasivas especializadas, por lo general diagnosticas y/o terapéuticas, utilizadas para la resolución del diagnostico principal.
- Procedimientos secundarios: son practicas invasivas especializadas, por lo general diagnosticas y/o terapéuticas para resolver problemas que no están relacionados con el diagnostico principal.
- Evolución: lugar donde describe de forma narrativa lo acontecido en la internación. Es lo que da cuerpo a la carta que el paciente recibe al alta.

El módulo de epicrisis contempla la posibilidad de ver los datos cargados previamente en otras internaciones y llevarlos a las áreas que correspondan en la internación actual. De esta manera se mantiene una correcta correlación en la historia de la información cargada. También permite adjuntar a la internación actual la información que podría haber sido pasada por alto (véase la imagen 8).

IMAGEN 8

CAPTURA DE PANTALLA DE MÓDULO DE CARGADO DE LA EPICRISIS

Paciente: _____ Cama: _____ Usuario: SONIA BENITEZ Area: CLINICA MEDICA

Pacientes Datos Adm Problemas Evoluciones IC Pedidos Resultados Ind Med Enfermería Parte Qx Epicrisis Eventos Fichas

Diagnóstico Principal

01/03/2011: INSUFICIENCIA RENAL AGUDA ↓

Evolución

02/03/2011: Paciente de 80 años, ingresa a terapia intermedia desde sector 35 por anuria e insuficiencia renal de probable causa obstructiva. ↓

ANTECEDENTES

- HTA
- cancer de prostata Gleason 7: irradiado en 2003, con recaída por aumento de PSA en 2009 inicia tratamiento con bicalutamida y en 2010 por nuevo ascenso se agrego goserelin
- 2010
- cancer de colon(E IIa T3 N0 M0) con hemicolectomia izquierda (adeno ca bajo grado)
- Lumbalgia: se estudia con RNM que evidencia tejido hipodenso en D7 en T1 e hiperintenso en T2 con aspecto de MTS se biospia sin presencia de atipias

MEDICACION HABITUAL

- valsartan/htz 80/12,5 mg dia
- paracetamol a demanada
- bicalutamida 50 mg dia
- ibuprofeno itte
- tamsulosina 0,4 mg dia

Refeire sintomas urinarios bajos de 15 dias de evolucion, con disuria, polaquiuria y necesida de realizar maniobra de Crede para vaciar la vejiga.

Problemas / Procedimientos Ambulatorios

- Episodios Anteriores
- ▶ 02/12/2010
- ▶ 17/06/2010
- ▶ 17/06/2010
- ▶ 11/06/2010

Agregar Item Carta Alta Rep. Epikrisis Alta Médica

Fuente: ITÁLICA.

Con el propósito de cumplir con los objetivos de este módulo se implementó un ciclo para el cargado de los datos y control de calidad. Una vez completada, la información es verificada por un grupo de transcritores-codificadores entrenados que realizan tareas de codificación centralizada y secundaria.

Digitalización como transición

Como parte del proceso hacia la informatización global de la historia clínica de internación, se optó por una etapa de transición en la cual se digitalizaron los registros clínicos en papel que aún persistían en algunos dominios (por ejemplo, hoja de indicaciones, registro de enfermería y notas de evolución) (Canosa y otros, 2008). Esta estrategia de transición permitió la adaptación gradual por parte de los usuarios y la generación de un histórico al momento de implementar un registro totalmente electrónico.

Era fundamental que para garantizar una adecuada recuperación de los datos por parte de los usuarios, los documentos generados se organizaran de manera apropiada. Para ello se conformó un grupo multidisciplinario que elaboró una taxonomía de documentos que luego se relacionó con el LOINC (Huff y otros, 1998). Esto sirvió como clasificación de los documentos a digitalizar con el escáner. El proyecto incluyó la creación de un aplicativo para la indexación de los documentos (véase la imagen 9).

Después del cambio de flujo de trabajo del proceso de almacenamiento de dichos documentos y su digitalización, se confeccionó un módulo de visualización de estos al que podría accederse desde la HCE.

IMAGEN 9 CAPTURA DE PANTALLA DE MODELO DE INDEXACIÓN

Fuente: ITÁLICA.

Integración de la lista de problemas

En un sistema de registro electrónico, la historia clínica orientada a problemas permite estructurar la información mejorando el seguimiento de los pacientes. La integración de las listas de problemas en un único repositorio favorece la comunicación entre dichos niveles y posibilita la continuidad de cuidados asistenciales, dándole al médico la opción de ver todos los problemas cargados en la historia del paciente, independientemente del nivel de atención. Permite, además, compartir la información entre los registros evitando la pérdida y duplicación (Luna y otros, 2006a).

A su vez, el mantenimiento de una lista única del paciente proporciona el lugar ideal para crear reglas de soporte para la toma de decisiones, ya que permite al sistema de información reconocer los problemas del paciente independientemente del nivel de atención.

4. HCE en la central de emergencias

Durante el proceso de informatizar el proceso asistencial en las centrales de emergencia, se realizaron varios relevamientos en terreno de las necesidades de los usuarios, se propusieron mejoras en los procesos y se decidió realizar una informatización gradual a partir de septiembre de 2007.

El departamento de emergencias estaba dividido en áreas distintas. Tanto en el Hospital Central como en el de San Justo se atendía adultos, niños y embarazadas en lugares específicos, denominados Central de Emergencias de Adultos (CEA), Central de Emergencias Pediátricas (CEP) y Central de Emergencias de Obstetricia (CEO).

Listado de pacientes a cargo

Previo a acceder a la HCE, la pantalla de inicio permite ver el listado de pacientes. Solo los profesionales asignados a los puestos de trabajo de la central de emergencia correspondiente pueden ver el listado de sus pacientes. Este listado tiene el nombre y apellido, el médico a cargo y si el paciente tiene estudios o interconsultas solicitadas, entre otros datos. Se presenta una referencia de colores, donde cada color representa distintos niveles de prioridad acordados con los profesionales locales.

Los pacientes asignados al profesional están listados y aparecerán en espera hasta que sean tomados activamente por el médico. Si los pacientes se encuentran sin médico a cargo, estarán en color rojo, reflejando que se encuentran en espera, y los atendidos estarán en verde. Si se les otorgó el alta médica figurarán en negro y si el egreso ya es administrativo, se evidenciará mediante el color azul.

Triaje asistencial

Se creó un aplicativo en donde, previa búsqueda del paciente en la TM de personas, el enfermero procede al ingreso de datos. Luego de identificarlo, carga el motivo de consulta (MC) que mapea con conceptos del servidor de terminología. En esta instancia, también el paciente es asignado al equipo médico/profesional que lo atenderá.

Aplicativo de registro asistencial

A través del nombre del paciente se accede a la HCE de guardia (HCG). Siguiendo los mismos lineamientos de los demás niveles, esta HCG es modular (problemas, evolución, indicaciones, resultados, y fichas, entre otros), está orientada a problemas y centrada en el paciente.

5. HCE para los cuidados domiciliarios

La red brinda un servicio de cuidados en el domicilio que incluye el seguimiento intensivo en el hogar o la internación domiciliaria cuando el paciente requiere cuidados más complejos y/o intensos. Habitualmente existen unos 800 pacientes en este programa. La tarea asistencial en dicho ámbito es compleja e implica una intrincada interacción entre pacientes, familiares, profesionales de la salud y staff de apoyo.

El acceso a la información de la HCE se convirtió en una imperiosa necesidad para lograr una adecuada articulación entre los niveles de atención. Por este motivo, se decidió crear un aplicativo que contemplaba los mismos módulos creados para el resto de los registros clínicos (Aguilera Díaz y otros, 2010) (véase la imagen 11).

IMAGEN 11

CAPTURA DE PANTALLA DE HCE DE CUIDADOS DOMICILIARIOS

The screenshot displays the ITÁLICA Enterprise interface for home care. At the top, patient information is shown: Patient ID, Sex (FEMENINO), Date of Birth (15-Dec-1936), Episode (H0323), Coverage (PLAN DE SALUD HIBA), Plan (GLOBAL PLAN MAYOR), Doctor (JOSE), Type of Episode (INTERNACION DOMICILIARIA), and Date of Admission (13/07/2009). Below this is a navigation menu with tabs for Resumen, Problemas, Evoluciones, Interconsultas, Solicitud, Resultados, Epicrisis, and Salir. The main area is divided into three sections: 1. A timeline chart showing vital signs (CME, EPISODIO, ESTABILIDAD, FOCOS) from October 2008 to September 2009. 2. 'Carga Médica' for 11/08/2009, showing two medical entries with dates, times, doctors (JOSE and MARIA), and detailed clinical notes. 3. 'Eventos del Paciente' for 2009, listing various events such as 'PALIA' and 'CLINICA' on specific dates.

Fuente: ITÁLICA.

En esta versión se agregaron algunos cambios funcionales y de arquitectura que luego se generalizarían al resto de las aplicaciones clínicas:

- Desde el inicio se implementó el almacenamiento de todas las sesiones de registro en el repositorio único de documentos clínicos de CDA (Gómez y otros, 2006b).
- Como medida para asegurar la privacidad, seguridad y confidencialidad de la información, se implementó un proceso de firma electrónica a los CDA generados (González Bernaldo de Quirós y otros, 2007), con lo cual el repositorio actúa además como reservorio legal del registro médico.

6. Integración de las HCE: ITÁLICA Enterprise

Una vez creados todos los aplicativos de registro médico en los diferentes niveles de atención, con el conocimiento recabado por respetar los flujos de trabajo locales en cada nivel y habiendo estandarizado procesos, se integraron todas las interfaces de carga en un portal asistencial embebido en un solo entorno.

Para el diseño de ITÁLICA Enterprise se relevaron las inquietudes y las formas de uso por parte de los usuarios siguiendo la estrategia del diseño centrado en el usuario. Gracias a este método se logró un portal con capacidad de ser configurado y personalizado por los mismos usuarios.

El portal le brinda al profesional la posibilidad de encontrar en un solo lugar toda la información necesaria, disponer de funciones de la web 2.0 así como un servicio de mensajería entre colegas y con los pacientes, mediante el portal de salud de estos.

También, gracias a la interrelación con el ADT y con la agenda de turnos, el portal se transforma en la puerta de entrada a los pacientes que él atiende. De este modo, el profesional puede visualizar de manera integrada su agenda y los pacientes que tiene a cargo en los distintos niveles asistenciales (ambulatorio, cuidado domiciliario, internación y otros). Además, puede crear listados personales de pacientes con ciertas características que el profesional quiere seguir y tener al alcance.

El portal asistencial cuenta con tres niveles de información:

- Nivel portal asistencial incluye información sobre diferentes canales de información configurables por el usuario.
- Nivel acceso a HCE que brinda la modalidad de acceso a pacientes según permisos y listados funcionales del nivel de atención.
- Nivel paciente, que es el nivel de interacción con la información del paciente. Brinda acceso a todos los registros clínicos de los distintos niveles de atención.

Dicho portal ya se encuentra implementado en internación, en emergencias y medicina domiciliaria, pero aún está en proceso de implementación en el nivel ambulatorio (véase la imagen 12).

IMAGEN 12
CAPTURA DE PANTALLA DE NUEVA VERSIÓN DE LA HCE

The screenshot displays the HCE interface for a patient named '1 A 4 M / 27-feb-2010' with ID 'R0405262 - CAMA 908'. The patient's weight is '6.185 kg' and the principal diagnosis is 'SINDROME DEL INTESTINO CORTO'. The interface is divided into several panels:

- Resumen:** Overview of the patient's history, including admission date (30/05/2011 18:09) and location (SECTOR 9 - PEDIATRIA - HABITACION 7 - 8).
- Datos Internación:** Details of the current hospitalization, including service (CLINICA PEDIATRICA) and room (CAMA 908).
- Problemas Activos:** Active problems, including '31/05/11 - SINDROME DEL INTESTINO CORTO' and 'CLINICA PEDIATRICA'.
- Evolutiones:** A list of clinical evolutions with dates and times, such as '09/06/11 18:44'.
- Interconsultas:** A list of consultations from other departments, including 'SECCION CIRUGIA GENERAL PEDIATRICA' and 'SECCION DE SALUD MENTAL PEDIATRICA'.
- Laboratorios:** Laboratory results, including hematology (Hto) and chemistry (GB, Uremia, Glucemia) data.
- Signos Vitales:** Vital signs data, including temperature (TAS), heart rate (TAD), respiratory rate (FR), oxygen saturation (FG), and blood pressure (T Ax).
- Estudios complementarios:** A list of complementary studies, including laboratory tests from 'LABORATORIO CENTRAL'.
- Notas:** A section for adding notes, with a button labeled 'Agregar nota'.

Fuente: ITÁLICA.

G. Componente de soporte para la toma de decisiones (CDSS)

Durante todo el período de desarrollo del proyecto ITÁLICA, este componente estuvo siempre como un objetivo central a lograrse. La integración entre los servicios terminológicos y otras TM ha permitido contar con una importante base de conocimientos centrada en el paciente. La posterior creación de reglas, en algunos casos en colaboración con otras instituciones del país y el extranjero, posibilitó el contar con algunos de los productos de salida que serán descritos a continuación. Las herramientas de este componente incluyen el acceso a fuentes de información; recordatorios y alertas, y herramientas de acceso a información específica.

1. Acceso a fuentes de información

A partir de la representación de los datos desde el servidor de terminología y mediante el uso de estándares como SNOMED CT, el HIS del HIBARed puede vincular a *infobuttons* generados en otras instituciones o generar los suyos propios. El diseño de este proyecto se encuentra en marcha y será incorporado a la brevedad en el SIS, no solo en sus aplicativos asistenciales sino también en el portal personal de salud.

Por otro lado, todos los profesionales cuentan con acceso a Internet para consultar las fuentes de información en línea. Mediante una licencia institucional, todas las estaciones de trabajo cuentan con acceso a UpToDate.

2. Recordatorios y alertas

En este ámbito, y en colaboración con la Universidad de Duke en Estados Unidos, la HCE del HIBARed cuenta con un sistema de recordatorios para el screening de cáncer de mama (Borbolla y otros, 2010). Estos recordatorios notifican al profesional sobre la necesidad de realizar mamografías a aquellas mujeres que tengan indicación del estudio, así como las derivaciones cuando los resultados lo indiquen.

Para lograr estos recordatorios fue necesario realizar una completa integración de los diversos componentes, pues se requirió información de los informes estructurados de mamografías y la correspondiente representación terminológica de los hallazgos de los estudios de screening y sus resultados. De esta forma, el sistema provee las bases de conocimiento que son enviadas mediante mensajería electrónica estándar a la Universidad de Duke, donde se proporcionan las reglas mediante un motor de inferencias SEBASTIAN. Este motor devuelve una recomendación en castellano como producto de salida que se muestra a los profesionales en la HCA (Borbolla y otros, 2010; Borbolla y otros, 2008) (véanse las imágenes 13 y 14).

IMAGEN 13
CAPTURA DE PANTALLA DE RECORDATORIO DE SCREENING DE CÁNCER DE MAMA
EN LA PANTALLA DE RESUMEN DEL PACIENTE (PRÁCTICAS PREVENTIVAS O P.P., EN
EL RECUADRO DE INFORMACIÓN RELEVANTE)

Pac.: PRUEBA, MUJER (53 año/s) Id. H.I.: 952478		Mis Turnos / Volver a Citar	
Resumen	Problemas	Evolución	Interconsultas
Estudios / Prácticas	Resultados	Indicaciones Médicas	Eventos
Pract. Preventivas	Fichas	Salir	
Datos Personales	GENOGRAMA	Recordatorios (Grabar)	Evoluciones
Paciente: PRUEBA, MUJER Sexo: Femenino Edad: 53 año/s			Fecha y Hora: 22/09/2008 11:44:55 Evolucionó: STACCIA GUSTAVO CONVULSIONES(Activo) Evolucion generada desde la ficha de Evaluacion Preanestesia (Modulo Riesgo Clinico)
Información Relevante	Alergias		Hora: 11:43:32 CONVULSIONES(Activo) Evolucion generada desde la ficha de Evaluacion Preanestesia (Modulo Riesgo Clinico)
P.P.			
Indicaciones Farmacológicas			
ATORVASTATINA 10.0 MG, COMPRIMIDO, ORAL		14/08/2008	
Evolución 3 de 3 (22/09/2008)			

Fuente: ITÁLICA.

IMAGEN 14
CAPTURA DE PANTALLA DE ACCESO A LA INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL
RECORDATORIO

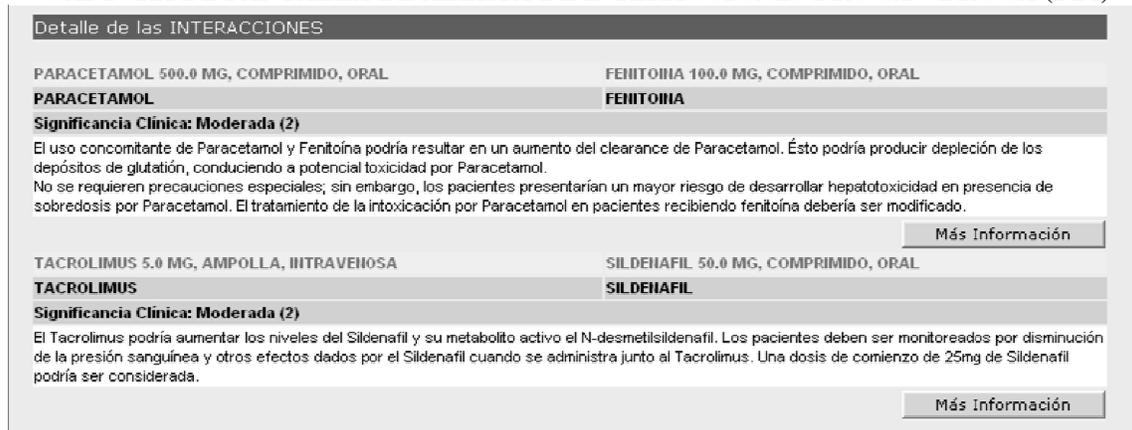
Pac.: PRUEBA, MUJER (53 año/s) Id. H.I.: 952478		Mis Turnos / Volver a Citar	
Resumen	Problemas	Evolución	Interconsultas
Estudios / Prácticas	Resultados	Indicaciones Médicas	Eventos
Pract. Preventivas	Fichas	Salir	
Prácticas Preventivas	Evaluación y Recomendación		
SCREENING DE CANCER DE MAMA	Evaluación: Parece estar indicado realizar estudios para la prevenci del Cancer de mama en esta paciente y el momento de realizarlos es ahora.		
	Recomendación: MAMOGRAFIA BILATERAL CON PROLONGACION AXILAR		
	Solicitar Estudio Recomendado		
	MAMOGRAFIA BILATERAL CON PROLONGACION AXILAR		
	SI	NO	

Fuente: ITÁLICA.

Otro de los proyectos de CDSS implementados es el de alertas frente a interacciones farmacológicas (Schpilberg y otros, 2001). Este es un sistema que se sustenta en el procesamiento y generación de una base de conocimiento de fármacos que obtiene información desde diversas fuentes (Luna y otros, 2002b), y permite la generación de alertas droga-droga que son luego clasificadas en cuatro niveles según su relevancia clínica (Luna y otros, 2007). El nivel 1 corresponde a una alta relevancia clínica; el nivel 2, a una relevancia moderada; el nivel 3, a una relevancia mínima y, finalmente, el nivel 4, alude a relevancias clínicamente no significativas.

El alerta de dispara según la significancia de la interacción y el profesional tiene la opción de cambiar la indicación y omitir la alerta, en cuyo caso deberá justificar su decisión (véase la imagen 15).

IMAGEN 15
CAPTURA DE PANTALLA DE ALERTA DE INTERACCIONES DROGA – DROGA (DDI)



Fuente: ITÁLICA.

3. Herramientas que proveen información específica

Son aquellas que se presentan como asistentes a la hora de definir los estudios diagnósticos, de aplicar un tratamiento o presentar guías de práctica clínica. En esta línea se diseñó un proyecto de educación médica continua denominado perlas de información (véase la imagen 16).

IMAGEN 16
CAPTURA DE PANTALLA DE PERLAS DE INFORMACIÓN



Fuente: ITÁLICA.

El programa de educación médica se plantea como un sistema de formación continuo, basado en la evidencia, entregado en el momento y lugar del acto médico, asociado a la especialidad y función del médico y específico al paciente que está siendo atendido.

A través de estas perlas se logra un circuito de capacitación continua acorde a la práctica de cada profesional y en el momento indicado. Luego, el departamento de docencia e investigación se encarga de elaborar los procesos de evaluación y validación de los créditos obtenidos a partir de la lectura de las perlas. Actualmente se está evaluando su aceptación por parte de los profesionales, así como el impacto educativo y en la calidad asistencial que ellas pudieran tener.

H. Componente de agregación de la información

HIBARed ha desarrollado varias herramientas que corresponden al enfoque poblacional del sistema de información en salud. Su éxito depende críticamente de la calidad de la información.

1. Programa de pacientes con enfermedades crónicas

Se creó un software para el enrolamiento, intervención y seguimiento de pacientes según diferentes criterios. El primer proyecto generado en este programa fue el de pacientes con enfermedades crónicas (PPEC).

El PPEC cambia el modelo del radar por un modelo de cuidado continuo y multidisciplinario que tiene como objetivo principal mejorar la salud de los pacientes y hacerlos parte de su propio cuidado, empoderándolos.

Para ello fue necesario generar sistemas de enrolamiento que faciliten, a través de condiciones clínicas, la detección de pacientes plausibles de intervención y luego intervenirlos con programas específicos. En este campo es donde los servicios terminológicos juegan su rol principal. Este programa:

- Identifica pacientes con enfermedades crónicas.
- Los estratifica en grupos de riesgo.
- Permite la continuidad en el cuidado de los pacientes.
- Crea herramientas para la gestión del manejo de enfermedades crónicas (por ejemplo, intervenciones como contactos masivos por email, carta a pacientes y médicos, solicitud automatizada de laboratorios, asignación de turnos y otros).
- Monitorea y reporta los procesos y resultados.
- Integra toda la información con los CDSS (recordatorios y alertas en la HCE).
- Personaliza la información para el autocuidado del paciente (integración con portal personal de salud, mensajería y otros).

En definitiva, el programa formula las reglas con las cuales se detectan los pacientes. Al ejecutar una regla, o la combinación de varias, se genera un padrón sucio. Sobre este padrón se aplican los procesos de auditoría que crean el padrón limpio. Una vez generado este último padrón, se aplicarán la o las estrategias de intervención.

El equipo trabaja en una aplicación que es parte del HIS, de modo que toda la información del paciente está disponible para el equipo del programa y toda nueva información que se incorpore pasa a ser parte del repositorio de datos de la HCE para este paciente. Desde la aplicación se auditan los padrones y aplican las intervenciones. También permite ejecutar las reglas o combinaciones de reglas (véase la imagen 17) de manera dinámica y definir las intervenciones que se aplicarán luego a los

pacientes (mensajería postal, alertas en HCE y en el portal de salud y solicitud de prácticas y turnos, entre otros).

IMAGEN 17
CAPTURA DE PANTALLA DE UN EJEMPLO DE REGLA PARA LA DETECCIÓN DE
PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

Nombre: DIABETES MELLITUS (DBT) ALTA ESPECIFICIDAD		1
Paciente activo	Sistemas administrativos	
Mayor o igual a 18 años	MPI o Tabla Maestra de Personas	
Diagnostico de DBT	Problemas activos en HCEA	SUBSET ID 1320100099139
Fármaco HIPOGLUCEMIANTE	Prescripción en HCEA	SUBSET ID 6331000999138

Fuente: ITÁLICA.

Desde su implementación, el programa ha tenido resultados relevantes tanto en la satisfacción de los profesionales y médicos como en indicadores de calidad de proceso y resultados clínicos (Borbolla y otros, 2006; Borbolla y otros, 2003; Dawidowski y otros, 2005).

2. Registros institucionales

El HIBARed tiene una larga trayectoria en proyectos de investigación y docencia. Por este motivo necesitaba contar con información de calidad y de fácil acceso para sus proyectos. Fue así que en 2006 inició el programa de registros institucionales, los que se encuentran íntimamente ligados a la HCE. En definitiva, no son más que una forma distinta de visualizar los datos contenidos en el CDR común de la red. En la actualidad se encuentran disponibles los siguientes registros:

- Registro institucional de enfermedad tromboembólica.
- Registro institucional de disnatremia.
- Registro institucional de sepsis.
- Registro institucional de hipertensión pulmonar.

Los diferentes registros cuentan con soporte de un software que admite el enrolamiento según las reglas de detección definidas para cada registro. Además, permiten la visualización de los datos necesarios para la validación e incorporación del paciente al registro (auditoría) y la intervención de los pacientes en cada uno de los programas.

3. Alertas sanitarias

El HIBARed debe hacer frente y estar preparado para atender epidemias o situaciones especiales que requieran de cierto tratamiento específico de la información. Contando con la información necesaria y a partir del control terminológico que se realiza a todas las fuentes de información, se ha podido llevar adelante el control epidemiológico de varias situaciones especiales.

Detección de pacientes con enterococo vancomicina resistente (EVR)

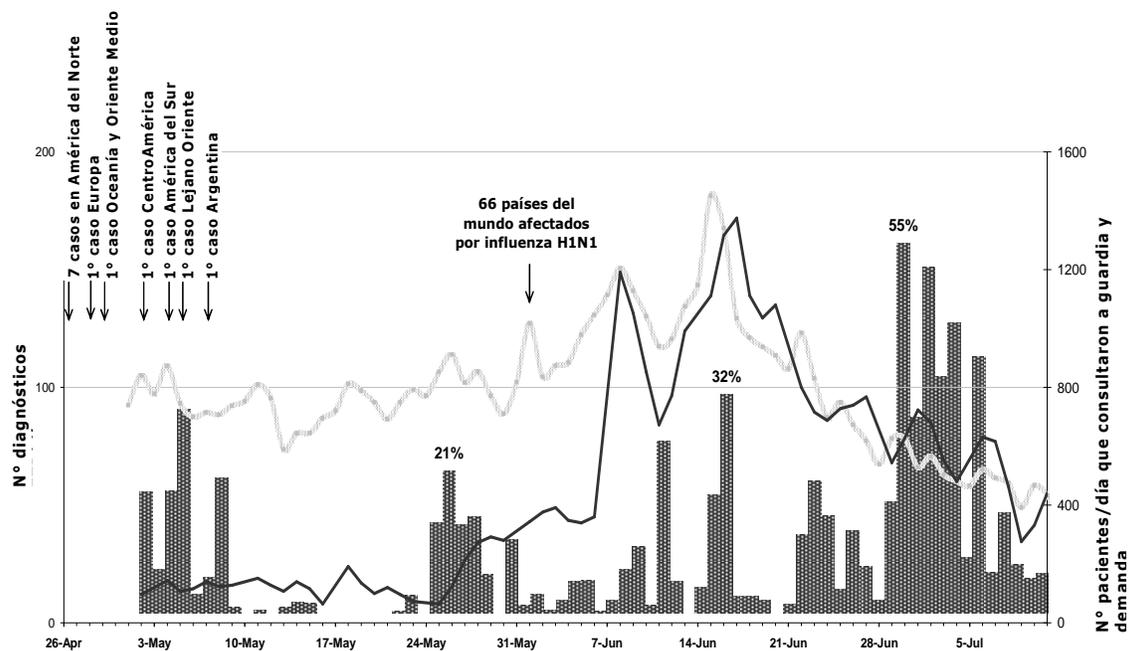
La primera fue la detección de pacientes EVR, una situación particular que conlleva riesgos para ellos y para la cual quienes portan el patógeno deben recibir aislamiento de contacto. Para abordar esta problemática se generó el alerta de EVR. Una vez detectado el dato positivo para el germen se dispara una alerta al comité de control de infecciones y la información de ese paciente se etiqueta en cualquiera de los listados institucionales, de modo que pueda ser identificado y recibir el tratamiento adecuado. Cuando se le esté prestando asistencia al paciente, dicha etiqueta será visible en todos los niveles de la red hasta que sea retirada. Esto no solo redujo notablemente la tasa de contagio sino que también disminuyó la tasa de internación de estos pacientes.

Pacientes con sospecha de dengue o gripe A H1N1

En el mismo sentido, se generaron corredores endémicos que permiten, mediante la detección del ingreso de ciertos problemas de salud en la HCE o la actualización de algún signo vital (por ejemplo, la temperatura), actualizar reportes de pacientes y generar informes para la detección precoz de estas situaciones especiales.

En lo que respecta puntualmente a la epidemia de gripe A H1N1, esto permitió mantener estables las tasas de internación y realizar el seguimiento de los pacientes de manera ambulatoria (véase el gráfico 2) (Figar y otros, 2011).

GRÁFICO 2
CORREDOR ENDÉMICO GRIPE A H1N1



Fuente: Elaboración propia.

4. Confidencialidad de los datos

Frente al creciente interés por la investigación y a la mayor disponibilidad de los datos, fue necesario enfrentar el problema de preservar su confidencialidad sin limitar el acceso. Fue así que se creó el acceso de investigador que permite acceder a los datos completos de una persona de manera desidentificada o sea, sin que vea información que revele su identidad (nombre, apellido, teléfono o dirección).

Mediante un modelo de acceso validado por el comité de ética del HIBA, esto permitió el acceso a la información a una mayor cantidad de investigadores.

5. Solicitud de información: importancia del conocimiento del ciclo del dato

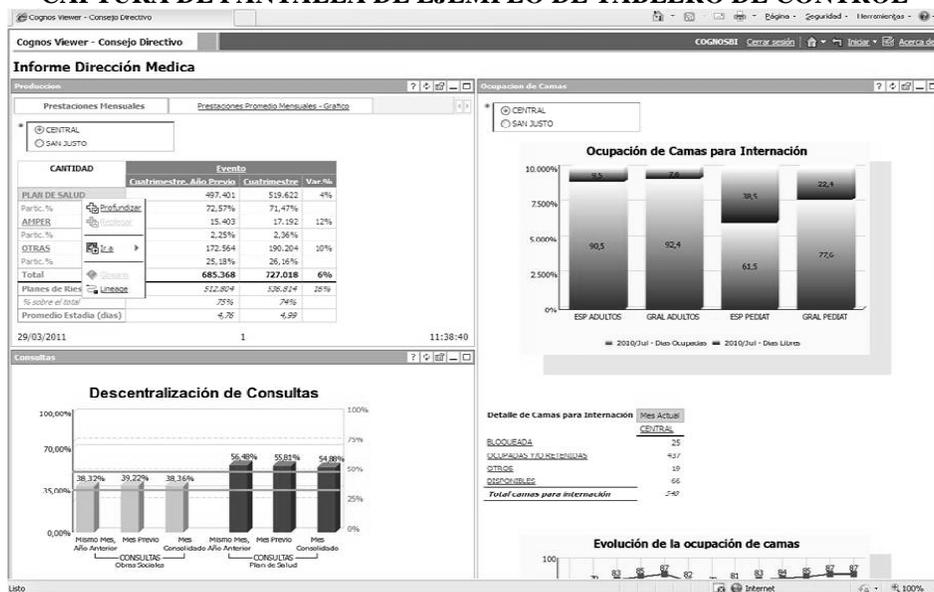
Frente a la creciente demanda de información, desde la mesa de ayuda se crearon sistemas de solicitud de datos. Mediante un pedido desde la Intranet institucional que especifique los criterios de búsqueda, cualquier profesional cuenta con la información necesaria para sus trabajos de gestión o investigación. Para esto es primordial el conocimiento del ciclo del dato desde que este se genera, cómo se codifica y guarda, y cómo se puede agrupar para los reportes.

6. Data warehouse

El propósito del proyecto de data warehousing es generar tableros de comandos que estén disponibles en línea para cada unidad de negocio de la red.

Para el desarrollo e implementación de este sistema, y luego de analizar varias alternativas, se optó por la herramienta de IBM Cognos. Se trabajó con representantes de las distintas áreas para el armado del ETL (Extract, Transform and Load) y la creación de la capa física y lógica del modelo de data warehouse (armado de cubos y dimensiones). Inicialmente se desarrolló el tablero general del HIBARed en un tablero de comandos (véase la imagen 18), al que será posible acceder a datos históricos y actuales con distintos niveles de abstracción.

IMAGEN 18
CAPTURA DE PANTALLA DE EJEMPLO DE TABLERO DE CONTROL



Fuente: Elaboración propia.

7. Minería de datos

Otro objetivo apuntaba a la predicción de eventos clínicos en los pacientes con enfermedades crónicas. Para esto se utilizaron estrategias de minería de datos, implementándose un proyecto para obtener un modelo analítico que permitiera predecir, a partir de la gran cantidad de información médico-administrativa que el hospital posee de sus afiliados, quiénes serían aquellos cuyo estado de salud se vería agravado de forma importante en el siguiente año.

El proyecto de minería de datos se realizó teniendo en cuenta que el gasto en salud puede ser un indicador del grado de salud-enfermedad de una persona y que esa información estaba disponible. El objetivo a predecir se definió como el promedio mensual del gasto médico en que incurrirá el afiliado el próximo año.

El primer paso fue relevar, extraer y componer las bases de datos del HIBared con las variables que se incluirían posteriormente en los modelos de predicción. Los datos generados por estos sistemas transaccionales, fueron cargados en un data warehouse luego de ser extraídos y transformados. Se recolectaron 575 atributos o variables de datos demográficos, geográficos, de tipo de relación con el plan de salud, de tasa de uso, de facturación, de enfermedades crónicas, de uso de diagnóstico por imágenes, de resultados de laboratorio, de antropometría y signos vitales y de uso de fármacos.

Se utilizaron dos métodos de predicción clásicos: árboles de decisión y regresión logística. Luego de probar diversas alternativas de regresión logística se consideró oportuno descartar estos modelos; también fueron descartados ciertos tipos de árboles por cuestiones de sobreajuste. En definitiva, quedaron tres modelos de características similares que fueron evaluados con los data sets correspondientes al año 2006 y 2007. De este modo se pudo constatar que el modelo que presentaba el mejor desempeño era estable año a año. Una vez seleccionado, se lo volvió a entrenar y a evaluar con los datos de 2007 (target 2008). El proyecto fue realizado con herramientas de SAS y permitió realizar intervenciones sanitarias proactivas en la búsqueda de pacientes en mayor riesgo de eventos e interviniendo precozmente en ellos.

8. Integración del HIBared con los sistemas de información del Ministerio de Salud de la Nación

El sistema de vigilancia del HIBared se planificó con el objetivo de cubrir las necesidades de vigilancia de los eventos a nivel institucional y para la notificación obligatoria de patologías del módulo C2 al SNVS. A tal fin, la integración de registros público-privado propone un escenario desafiante al crear una interfaz automática que permite la transferencia de eventos notificables desde el HIS del HIBared al SNVS. Todos los centros ambulatorios y de internación de la red son nodos de notificación al SNVS.

9. Planificación del sistema de vigilancia

Con el propósito de concretar dicho objetivo, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

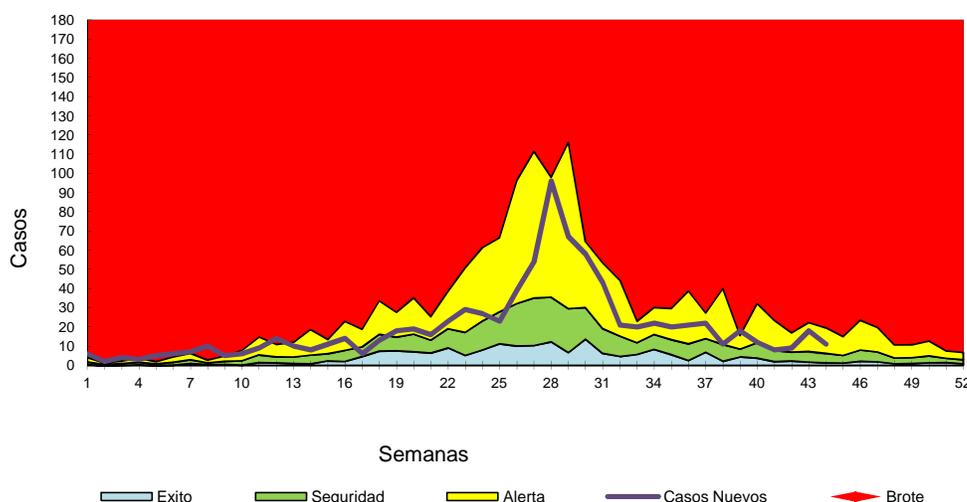
- Desarrollo de la definición de caso para el HIBared. Las entidades diagnósticas codificadas por el servidor de terminología se adaptaron a los requerimientos del SNVS para el módulo C2 de alerta temprana. Se definió como caso al evento cargado como diagnóstico en el módulo de problemas de la HCE. Los demás eventos definidos en el manual de procedimientos del SNVS se encuentran explicados de similar manera en el HIS.
- Desarrollo de los mecanismos de recolección de los datos. A partir de la definición de los casos se realiza la corrida semanal del subset de cada evento vigilado. La recuperación del dato corresponde a los eventos diagnosticados y registrados en la HCE durante la última semana epidemiológica. Los datos se actualizan con la temporalidad deseada y se

van almacenando en tablas que son transferidas a epidemiología para control de calidad previo a su análisis.

- Análisis de los datos. Permite la detección oportuna de riesgo y da sustento a las intervenciones de prevención y control para limitar el impacto. El análisis está orientado a la detección de brotes y grupos de riesgo para el evento analizado, así como a cambios de tendencia y de características del evento y al posible impacto sobre el sistema de salud.

A tal fin se construyen corredores endémicos semanales para los distintos eventos. Estos reflejan la relación entre los casos observados con los esperables para esa semana epidemiológica. El cálculo de los corredores endémicos se realiza con el histórico de casos de los últimos seis años, utilizando el método de las medias geométricas y sus desvíos estándar. En dicho grafico quedan determinadas cuatro áreas definidas por la media geométrica y desvío estándar para arriba y uno para abajo: áreas de seguridad, de normalidad, de alerta y de brote (véase el gráfico 3).

GRÁFICO 3
EJEMPLO DE CORREDOR ENDÉMICO SEMANAL DE ENFERMEDAD TIPO INFLUENZA
(ETI) DEL PLAN DE SALUD DE HIBARED EN REGISTRO HISTÓRICO
DE 2006-2010 PARA EL AÑO 2011



Fuente: Elaboración propia.

El análisis puede realizarse para determinar a cual tramo etario corresponden los cambios observados y puede ser útil para identificar si hay variaciones en la tendencia de casos asistidos en cada uno de los nodos.

Mediante el georreferenciamiento de las direcciones de los pacientes y con un evento determinado, se analiza e identifica una zona geográfica de riesgo.

- Interpretación. En primer lugar, y para asegurar que la información represente la realidad, se realiza el control de calidad de los datos mediante una muestra aleatoria utilizando la HCE.

- Diseminación de la información. Esta es una parte fundamental de cualquier sistema de vigilancia y se realiza mediante la generación de informes a nivel institucional.
- Transferencia de los datos al SNVS. En este punto, los eventos agrupados del módulo C2 se transfieren semanalmente desde el HIS al SNVS mediante una interfaz. Esto se realiza de forma coordinada desde cada uno de los nodos del HIBAred con el fin de integrar los datos a los nacionales.

I. Componente de seguridad

El proyecto ITÁLICA se desarrolló en paralelo al devenir del marco jurídico nacional en materias afines. En varias oportunidades los peritos de parte inspeccionaron el modelo tecnológico implementado y dieron su conformidad a la seguridad de la información luego de la inspección. Posteriormente se implementó el proceso de firma electrónica de las sesiones de registro en el sistema.

1. Firma electrónica o digital

El PKI contempla un sistema de claves públicas y privadas otorgadas por autoridades certificantes. La institución tomó la iniciativa de crear su propia infraestructura PKI por intermedio de un desarrollo *in house* que posibilita llevar adelante todo el proceso de creación y administración de claves públicas y privadas (Gómez y otros, 2006b); González Bernaldo de Quirós y otros, 2007).

Cuando un profesional atiende a un paciente, todos los datos médicos que recoge se registran como ítems que representan el evento en salud o la consulta médica propiamente dicha. Una vez terminada la consulta, el médico firma digitalmente el evento médico y se almacena en un repositorio seguro. Se tomó la decisión de almacenar dichos eventos utilizando el estándar CDA y así generar un repositorio de eventos clínicos firmados y no las bases analíticas transaccionales (Gómez y otros, 2006a). El proceso de firma digital consiste en reunir la información médica ingresada y construir un archivo XML que combina algoritmos criptográficos con tecnología XML, brindando un entorno seguro tanto para los usuarios como para las aplicaciones. La firma digital de archivos XML es un estándar de seguridad recientemente implementado por el consorcio W3C.

Con el fin de garantizar su integridad y autenticidad, el documento digital cumple con tres características principales:

- Posee un *hash* para garantizar la integridad del documento. Se trata de un identificador corto y único, una cadena de dígitos generada luego de aplicar una fórmula matemática a un documento o secuencia de texto, que solo corresponde con el original y es irreversible.
- Para garantizar su autoría fue firmado con un sistema de claves privada y pública.
- Para darle temporalidad al documento posee un servicio de *time stamping*.

Las claves pública y privada de una persona son almacenadas en una tarjeta con un microchip que tiene la capacidad de almacenar y procesar algoritmos criptográficos.

El *time stamping* de documentos es uno de los procesos más complejos y problemáticos en la implementación de firma digital de documentos médicos. El momento exacto cuando ocurrió la carga primaria de la información es una de las variantes más importantes, ya que la existencia del documento médico debe poderse definir en forma segura en un determinado momento en el tiempo. De allí que, por parte del sistema emisor, se optara, por generar un proceso de impresión de la fecha y hora en que se firme digitalmente garantizando así la veracidad del proceso (véase la imagen 19).

El sistema persigue congelar el estado de cualquier objeto digital en un instante de tiempo, probando que el documento, tal y como se conoce, ya existía y no ha sido modificado. Garantizada la

identidad digital de la entidad que extiende el sello, se asegura que tal documento existía en la fecha y horas establecidas en él.

IMAGEN 19 CAPTURA DE PANTALLA Y DISPOSITIVOS PARA LA FIRMA ELECTRÓNICA DE DOCUMENTOS



Fuente: ITÁLICA.

2. División de entornos

Según lineamientos de las buenas prácticas de la ingeniería de software se debe realizar una correcta división de entornos. Para lograrlo, en la arquitectura de la infraestructura montada se crearon seis entornos de trabajo con permisos de acceso delimitados por una norma institucional.

- Entorno de desarrollo. A este dominio acceden los desarrolladores y líderes de proyecto y es en donde se alojan las piezas de software en desarrollo.
- Entorno de testeó. A este dominio ingresan los que se encargan de constatar la funcionalidad de las piezas creadas según las especificaciones documentadas para su desarrollo.
- Entorno de capacitación. Una vez validada la pieza de software se procede a la capacitación de los usuarios finales.
- Entorno de producción. A este dominio solo acceden los administradores de la base de datos y servidor de aplicaciones, y queda un *audit trail* de todas sus acciones. El equipo

de desarrollo debe llenar un formulario para desplegar (*deploy*) de los aplicativos desarrollados, no teniendo acceso liberado a este entorno.

- Entorno de desarrollo para la agregación y análisis de los datos. Es un entorno donde se generaron los esquemas necesarios para el armado de los data sets necesarios para el funcionamiento del data warehouse y el tablero de comando.
- Entorno de agregación y análisis de datos. En este dominio se almacena la información transaccional y asistencial consolidada para la extracción de datos según un sistema de requerimientos con fines asistenciales, de gestión y análisis, de investigación y docencia.

Además, se creó un repositorio de códigos fuente con accesos controlados para asegurar las versiones y el acceso a los aplicativos desarrollados.

3. Otorgamiento y control de accesos

El otorgamiento de los accesos a los aplicativos, tanto asistenciales como administrativos, se realiza de manera centralizada. Las solicitudes de acceso deben ser realizados por personal jerárquico de cada área en cuestión. Luego de dicha solicitud, el usuario es capacitado en el aplicativo y, mediante la aprobación de los cursos creados para tal fin, se le otorga el permiso de acceso según perfiles predefinidos a cada aplicativo.

Al otorgar el acceso, el usuario firma un acuerdo de confidencialidad en donde da conformidad de la no divulgación de información sensible, así como de la preservación de las claves otorgadas. En el caso de los aplicativos asistenciales, se procede a la confección de la credencial de identificación que posee el chip donde se graba el certificado digital. Ante la desvinculación de los usuarios de la red, la baja del rol institucional automáticamente anula los permisos que dicho usuario poseía en su perfil. Todos los aplicativos son accesibles desde enlaces en la Intranet institucional, con lo cual la totalidad de los perfiles de acceso se centralizan en dicho entorno.

J. Componente de registro personal de salud

1. Objetivos

Este componente busca que el paciente adquiera un medio de interacción y consulta donde pueda satisfacer sus necesidades de información y adquirir nuevas herramientas para su cuidado. Asimismo, la idea es que se constituya en un espacio comunicativo donde los pacientes, familiares y profesionales de la salud puedan interactuar.

El portal personal de salud del Hospital Italiano (PoPeS) se creó luego de una exhaustiva investigación en la bibliografía existente y basándose en el análisis de los portales existentes. También se llevaron a cabo jornadas en donde los pacientes fueron invitados a participar de actividades de debate mediante grupos focales y trabajos con un prototipo en papel. Posteriormente se mantuvo un grupo de discusión virtual con los pacientes interesados en contribuir al desarrollo del PoPeS. A partir del resultado de las discusiones, la información obtenida de la literatura y el debate online, se confeccionó un listado de opciones que fueron estratificadas según su factibilidad e importancia (Mauro y otros, 2008; Mauro y otros, 2007).

Para un correcto uso del PoPeS es imprescindible que la información sea fácilmente comprensible por los pacientes y accesible dentro de la interfaz gráfica. Además, la seguridad de la información del portal debe contemplar los estándares de seguridad recomendados en la literatura.

2. Modo de registro y acceso

En su primera visita, y para acceder al portal, el usuario deberá aceptar condiciones predefinidas. Las condiciones legales de acceso informan al usuario que la información contenida en el PoPeS es solo

para uso y beneficio personal, quedando expresamente descartado el uso comercial, y que todos los artículos, gráficos y demás elementos disponibles están protegidos y no pueden ser editados o comercializados. Además, indica que en ningún caso la información brindada deberá sustituir el asesoramiento o las indicaciones médicas y que la privacidad de la información ingresada será resguardada bajo estrictos niveles de seguridad informática.

Los pacientes deberán solicitar acceso a través de un formulario web disponible desde la página web principal del HIBared. El alta de usuario tiene como requisito indispensable que la persona se encuentre empadronada en la TM de personas y que posea una cuenta de correo electrónica necesaria para la validación de su registro (véase la imagen 20).

IMAGEN 20
CAPTURA DE PANTALLA DE PÁGINA WEB DEL HIBARED. ACCESO AL POPES



Fuente: ITÁLICA.

3. Seguridad

El portal se encuentra en un servidor seguro (SSL - Secure Sockets Layer), que utiliza protocolos criptográficos para el intercambio de información.

4. Entorno gráfico

El diseño del PoPeS se realizó bajo los preceptos del diseño centrado en el usuario, donde las interfaces desarrolladas en colaboración con un grupo de pacientes se fueron creando, modificando y probando de forma iterativa. Estos pacientes probaron los prototipos y las pantallas y propusieron modificaciones y/o reformas.

5. Funcionalidades

El PoPeS se organiza según categorías principales que desplegarán diferentes categorías secundarias. El sistema contempla la posibilidad de tener n niveles y subniveles. Actualmente tiene seis categorías principales que agrupan a todas las opciones del portal (véase la imagen 21).

IMAGEN 21

CAPTURA DE PANTALLA DE INGRESO CON RESUMEN DE FUNCIONALIDADES



Fuente: ITÁLICA.

Mis datos

Esta categoría principal agrupa información demográfica del paciente y algunas opciones de personalización de la información dentro del portal. Se nutre de información de la TM de personas.

En una subcategoría se muestra un formulario para ingresar datos sobre la persona a contactar ante una emergencia personal. También brinda la opción de imprimir una credencial con información obtenida del portal para que el paciente lleve consigo.

Información útil

Esta categoría entrega información sobre los diferentes centros de atención y su cobertura. Permite elegir los centros de atención de su preferencia, información que será utilizada para la solicitud de turnos. Brinda acceso a la lista de centros y profesionales así como a la disponibilidad de turnos. Entre otras utilidades, también entrega información útil con relación a contactos para atenciones de emergencia, datos para viajeros, inmunizaciones y recomendaciones.

Mi atención

En esta categoría el usuario podrá acceder a cierta información cargada dentro de su HCE y a su vez podrá ingresar información sobre su salud, la que podrá estar disponible para el médico en la atención.

- **Mi salud.** Esta subcategoría muestra información sobre un listado de problemas cargados en la HCE. En relación con algunos problemas hay información contextual que puede ser visualizada a través de un enlace. A su vez, según el contexto definido por la condición

del paciente, desde esta pantalla se accede a noticias de información derivadas desde el sistema de indexación de contenidos médicos.

- **Mis médicos.** En esta sección se muestra información sobre los médicos que brindan atención a los pacientes. En mi médico de cabecera se carga el nombre del profesional que corresponde. El paciente puede consultar información sobre sus médicos (radio de acción, dirección de correo electrónico y sitios donde atiende, y número de teléfono en caso que el médico haya autorizado para ello). La opción Histórico de atención levanta la información de la agenda de turnos de las visitas que tuvo el paciente y quién fue el médico que lo atendió.
- **Mis resultados.** En esta subcategoría se levanta la tabla de resultados del repositorio de datos clínicos para el paciente (véase la imagen 22). Desde este lugar, el paciente puede consultar los estudios y resultados que se realizó y una interpretación de estos. El sistema también muestra los estudios solicitados pendientes o que el paciente aún no se ha hecho, y los estudios que ha realizado pero cuyos resultados aún no están disponibles (resultados pendientes).

IMAGEN 22 CAPTURA DE PANTALLA DE MIS RESULTADOS

PORTAL PERSONAL DE SALUD | HOSPITAL ITALIANO de Buenos Aires

BIENVENIDO USUARIO: LUNA, DANIEL ROBERTO, NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA / ID: 48627 | 26/03/2011

LABORATORIO CENTRAL
17/05/2010 - HO 351621 [[IMPRIMIR]]

- GLUCEMIA						
GLUCEMIA	CM	112	mg/dL	70	110	
- UREMIA						
UREMIA	CM	34	mg/dL	20	50	
- CREATININEMIA						
CREATININEMIA	CM	0.91	mg/dL	0.6	1.3	
- IONOGRAMA EN SANGRE						
SODIO EN SANGRE	CM	138	mmol/L	135	145	
POTASIO EN SANGRE	CM	4.3	mmol/L	3.5	5	
CLORO EN SANGRE	CM	103	mmol/L	95	106	
- HEPATOGRAMA						
PROTEÍNAS TOTALES EN SANGRE	CM	7.4	g/dL	6.3	7.8	
COLESTEROL TOTAL	CM	215	mg/dL	110	200	
BILIRRUBINA TOTAL	CM	1	mg/dL	0	1.4	
BILIRRUBINA DIRECTA	CM	0.1	mg/dL	0	0.4	
POSFATASAS ALCALINAS	CM	73	U/L	31	100	
GOT	CM	21	U/L	10	42	
GPT	CM	16	U/L	10	40	
ALBUMINA SERICA	CM	4.4	g/dL	3.2	5	
TIEMPO DE PROTROMBINA - QUICK	CM	105	%	70	120	
- COLESTEROL HDL						
COLESTEROL HDL	CM	27	mg/dL			
- COLESTEROL LDL						
COLESTEROL LDL	CM	172	mg/dL			
- TRIGLICERIDEMIA						
TRIGLICERIDEMIA	CM	79	mg/dL	50	200	

Fuente: ITÁLICA.

- **Mis derivaciones.** Esta sección muestra las derivaciones que ha tenido el paciente. Esta información es recuperada desde el histórico de derivaciones de la HCE.
- **Mis remedios.** En esta subcategoría se muestran las indicaciones farmacológicas que el paciente tiene en la HCE. A su vez, desde esta opción el paciente puede solicitar

renovación de prescripción, borrar de su listado mediante la opción no tomo más este medicamento, agregar un fármaco y agregar otra medicación (véase la imagen 23).

IMAGEN 23 CAPTURA DE PANTALLA DE MIS REMEDIOS

BIENVENIDO USUARIO: LUINA , DANIEL ROBERTO, NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA / ID: 48827 | 26/03/2011

Generico / Producto	Cant.	Pendiente	Fecha Receta	Fecha Vto.
<input type="checkbox"/> Genérico: BETAMETASONA 1 MG/G, GENTAMICINA 1 MG/G, CREMA, APLICACION EXTERNA <input type="button" value="Stock"/> Producto: DACTICORT - Crema x 30g Posología: Administrar 4 APLICACIÓN (0,25 gr)/s cada 1 día via APLICACION EXTERNA	12		05/10/2010	05/10/2011
<input type="checkbox"/> Genérico: BETAMETASONA 1 MG/G, MICONAZOL 20 MG/G, CREMA, APLICACION EXTERNA <input type="button" value="Stock"/> Producto: HIFAMONIL CREMA - Crema x 20g Posología: Administrar 3 APLICACIÓN (0,25 gr)/s cada 1 día via APLICACION EXTERNA	13		05/10/2010	05/10/2011
<input type="checkbox"/> Genérico: BROMAZEPAM 6 MG, COMPRIMIDO, ORAL <input type="button" value="Stock"/> Producto: LEXOTANIL - 6mg Comp. x 50 Posología: Administrar 1 COMPRIMIDO/s cada 1 día via ORAL	10		10/02/2011	10/02/2012
<input type="checkbox"/> Genérico: BUDESONIDA 0.5 MG/ML, SOLUCION , INHALATORIA <input type="button" value="Stock"/> Producto: SPIROCORT - 0.5mg /ml Susp. p/nebul. x 2ml x 10 monodosis Posología: Administrar 1 DISPARO/s cada 1 día via INHALATORIA	35		05/10/2010	05/10/2011
<input type="checkbox"/> Genérico: CLOBETASOL 0.5 MG/G , CREMA, APLICACION EXTERNA <input type="button" value="Stock"/> Producto: RIBATRA - 0.05% Crema x 30g Posología: Administrar 2 APLICACIÓN (0,25 gr)/s cada 1 día via APLICACION EXTERNA	9		05/10/2010	05/10/2011
<input type="checkbox"/> Genérico: EZETIMIBE 10 MG, COMPRIMIDO, ORAL <input type="button" value="Stock"/> Producto: CORACL - 10mg Comp. x 30 Posología: Administrar 1 COMPRIMIDO/s cada 1 día via ORAL	12		05/10/2010	05/10/2011
<input type="checkbox"/> Genérico: IBUPROFENO 200 MG/S ML, SUSPENSION, ORAL <input type="button" value="Stock"/> Producto: AFFRITI FORTIF - 40mg /ml Susp. x 100ml Posología: Administrar 1 CUCHARADA GRANDIF (10 ml)/s cada 1 día via ORAL	36		05/10/2010	05/10/2011

Fuente: ITÁLICA.

- Mis documentos. En esta subcategoría, el usuario guardará un registro de aquellas noticias o artículos que leyó y quiere guardar en sus documentos. Es un listado, ordenado por fecha, que muestra los títulos de las noticias/artículos guardados.
- Mensaje a médicos. Desde esta sección es posible enviar mensajes a los médicos que lo atienden, tanto por correo electrónico como vía SMS.

Servicios

Servicios es una categoría que permite solicitar turnos, ver estado de su cuenta del prepago, pagar la cuota o realizar reclamos o sugerencias.

Participar y estar mejor

Esta es una categoría de empoderamiento del paciente. A través de esta opción se le entrega información contextual según características demográficas, problemas, laboratorios y otros. La información seleccionada en el portal es codificada por medio del servidor de terminología para poder combinarla con la información de la HCE y los datos recabados en el portal a través del sistema de indexación de contenidos.

Agenda

La categoría agenda es una opción de agrupación de la información según fechas. Está integrada parcialmente con algunas notas de la agenda del HIBARed y completamente en el caso de los sistemas de turnos y de laboratorio (toma de muestra, resultados) y actividades disponibles. A su vez, el paciente puede agregar cualquier dato personal dentro de su agenda y elegir si desea recibir una alarma en su mail o un SMS en su teléfono celular.

K. Componente organizacional

A continuación se darán a conocer algunas de las estrategias que han acompañado el proceso de implementación de ITÁLICA.

1. Estrategias de comunicación

Cuando falta comunicación relativa al proyecto, las personas que carecen del conocimiento suficiente tienden a demorar el cambio, lo que es percibido como una forma de resistencia. Por ello, la comunicación es una estrategia esencial que debe acompañar el proceso de cambio. A continuación se detallarán los diversos canales utilizados para este fin:

Uso del portal de acceso a los sistemas de información: la Intranet

Todo usuario con rol institucional posee acceso a la Intranet, que es la puerta de entrada al HIS (Gómez y otros, 2001a). El nivel de acceso a las distintas aplicaciones que componen el sistema depende de las funciones y las áreas jerárquicas de cada usuario. Los servicios comunes son el webmail institucional, un espacio de 20G para guardar y compartir documentos, la biblioteca, un sistema de clasificados, cumpleaños del personal y canal de noticias. En la imagen 24 se puede observar cómo el área de informática médica utilizó este canal de comunicación masivo para informar de cambios en la seguridad de la contraseña.

IMAGEN 24
CAPTURA DE PANTALLA VISUALIZACIÓN DE LA INTRANET CON COMUNICACIÓN DE UN CAMBIO A TODOS LOS USUARIOS

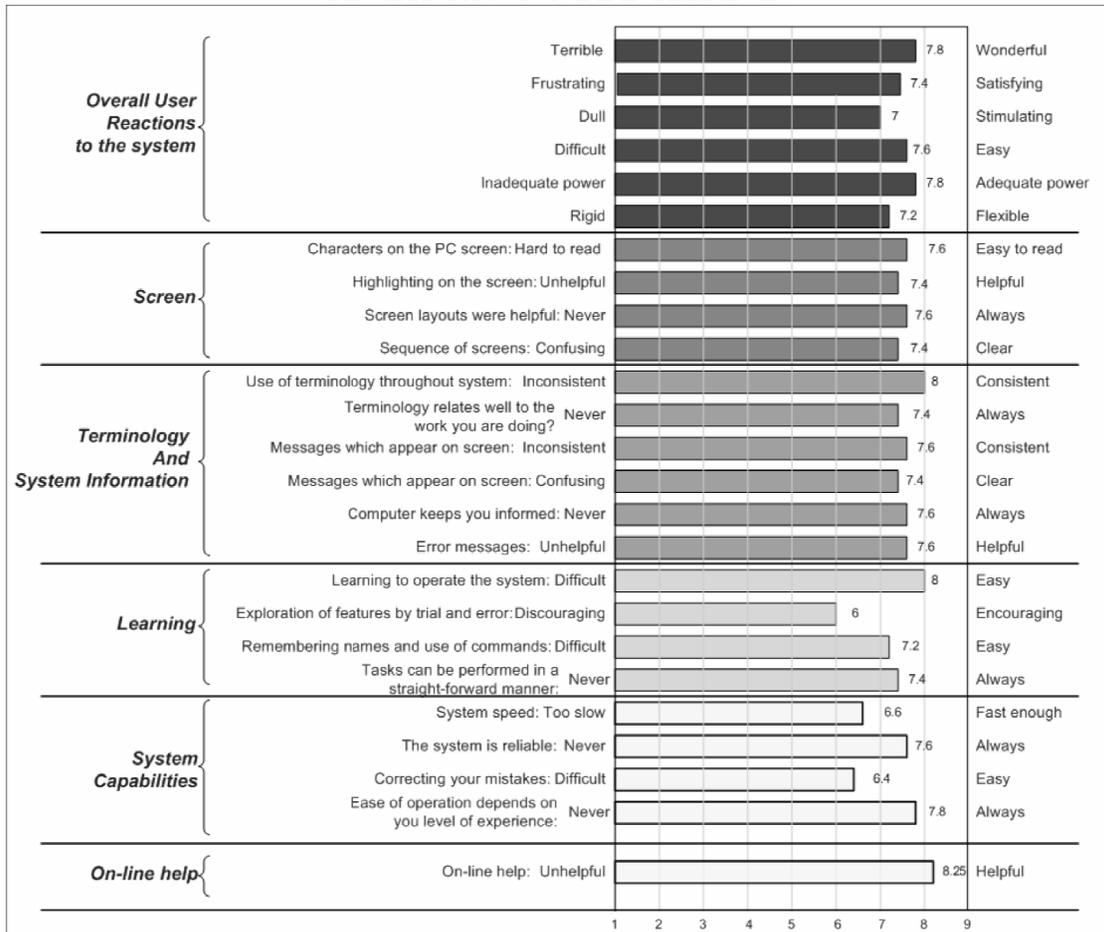
The screenshot shows the Intranet interface for Hospital Italiano de Buenos Aires. The user is identified as BAUM, ANALIA JUDITH. A central notification box, highlighted with a red border, contains a warning icon and the text: "Cambio y Actualización obligatoria de Contraseña de Acceso a Intranet. Si no pudiera acceder a su cuenta de Intranet, puede deberse a que pasaron los 180 días del último cambio de su...". Below this, there are sections for "Sector Impuestos" (Incremento en el Monotributo) and "Clínica Médica" (Posgrado en Medicina del Ejercicio y Salud 2008). The interface includes a navigation menu on the left, a top navigation bar, and a grid of application icons at the bottom.

Fuente: ITÁLICA.

Encuestas de satisfacción (QUIS)

En la imagen 26 se muestra una encuesta de satisfacción relativa a la interfaz de la HCE, para lo cual se utilizó un cuestionario estructurado y validado internacionalmente. Luego de haber incorporado distintas funcionalidades que surgieron de varios grupos focales realizados con distintos usuarios, esta herramienta se usó para evaluar la satisfacción de los usuarios con el módulo de problemas (Baum y otros, 2007).

IMAGEN 26
CAPTURA DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE CUESTIONARIO
DE SATISFACCIÓN DE INTERFACES



Fuente: Elaboración propia.

3. Estrategias de capacitación y soporte

Las herramientas de comunicación y participación son muy útiles para superar la etapa de incertidumbre pero es posible que, debido al temor que tienen las personas a parecer ineficientes o incapaces, las resistencias a cambiar persistan. Para evitar o disminuir esos temores es fundamental ofrecer estrategias de capacitación y soporte, algunas de las cuales serán señaladas a continuación.

Capacitación virtual y presencial

Al inicio del proyecto ITÁLICA (1998-2001), cuando la implementación estaba orientada al nivel de atención ambulatorio y era gradual, fue posible llevar adelante un plan de capacitación presencial. Este consistía en asistir a los profesionales de la salud durante su práctica asistencial, uno por uno, capacitándolos no solo en el uso de la herramienta sino en la calidad de uso de esta.

Cuando el uso de la HCA se extendió del hospital central al resto de la red y los otros niveles de atención (internación, cuidados domiciliarios y guardia) comenzaron a integrarse al HIS, fue necesario utilizar una estrategia diferente. Luego de abandonar las instancias presenciales como refuerzo en situaciones específicas (por ejemplo, el ingreso masivo de residentes a mitad de año o cuando se incorporan nuevas funcionalidades del sistema), se migró a un modelo de capacitación virtual (López Osornio y otros, 2004).

Durante la capacitación virtual cada usuario es guiado para saber cuáles son las herramientas de capacitación y evaluación que debe seguir según la labor que va a desempeñar en el HIBARed.

Indicadores de calidad e intervenciones personalizadas

Los usuarios reciben el acceso al sistema de información una vez que aprueban el curso de capacitación. Luego, el equipo de calidad y documentación clínica sigue la tasa de uso que poseen las distintas funciones que ofrece la HCE y la calidad de registro de ciertas instancias (por ejemplo, controlar que la epicrisis esté bien cargada). En el hospital son los residentes quienes realizan dicho resumen y es por ello que todos los años son capacitados en su correcto llenado.

A pesar de la capacitación existen errores, y por ello el área de calidad de la documentación clínica audita la completitud de la información y genera un indicador con base en las diferencias encontradas. Dependiendo de la falla de la información, el error se califica de 1 al 3 y luego se construyen las tasas e indicadores por usuario y servicio (Pollán y otros, 2004).

Estos indicadores permiten evaluar la calidad de uso de los registros y planificar intervenciones puntuales para mejorar la calidad del dato en el sistema de información. En la imagen 27 se observa un ejemplo de una intervención personalizada a través de un mail recibido por un usuario para avisarle que la epicrisis que generó era incorrecta, cómo debería haberla cargado y sus motivos

IMAGEN 27 CAPTURA DE PANTALLA DE CORREO ELECTRÓNICO DESDE EL EQUIPO DE CAPACITACIÓN PARA MEJORAR LOS INDICADORES



Fuente: ITÁLICA.

Mesa de ayuda 24x7

Al inicio del proyecto la mesa de ayuda era telefónica y funcionaba de lunes a viernes de 8.00 a 20.00 hs. Las encuestas indicaron que este horario era insatisfactorio para el personal del hospital. Con la maximización del uso de los HCE y otros aplicativos del HIS, fue necesario garantizar un soporte de 24x7. En el año 2004 se rediseñó el sistema en una nueva modalidad de soporte continuo (Baum y otros, 2004), en el que todos los usuarios pueden acceder a ella desde la Intranet y llenar un formulario que permite detallar el problema y su gravedad (véase la imagen 28).

IMAGEN 28
CAPTURA DE PANTALLA DE FORMULARIO PARA INGRESAR EL PEDIDO

Usted se halla en: Intranet > Mesa de ayuda

Efectuar un pedido

Nuevo pedido:

Fecha	02-3-2011 16:55:25hs
Usuario	BAUM, ANALIA JUDITH
Descripción del problema	<input type="text"/>
Sector	<input type="text"/>
*Interno	<input type="text"/>
Nro. de inventario de PC	<input type="text"/> (Etiqueta pegada en su PC)
Prioridad	Normal ▼

Fuente: ITÁLICA.

El usuario recibe un ticket electrónico para el seguimiento del estado del pedido y la posibilidad de enviar una calificación a su cierre, lo que proporciona un feedback muy importante. Los encargados de solucionar los pedidos se denominan técnicos e incluyen varios profesionales del área de sistemas; también pueden seguir o derivar el pedido a otro colega, informando de manera electrónica el motivo de la derivación.

Este cambio, sumado a un sistema de auditoría de la mesa de ayuda, aceleró los tiempos de respuesta y además permitió saber cuáles eran los problemas más frecuentes y analizarlos por gravedad, sector y tipo de usuario. De esa manera fue posible planificar la distribución de recursos de modo de satisfacer las necesidades de los usuarios.

4. Estrategias de negociación y liderazgo

Si las personas tienen la suficiente información sobre el cambio y se sienten capaces de llevarlo a cabo, la voluntad de cambiar toma un lugar relevante. En algunos casos, el cambio despierta sentimientos negativos en las personas y estas sencillamente no quieren cambiar, pues consideran que no les conviene o que las obliga a moverse fuera de su zona de comodidad (Ash y Bates, 2005).

Al respecto, es común que haya que encarar dos frentes simultáneamente: continuar con viejas rutinas e iniciar nuevas tareas. El desafío para la organización y quienes la lideran es reconocer el estrés que el cambio traerá a los individuos y a la organización como un todo, y cuáles son las fuerzas que resistirán a su impulso. Entre las estrategias de negociación y liderazgo que acompañaron este proceso de cambio se pueden mencionar:

Creación de un grupo de seguimiento

Al inicio del proyecto fue crítico contar con apoyo político para darle sustentabilidad en el tiempo. Para ello fue necesario identificar e involucrar a los distintos actores que gobiernan en la organización, teniendo en cuenta que cuando se habla de organizaciones de la salud quienes gobiernan o tienen algún tipo de liderazgo no son solo quienes están en la cumbre de la pirámide organizacional. Hay muchos médicos que por su prestigio académico y su imagen profesional son líderes de opinión: a ellos también hubo que incorporarlos desde el inicio.

Durante la etapa de creación de la estrategia de gobierno se trabajó fuertemente en consolidar el equipo que iba a estar desde el comienzo apoyando el desarrollo del proyecto.

Creación de un departamento de informática en salud

Un paso clave en la institución fue la creación de un departamento de informática en salud que estuviese al nivel jerárquico del resto de los departamentos hospitalarios (médico, quirúrgico y de enfermería, entre otros) y que fuese liderado por un médico que comprendiera la problemática de los SIS. Este departamento concentra distintas áreas que siguen el ciclo del dato:

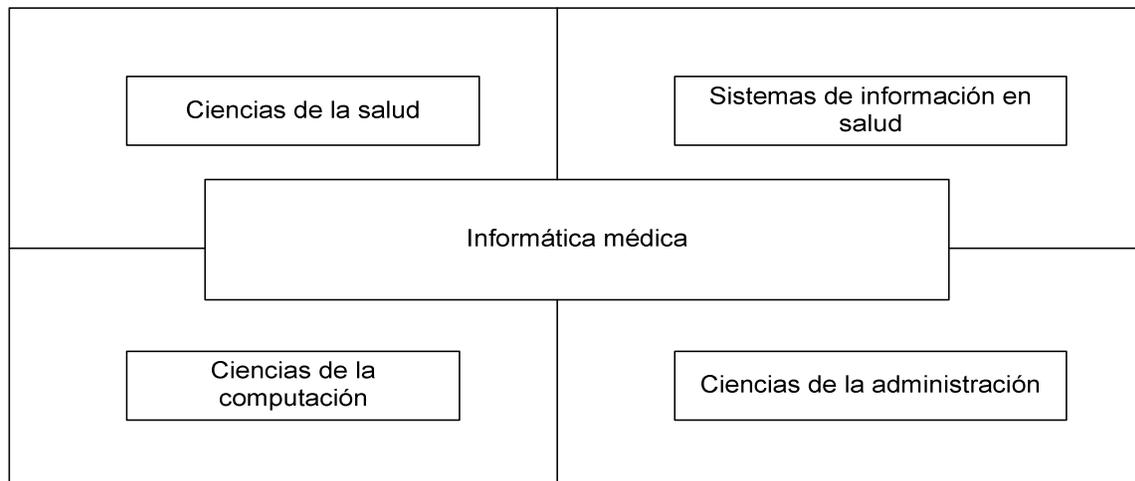
- Área de informática médica. Está integrada principalmente por médicos y enfermeros especialistas en sistemas de información. Es la encargada de hacer el análisis funcional de las necesidades de la capa clínica y su documentación, que luego se traspasan al área de desarrollo. Además desde aquí se trabaja en el diseño de interfaces de los registros electrónicos con técnicas de usabilidad; la creación de las bases de conocimiento y reglas para los sistemas de soporte para la toma de decisiones; soluciones para brindar interoperabilidad semántica, y planificación de estrategias de comunicación, participación, capacitación y soporte.
- Área de implementación. Está integrada por analistas funcionales que atienden las necesidades de la capa administrativa. Este grupo se concentra en el análisis, testeo e implementación de los desarrollos administrativos.
- Área de desarrollos. Es un área integrada principalmente por ingenieros en sistemas. Con base en las necesidades de los usuarios y la organización se encarga de crear las aplicaciones administrativas y biomédicas que solicitan las áreas previamente mencionadas.
- Área de normas y procedimientos. Es un área conformada por profesionales que provienen de las ciencias de la administración y es la encargada de dar asistencia en el relevamiento, la documentación y publicación de los cambios de procesos.
- Área de tecnología. Brinda soporte a todos los requerimientos tecnológicos a través de sus subáreas de hardware, redes y cómputos.
- Área de bioestadística y epidemiología. Esta área entrega datos a los usuarios finales así como a los tomadores de decisiones en los distintos niveles de la pirámide organizacional, gestionando los tableros de comando.

Capacitación de médicos en informática médica

En el año 2000 el grupo de seguimiento del proyecto consideró necesario crear un proyecto de educación en informática médica (IM) que formara médicos especialistas en SIS por medio de un programa de residencia médica. Para acceder a este programa es necesario dar un examen y una entrevista. Durante la primera mitad del programa de cuatro años, el residente trabaja en el servicio de clínica médica para adquirir las competencias relacionadas con el cuidado clínico y con el sistema de salud. Vale decir, se interioriza en las estructuras, procesos e incentivos que dan forma al entorno de la atención clínica en todos los niveles de asistencia -ambulatorio, internación y emergencias-, incluyendo la investigación clínica. De esta manera cumple con dos de los tres dominios de conocimiento que recomienda la Asociación Americana de Informática Médica (AMIA - American Medical Informatics Association) (Gardner y otros, 2009).

Durante los últimos dos años la formación del profesional está relacionada con el tercer dominio recomendado por AMIA, el de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En este ámbito el residente adquiere las herramientas que posibilitan la captura eficiente, entrega, transmisión y uso de datos, así como la información, conocimiento y las habilidades que requiere para aplicar esas herramientas de manera eficaz (véase el diagrama 24).

DIAGRAMA 24
FORMACIÓN DEL RESIDENTE EN INFORMÁTICA MÉDICA



Fuente: Elaboración propia.

Los médicos que tengan una residencia básica previa donde hayan adquirido las competencias de los primeros dos dominios pueden ingresar directamente al tercer y cuarto año del programa de formación que consta de 16 materias (véase el cuadro 5). Este programa de residencia fue reconocido por el Ministerio de Educación. El Ministerio de Salud de la Argentina está evaluando el reconocimiento de una posible nueva especialidad.

Recientemente, y para aprovechar la construcción de equipos transdisciplinarios, se ha inaugurado el Centro de Investigación y Educación en Tecnologías de la Información en Salud (CIETIS). Este tiene como misión resolver problemas de las fronteras de las disciplinas que lo componen que son las ciencias de la información, de la salud y de la ingeniería, y expandir las fronteras del conocimiento en la intersección de estas disciplinas. Al mismo tiempo se apuesta por una

educación de alto nivel, estimulando y promoviendo una cultura que difunda y fomente el pensamiento creativo y crítico.

CUADRO 5
ORGANIZACIÓN DE LAS MATERIAS DICTADAS DURANTE LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS
DEL PROGRAMA DE RESIDENCIA

	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre	
	Introducción a la informática biomédica (10x10)	Epidemiología: principios y práctica	
Año 1	Mapeo de procesos	Ética, legislación y propiedad intelectual	Algoritmos y estructuración de datos
	Introducción a las ciencias de la computación	Planificación estratégica en organizaciones de salud (gerenciamiento médico)	
	Gestión de proyectos en informática en salud	Sistemas de información en salud	
	Informática aplicada a la investigación clínica (CRI)	Aspectos organizacionales y manejo del cambio	Recuperación y calidad de la información biomédica
Año 2	Base de datos y data warehouse	Evaluación y certificación	Seguridad y privacidad de la información biomédica
	Registros electrónicos en salud	Ingeniería del software y diseño centrado en el usuario	
	Interoperabilidad (física y semántica) y estándares	Subespecialidad de la informática en salud (nano y bio, enfermería, salud pública y telemedicina)	

Fuente: Elaboración propia.

Canales formales de educación

El HIBared tiene un instituto universitario (IU) que imparte las carreras de medicina, enfermería, farmacia y bioquímica. Este instituto está dividido en departamentos académicos, uno de los cuales es el departamento académico de informática que está íntimamente vinculado con el departamento de informática en salud del HIBared.

La labor docente busca entregar herramientas para el uso eficiente de la información en salud según los distintos perfiles. Además, se busca dotar a los alumnos de las competencias necesarias para que comprendan los SIS modernos y cómo las TIC pueden colaborar para mejorar los resultados de calidad y eficiencia de los sistemas de salud. En el cuadro 6 se muestra la transferencia de conocimiento que se hace en el grado¹⁵.

CUADRO 6
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN LAS CARRERAS DE GRADO

Materia	Carrera (año de dictado)
Informática médica	Medicina (1er año) se dicta en el IU y en el Instituto Cemic
Sistemas de información en salud	Medicina (5to año) materia optativa
Informática en enfermería i	Enfermería (2do año)
Informática en enfermería ii	Enfermería (3er año)
Informática aplicada i	Enfermería (4to año)
Informática aplicada ii	Enfermería (5to año)
Informática en salud	Farmacia y bioquímica (3er año)

Fuente: Elaboración propia.

¹⁵ En la Argentina, los programas de grado consisten en cuatro años de estudio por lo menos. Los estudiantes se gradúan como licenciados, pero en el caso de los médicos, la denominación que los habilita para ejercer ocurre al cabo de cursar seis años de estudio.

Además de estos cursos de grado, se hicieron cursos de posgrado de modalidad a distancia por medio del campus virtual (véase el cuadro 7).

CUADRO 7
CURSOS DE POSGRADO ORIENTADOS A INFORMÁTICA MÉDICA

Curso	Inicio	Alumnos
Herramientas informáticas para profesionales de la salud	2006	400
Búsqueda y recuperación de la información biomédica a través de internet	2006	300
Introducción a la informática biomédica (traducción al español de programa 10 x 10)	2006	500
HL7 para la comunidad iberoamericana	2006	400
Herramientas informáticas para residentes y becarios del hospital italiano de buenos aires	2008	300
Gestión de proyectos en IT	2010	50

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, es imposible introducir un sistema basado en una nueva tecnología en una organización sin que las personas que trabajan en ella sientan el impacto del cambio. Identificar los tipos y niveles de cambios y resistencias enfrentados no resuelve los desafíos del manejo del cambio; sin embargo, si estos temas están bien definidos habrá más capacidad para utilizar eficientemente las estrategias que ayudarán a atravesar ese proceso (Kukafka y otros, 2003).

IX. Resultados observados

La informatización integral del HIBAreD está cumpliendo casi 15 años. Como el lector habrá notado estos proyectos empiezan un día definido pero nunca terminan, ya que acompañan de manera permanente los nuevos desafíos de la asistencia o la gestión.

Por ese motivo, y dado que en el intertanto todo va modificándose (el contexto, los procesos de cuidado clínico, los sistemas de salud, el comportamiento de las personas, entre otros), es muy difícil asegurar científicamente que los cambios observados en un sistema sanitario se deben a la implementación de proyectos de estas características.

El impacto de algunos componentes de la HCE, como son los sistemas para el ingreso de órdenes médicas (CPOE), los CDSS, los sistemas de código de barras para aumentar la seguridad de los pacientes ha sido evaluado y existen varias publicaciones a nivel internacional al respecto. El lector podrá profundizar al respecto con las citas referenciadas en la bibliografía. En el caso del proyecto ITÁLICA también existen evaluaciones y los resultados obtenidos han sido dados a conocer en múltiples publicaciones.

Considerando que la entrega de cuidados en salud es básicamente una provisión de servicios basada en el conocimiento, desde hace muchos años el trabajo desarrollado en el HIBA se ha basado en la convicción que disponer de un sistema de información clínica de alta calidad es un paso crítico y estratégico en la búsqueda de mejorar la ecuación calidad/costos de todo sistema de salud.

En relación con la experiencia llevada a cabo, los resultados serán presentados en apartados vinculados a diferentes dominios. Para facilitar la lectura estos fueron definidos de manera arbitraria, ya que el grado de interacción entre ellos es muy alto y los límites de cada uno son difusos, superponiéndose entre sí.

A. Información confiable y oportuna para la toma de decisiones y el gobierno en el HIBAreD

El SIS creado representa una infraestructura esencial para la integración de datos de salud que, a través de sus diversas aplicaciones y recursos, provee información relacionada con la salud de la población de forma oportuna y confiable. Esto permite a los diversos actores del sistema responder apropiadamente y con base en las evidencias.

Entre los elementos sobresalientes del sistema figuran la utilización de diccionarios comunes, servicios terminológicos, censo en línea de pacientes y el empadronador, los que permiten analizar las situaciones que se presentan en la red y construir indicadores para la planificación sanitaria.

En este sentido ha sido posible realizar una planificación integral de la red, reduciendo sensiblemente la incertidumbre en la toma de decisiones. Dicha planificación ocurrió en todos los niveles (normativa, estratégica y operativa).

En la planificación normativa se ha generado un número considerable de disposiciones, reglamentos y reglas que han permitido, con base en la documentación de hechos inconvenientes o ineficientes, cambiar las reglas de la red y, en consecuencia, definir un nuevo marco regulatorio que fue importante para el cambio de la cultura organizacional.

Con relación a la planificación estratégica, el equipo ha sido capaz de trabajar desde el año 2000 en planes quinquenales con base en información detallada y clara sobre las situaciones contemporáneas al momento del debate y creación de los planes. Ello permitió ampliar la convocatoria del proceso de construcción del plan a más personas, ya que los debates y propuestas se ordenaban y orientaban a las evidencias y las dudas se resolvían con información en tiempo real. Además, ha sido posible seguir los avances de los planes de manera más adecuada, pudiendo modificar situaciones cuando existieron, ya que los indicadores de avance e impacto de los planes eran confiables y oportunos.

En la planificación operativa ITÁLICA ha sido crítica para el desarrollo e implementación de planes operativos en sus dos variantes:

- Los planes de salud que están orientados a identificar oportunidades de mejora de los resultados sanitarios y el desarrollo, implementación y evaluación de mejoras de ellos.
- La planificación de servicios de salud, gracias a lo cual se han podido asignar recursos de diferentes servicios asistenciales a la red metropolitana en función de la estimación de las necesidades de la población en cada barrio. Esto fue posible, pues se contaba con información demográfica y respecto a la carga de enfermedades de la población, la definición de los recursos disponibles, los datos sobre usos y las demoras de la atención en la red. La integración de dicha información en formatos georreferenciados para asignar recursos por barrio permitió relacionar de una manera más objetiva la oferta de servicios a la demanda y las verdaderas necesidades de la población a cargo.

B. Continuidad e integración de la información en el HIBAreD para mejorar la continuidad e integración de los cuidados clínicos

La totalidad de los puntos de atención de la red asistencial cuentan con una terminal (computadora) conectada a la red. Toda la información clínica generada a través de los diversos sistemas asistenciales es almacenada en un único CDR. En este punto fue vital que los profesionales de la institución no hicieran registros secundarios de papel, lográndose la unificación de los registros. Por otro lado, gracias a los servicios de identificación de personas que generan una tasa muy baja de duplicados, la información personal es única y confiable. Estos dos puntos fundamentales permitieron disminuir considerablemente el fraccionamiento y duplicación de la información clínica.

De este modo se cumplió uno de los objetivos importantes del proyecto ITÁLICA, que era brindar continuidad y coordinación del cuidado gracias a la integración de la información clínica de calidad en toda la red. Un sistema de estas características presenta innumerables ventajas para el cuidado clínico cotidiano y, en un estudio cualitativo realizado para conocer el grado de satisfacción de los médicos con la HCE, un profesional de la red expresó: “No puedo comprender cómo podíamos

atender a los pacientes con los problemas de registro y acceso a la información que teníamos. Si hoy no estuviese ITÁLICA, no podría trabajar bien”.

C. Identificación de los problemas prioritarios y seguimiento de los resultados luego de los ciclos de mejora (gestión clínica)

El reporte del año 2001 del Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM), *Crossing the Quality Chasm*, destacó un gran abismo entre la atención brindada por el sistema de salud norteamericano y la que deberían recibir los pacientes. Esto generó gran impacto e hizo que los sistemas de salud pusieran más atención en la calidad.

Cuando el problema fue comprendido a cabalidad, el equipo se abocó rápidamente a medir su magnitud. Los perfiles médicos fueron utilizados como herramienta concreta de evaluación y mejora continua de los resultados clínicos con base en los registros informáticos.

En el año 2003 se definió una serie de indicadores de cuidados clínico basados en las medidas HEDIS (Health Plan Employer Data and Information Set) creadas por el National Commission for Quality Assurance (NCQA). Del total de 60 medidas HEDIS, se seleccionaron 15 para crear los indicadores, los que figuran en el cuadro 8.

CUADRO 8
LISTADO DE INDICADORES SELECCIONADOS PARA EL PERFILAMIENTO MÉDICO

Descripción	Indicadores
DBT HbGli < 8	Grado de control metabólico de DBT < 8
CA COLON	Rastreo de cáncer de colon
CA Mama	Rastreo de cáncer de mama
DBT BMI	Grado de registro de BMI de DBT
DBT HbGli	Solicitud de HB glicosilada
DBT HbGli < 7	Grado de control metabólico de DBT < 7
DBT LDL	Solicitud de LDL-c en población DBT
DBT LDL<100	Grado de control del perfil lipídico de DBT LDL<100
DBT LDL<130	Grado de control del perfil lipídico de DBT LDL<130
Enf Cor LDL	Solicitud de LDL-c en (IAM-CRM-PTCA)
Enf Cor LDL<100	Grado de control del perfil lipídico en I-C-P LDL<100
HTA Controlados	Grado de control de TA en hipertensos
HTA Registro TA	Registro de valores de TA
PAP < 65	Rastreo de cáncer de cuello uterino < 65 años
PAP < 75	Rastreo de cáncer de cuello uterino < 75 años

Fuente: Elaboración propia.

Referencias: HTA: hipertensión arterial; CA: cáncer; DBT: diabetes; HbGli: hemoglobina glicosilada; BMI: índice de masa corporal; Enf Cor: enfermedad coronaria; PAP: papanicolau; LDL: lipoproteína de baja densidad; IAM: infarto agudo de miocardio; TA: tensión arterial; CRM: cirugía de revascularización miocárdica.

Para la confección de cada indicador se definió un numerador y un denominador basados en una adaptación de la medida HEDIS seleccionada. Por ejemplo, el indicador de rastreo de cáncer de mama está compuesto por el numerador mujeres con ecografía o mamografía realizadas bianualmente y el denominador mujeres entre 40 y 75 años.

Una vez definidos los parámetros para cada indicador y de dónde se tomarían los datos, se diseñó una interfaz de visualización basada en tecnología web. Esta interfaz permite visualizar los indicadores tanto desde el punto de vista individual de cada médico como de la institución. La interfaz muestra el listado de indicadores con los resultados locales en una columna (resultados) y los deseables en otra columna (meta), tal como puede observarse en la parte superior de la imagen 29.

Estos resultados individuales también están representados en un gráfico con forma de radar (parte inferior de la imagen 29), donde cada eje representa a un indicador. La línea oscura representa el límite deseable, el área pintada de gris los resultados de cada médico y la línea más clara representa el promedio general de los médicos de la institución.

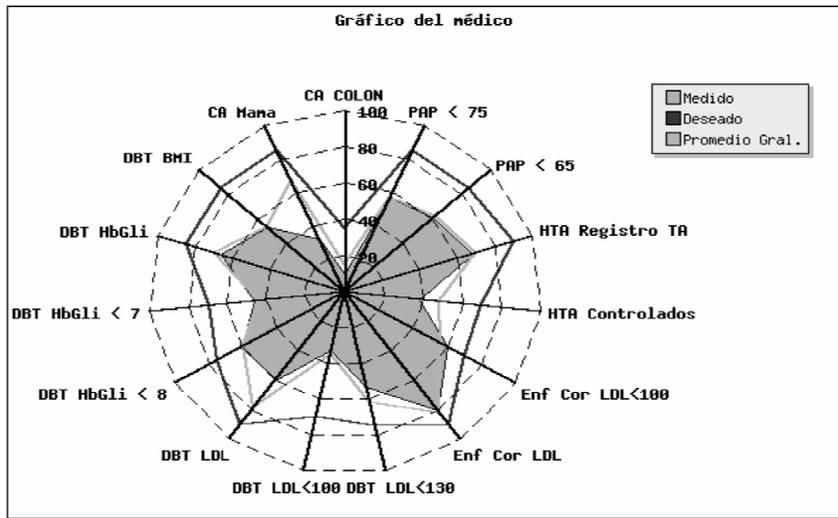
IMAGEN 29
CAPTURA DE PANTALLA DE VISUALIZADOR DE LOS INDICADORES HEDIS A TRAVÉS DEL RADAR DE RESULTADOS

Radar de Resultados HEDIS
 Informe individual para el médico

Elija el Año a Analizar: 2005

Visualizar

Indicador	Resultado	Meta
CA COLON ver	10% (14/138)	35%
CA Mama ver	32% (16/50)	85%
DBT BMI ver	53% (8/15)	85%
DBT HbGli ver	66% (10/15)	85%
DBT HbGli < 7 ver	46% (7/15)	70%
DBT HbGli < 8 ver	60% (9/15)	75%
DBT LDL ver	60% (9/15)	90%
DBT LDL<100 ver	33% (5/15)	70%
DBT LDL<130 ver	53% (8/15)	75%
Enf Cor LDL ver	80% (4/5)	90%
Enf Cor LDL<100 ver	60% (3/5)	70%
HTA Controlados ver	38% (31/80)	70%
HTA Registro TA ver	68% (55/80)	90%
PAP < 65 ver	61% (148/239)	85%
PAP < 75 ver	57% (152/263)	85%



Fuente: ITÁLICA

Los perfiles médicos permitieron hacer mejoras en dos aspectos:

- En la gestión, pues posibilita integrar los resultados en los tableros de comandos de la gestión clínica.
- En la asistencia, pues permite vencer las barreras existentes en la atención de los pacientes algunas de las cuales se relacionan con la inercia de los propios médicos. Se busca dar a cada médico un feedback de información personal y confidencial sobre su propio desempeño asistencial y compararlo con la media de un grupo de médicos similares a él.

Sin lugar a dudas, dar a los médicos información periódica relacionada con sus pacientes provoca cambios. Desde hace siete años se han seguido los indicadores de efectividad de cuidado y de satisfacción de los pacientes y los resultados de mejora son evidentes. Además, estos son puestos a disposición de la ciudadanía en el portal (indicadores de calidad HEDIS 2011). Esta herramienta permite medir el proceso de cuidado que la red brinda a los pacientes con enfermedades crónicas, adaptarlos a los modelos de cuidados crónicos (Barr y otros, 2003; Belalcazar y Swank, 2006; Bodenheimer, 1999; Bodenheimer, Wagner y Grumbach, 2002; González Bernaldo de Quirós, 2008) y medir el impacto de los distintos componentes de los programas de cuidado de los enfermos crónicos (PPEC).

La mejora de resultados de calidad del HIBared en los últimos años tiene relación con esta posibilidad de perfilar a los médicos, la intervención poblacional compleja del PPEC y tener una herramienta de comunicación poderosa con profesionales (HCE) y pacientes (PoPeS).

D. Herramienta útil para mejorar la eficiencia del sistema y reducir la solicitud indebida y/o redundante de estudios complementarios

Una de las funcionalidades principales en los sistemas asistenciales del HIS es la posibilidad de solicitar estudios complementarios mediante la computadora. Estos sistemas de prescripción electrónica son un tipo de CPOE y han sido ampliamente tratados en la literatura internacional. Existe suficiente evidencia que su implementación puede mejorar la calidad de atención y la eficiencia.

Entre las características más sobresalientes se destaca la utilización de un complejo control de vocabulario en múltiples capas (vocabulario de interfaz, vocabulario de referencia y vocabulario de facturación), diferentes opciones para la búsqueda y selección de estudios (alfabética, jerárquica y por baterías múltiples) e interoperabilidad (HL7) con los sistemas departamentales (laboratorio, radiología y otros) (Otero y otros, 2004).

Más allá de los estándares utilizados, la integración del sistema de prescripción, de facturación y del efector tiene su núcleo en el motor de estados. Este consiste en un servicio centralizado que monitorea el circuito completo de solicitud, realización e informe de estudios complementarios, informando cada cambio de estado a cada uno de los sistemas. De esta forma, el profesional que solicita un estudio complementario puede saber en qué parte del proceso se encuentra el estudio en cuestión.

Además de los beneficios operativos y asistenciales, con la implementación del CPOE ha sido posible reducir los estudios redundantes y/o inadecuados y, por lo tanto, disminuir los costos de algunos procesos de cuidado clínico evaluados (Otero y otros, 2004).

E. Detección confiable y oportuna de brotes o problemas sanitarios emergentes

Gracias a la disponibilidad de información de alta calidad y en tiempo real, se pueden correr reglas de control para la detección de brotes o problemas emergentes. Con un esfuerzo muy bajo esto permite hacer vigilancia pasiva permanente y anticiparse a los problemas sanitarios emergentes. De ese modo se pudo detectar el brote de la gripe porcina (H1N1) en el año 2009 unas semanas antes que el resto del sistema de salud argentino (Figar y otros, 2011). Ello implicó disponer de un tiempo invaluable para preparar la red para la nueva demanda y lograr resultados de calidad con eficiencia.

F. Integración de la información sanitaria con los sistemas gubernamentales

El sistema de vigilancia en el HIBared permitió desarrollar políticas activas de la propia red sanitaria y cumplir con las regulaciones, pautas y recomendaciones del Ministerio de Salud. Además, se ha establecido una integración pública y privada para el intercambio de información sanitaria entre sistemas diversos, respetando el concepto de que los datos se toman una sola vez, en el punto donde se generan, y recirculan en forma oportuna y segura hacia todos los puntos donde son requeridos. Gracias a este proyecto todos los centros ambulatorios y de internación de la red son nodos de notificación del SNVS.

G. Portabilidad de la información sanitaria

Uno de los aspectos más importantes de los HIS es la interoperabilidad. Esta es importante para intercambiar información entre sistemas diversos, tanto de los proveedores de servicios como de estos con otros involucrados, como proveedores y gobiernos. La interoperabilidad se vuelve tanto más crítica cuanto más profundos y distribuidos son los proyectos de informatización de las organizaciones sanitarias. En este sentido, y debido a que en la Argentina la penetración de estos proyectos no es muy alta, trabajar en interoperabilidad con otros involucrados es más difícil. De todos modos, se ha construido un HIS basado en estándares para garantizar la interoperabilidad futura con sistemas diversos externos al HIBared.

Hoy en día, la información es portable. Esto significa que cualquier paciente atendido en el HIBared tiene la posibilidad de portar su información sanitaria en cualquier dispositivo de archivo y navegar dicha información en documentos XML (CDA) usando un explorador. De esta manera, los pacientes pueden llevarse la información multimedia y tenerla disponible cuando la necesiten fuera del HIBared.

H. Facilitador para revisar, rediseñar e implementar mejoras continuas en los procesos institucionales

Uno de los primeros beneficios del proyecto ITÁLICA fue que el relevamiento y definición de las funcionalidades de las aplicaciones obligó a revisar una cantidad importante de procesos institucionales.

Se detectó una cantidad importante de oportunidades de mejora y se dotó a las aplicaciones de puntos críticos de control (*check point*) para construir indicadores automáticos de desempeño de los procesos asistenciales. Con ellos se ha elaborado una política de mejora continua que ha dado resultados significativos. Un ejemplo paradigmático de este aspecto fue el rediseño integral del

servicio de diagnóstico por imágenes. Gracias a la implementación del PACS se rediseñaron e hicieron más eficientes los procesos con cambios profundos de los flujos de trabajo de todos sus integrantes. Ello llevó a un uso más racional de los recursos y a mejoras importantes en la calidad del producto (Piazzotta y otros, 2008).

I. Factor que potencia los proyectos de investigación clínica

Los médicos han encontrado en ITÁLICA una herramienta poderosa para buscar información clínica que les permita evaluar distintas inquietudes e hipótesis de investigación. Así, no solo han mejorado en calidad y número los proyectos de investigación clínica del HIBAred, sino también las publicaciones en revistas indexadas.

Estos resultados son muy importantes para la institución, pues potencian los objetivos institucionales y ayudan a mantener y mejorar el nivel académico de sus profesionales.

J. Creador de un recurso importante y novedoso en los sistemas de salud: el especialista en informática en salud (bioinformática, informática clínica y para la salud pública)

Luego de 11 años de implementado el programa, la residencia de informática médica cuenta con siete generaciones de egresados donde cada generación consiste de dos médicos especialistas (Piazzotta y otros, 2011). Los 14 especialistas egresados tienen como actividad principal la informática médica o alguna de sus subespecialidades, aun cuando algunos mantienen cierta actividad asistencial.

- Cuatro egresados tienen cargos gerenciales, jefaturas o lideran proyectos de informatización en distintas organizaciones de salud de la Argentina y Chile (CEO, subgerencia de sistemas, jefe de informática médica).
- Un egresado es el jefe del área de bioestadística del HIBAred.
- Cuatro egresados son parte del staff médico del departamento de informática en salud del HIBAred y lideran distintos proyectos dentro de la institución.
- Dos egresados están realizando una maestría en informática en salud en la Oregon Health and Science University, en los Estados Unidos.
- Los restantes tres se desempeñan como:
 - Jefe de residentes de informática médica (HIBAred).
 - Coordinador de informática médica en el servicio de diagnóstico por imágenes (HIBAred).
 - Gerente de investigación y desarrollo en una empresa de software dedicada a la terminología clínica.

Además, y gracias a la amplia experiencia alcanzada por el grupo de trabajo, muchas organizaciones públicas y privadas de la Argentina y de otros países latinoamericanos han tomado algunas lecciones aprendidas. Internamente esto ha posibilitado evaluar la validez externa del modelo adoptado y su posibilidad de ser replicado en otros lugares. Si bien la mayoría de estas consultas no van más allá de una serie de charlas informativas o debates académicos, en algunos casos se han acordado proyectos colaborativos que permitieron utilizar abstracciones conceptuales del proyecto ITÁLICA y aprender de otros contextos.

K. Herramienta poderosa para colaborar con los programas de seguridad de los pacientes

Las fallas asistenciales se pueden producir en casi todas las etapas del diagnóstico y/o tratamiento. Los errores de la prescripción se producen en un 49% en el momento de la indicación, en un 11 % en la transcripción, en un 14 % en la dispensación y en un 26% en el momento de la administración (Bates y otros, 1995). Un paciente de cada 19,000 puede sufrir incompatibilidad ABO por error en la transfusión (Sazama, 2003). Realizar un procedimiento o administrar un tratamiento al paciente equivocado es uno de los errores más perturbadores y peor tolerados por los pacientes (Chassin y Becher, 2002).

Las estrategias para disminuir estos errores consisten en utilizar un sistema de prescripción electrónico, la dispensación por cada paciente, el doble chequeo de las indicaciones médicas por parte de los farmacéuticos, el doble chequeo de las indicaciones antes de administrar por parte de los enfermeros (Hodgkinson y otros, 2006) y, establecer estándares en el momento de la verificación de la identidad del paciente (Chassin y Becher, 2002), entre otros.

La identificación correcta de los pacientes es uno de los objetivos enunciados por la Joint Commission en sus National Patient Safety Goals, así como de la Alianza para la seguridad del paciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007).

El que un paciente reciba el medicamento y el tratamiento o procedimiento correctos, incluyendo las transfusiones sanguíneas, puede asegurarse por la vía de utilizar al menos dos identificadores. También se ha recomendado un proceso de constatación de identidad realizado por dos personas o, en su defecto, por una sola persona asistida por tecnología de identificación automática, como la de códigos de barras (National Patient Safety Goals, 2011). Teniendo esto en cuenta, a nivel internacional se han implementado diversas iniciativas que incluyen la identificación de personas y el uso del código de barras o la tecnología RFID (Askeland y otros, 2009; Pablo-Comeche, Buitrago-Vera y Meneu, 2010; Sevdalis y otros, 2009).

Siguiendo los lineamientos internacionales de la correcta identificación de los pacientes y gracias al desarrollo del proyecto ITÁLICA, el HIBARed implementó una solución informática que permita asociar una pulsera de identificación a cada paciente internado en los hospitales. Para evaluar el uso de las pulseras se realizó un estudio de corte transversal. Los primeros resultados indicaron que la pulsera de identificación no generó resistencias en los pacientes y el 17% de la población internada precisó al menos un recambio de pulsera durante su estadía.

Completado el proceso de pulseras, se está en fase de implementación de un proyecto amplio y ambicioso de seguridad de pacientes. Entre otras medidas, este contempla la implementación del proceso de identificación automática del código de barras durante la aplicación de fármacos y/o procedimientos médicos.

Este tipo de proyectos tiene el valor de disminuir los errores, al mismo tiempo que reducen los costos asistenciales. El proyecto de código de barras está en fase de implementación.

L. Proyecto indispensable en la búsqueda de sistemas sanitarios sustentables para el medio ambiente

Uno de los objetivos planteados como estratégicos y de largo plazo fue el de crear una red de prestación de servicios que cuide el medio ambiente. En función de ello, se generaron proyectos de uso racional de energía y de consumo de agua potable, la segregación de residuos y la política de reciclado, el uso racional y limitado del papel y placas radiológicas y, dada su importante toxicidad ambiental, se optó por no utilizar líquidos de revelado.

En este sentido, y gracias al proyecto ITÁLICA, se ha logrado disminuir en un 50% el uso de papel, un 70% el de placas radiográficas y se ha eliminado el uso de líquidos de revelado. Dentro de las metas está llegar a 2013 como red libre de papeles y placas radiográficas.

M. Proyecto fundamental para facilitar la escalabilidad de la organización permitiendo el desarrollo de nuevos objetivos

Uno de los mayores desafíos de los sistemas de información, informáticos o en papel, es el de ser capaces de acompañar los objetivos de las organizaciones adaptándose de manera eficiente a los cambios que la realidad y los proyectos proponen. En los 15 años de vida de ITÁLICA, el HIBARed ha sufrido profundas modificaciones en la organización, en la forma de brindar servicios y en las estrategias de desarrollo, entre otros.

Se decidió crear una red geográficamente distribuida, se crearon nuevos servicios y niveles de atención (por ejemplo, los cuidados domiciliarios), se consumieron servicios de CDSS de centros extranjeros, se crearon programas específicos de atención a pacientes con condiciones particulares (enfermos crónicos, EVR y otros), se integró al paciente y su familia al equipo de salud (PoPeS) y se montaron sistemas de vigilancia epidemiológica.

ITÁLICA no solo no fue un obstáculo para ello, sino que además potenció las políticas y planes de crecimiento y desarrollo del HIBARed, tanto en lo asistencial como en los proyectos de gestión, docencia e investigación. Muchos de estos cambios hubieran sido muy difíciles de realizar en forma oportuna sin la existencia de ITÁLICA.

N. Herramienta útil para el acceso a información bibliográfica de soporte para la educación médica continúa

Dentro de los CDSS que proveen acceso a fuentes de información, se encuentran los *infobuttons*. Estos proporcionan una herramienta fundamental para optimizar el acceso a la información basada en el conocimiento, en tiempo real y de manera eficiente.

Sin embargo, el verdadero cambio de paradigma del proyecto fue crear herramientas que provean de información específica para la formación profesional durante la asistencia clínica. Una de estas herramientas, las perlas de información, asisten al profesional a la hora de definir estudios diagnósticos, aplicar un tratamiento o presentar guías de práctica clínica. Permiten un circuito de capacitación continua acorde a la práctica de cada profesional y en el momento en que está atendiendo al paciente.

X. Conclusiones y lecciones aprendidas

El proyecto ITÁLICA está enfocado como un SIS que funciona en una red, la que se encuentra integrada con los sistemas de información a nivel nacional. Esta integración e intercambio de información permite lograr una correcta agregación que a su vez da sustento para lograr una correcta asistencia y gestión clínica.

Uno de los puntos más críticos del proyecto es la construcción de equipos competentes y transdisciplinarios. Fue posible formar un equipo de trabajo capaz de crear e implantar en la red un sistema de información tanto para la gestión operativa como la asistencial. A su vez, esto dotó al grupo de una experiencia y conocimientos muy importantes para la región y mostró en terreno una manera posible de informatizar los sistemas en países en desarrollo. Sin desconocer en absoluto que existen otras estrategias, la que se presenta en este documento se basa en el equipo humano como factor fundamental para adaptar el conocimiento universal al contexto local.

El sistema de información se basó en la estrategia de componentes y la utilización de estándares, lo que dio versatilidad a la hora de adaptar los sistemas legados a los nuevos desarrollos. Esto permitió transiciones menos violentas y un importante modelo de escalabilidad.

El principal aplicativo asistencial, la HCE, es longitudinal, centrada en el paciente y orientada a problemas. Es posible acceder a ella desde cualquier punto de la red y, a través de servidores seguros, desde cualquier ubicación. Este acceso es exclusivo para los profesionales y otros usuarios del sistema.

El modelo de salud debe adaptarse cada vez más a la epidemia de enfermedades crónicas, donde el paciente debe tener un rol importante e interactuar con el sistema de salud en forma personal y virtual mediante portales sanitarios. Como consecuencia de la estrategia de empoderamiento desarrollada, se otorgó a los pacientes el acceso a una interfaz adaptada y simplificada de su información clínica por medio de un portal. El PoPeS es una herramienta indispensable para integrar al paciente con su equipo de salud y lograr que este participe de las decisiones y se comprometa con los objetivos y metas de su cuidado.

En un futuro sistema de salud se deberá tender cada vez más hacia los modelos de redes sanitarias de complejidades crecientes y, en consecuencia, la gestión clínica de redes será una competencia cada vez más valorada. Gracias a la continuidad de la información de alta calidad en toda la red, el desarrollo de este modelo requerirá políticas activas para la continuidad y coordinación del cuidado.

Además, los usuarios del sistema, tanto profesionales y gestores como pacientes, tendrán demandas cada vez más exigentes con relación a los sistemas de información y el conocimiento, sin importar el sitio o centro de salud donde se generó la información. El acceso en todo momento y desde cualquier lugar, equipo y plataforma, en forma oportuna, completa, de calidad, rápida, segura y confidencial, será seguramente una de las mayores demandas futuras y los mayores desafíos de los SIS.

Los sistemas de salud tendrán cada vez más un modelo de respuesta proactivo evitando los sistemas de tipo radar. Para ello deberán rediseñarse los procesos de cuidado basándose en sistemas informáticos adecuados y las estrategias de georreferenciamiento serán un instrumento poderoso para la interpretación de los resultados.

El modelo de medicina basada en las evidencias (MBE) tiene limitaciones y se requerirán estrategias para lograr una medicina más personalizada. En ella, la HCE y el acceso a bases de datos y otras fuentes de conocimiento, tienen un rol fundamental. Estos SIS posibilitarán el salto cualitativo de los sistemas de salud.

Por último, el enfoque implementado tiene un importante foco en la creación y mantenimiento de equipos de trabajo competentes y profesionales. Esta experiencia generó un importante aprendizaje, que puede resumirse en el siguiente decálogo de lecciones aprendidas:

- Para ser sustentable, el modelo de gobierno de los proyectos informáticos debe basarse en la misión y valores de la organización más que en el apoyo político de personas que circunstancialmente tienen la responsabilidad de conducción. Se trata de proyectos de largo plazo durante los cuales las personas responsables pueden cambiar, en especial en el sector público.
- Un grupo de informáticos con un grupo de médicos y enfermeros NO forman un equipo de informática en salud. Se necesitan personas que hagan de puente entre las dos disciplinas y culturas y que tengan formación en informática en salud. Ellas podrán provenir de las disciplinas sanitarias o informáticas, pero deberán adquirir nuevas competencias.
- Debe evitarse el falso debate entre gestión y asistencia sanitaria. Si lo que se busca es una gestión más eficiente, debe priorizarse una misión y proyectos comunes así como la visión de cómo construir la asistencia profesional en el día a día. El objetivo de la gestión es mejorar estos actos en términos de calidad y eficiencia.
- El software NO debe ser un instrumento de cambio cultural o del proceso. Estos cambios deben iniciarse antes de intentar implementar las aplicaciones. Como regla general los procesos no deben adaptarse al sistema, sino que deben rediseñarse en conjunto y, por su parte, el sistema debe garantizar su cumplimiento.
- El equipo de salud suele tener poca resistencia al cambio, salvo cuando el cambio está fuera de su control o tiene como objetivo modificar las condiciones imperantes, lo que ocurre con cierta frecuencia. Cuando las aplicaciones no consideran las necesidades asistenciales, el equipo de salud tiene múltiples formas de resistencia, siendo la más común el uso incorrecto de los sistemas lo que genera información de mala calidad.
- Para tener un sistema de información clínica de alta calidad, la captura primaria de los datos debe ser lo más expresiva posible (texto libre) y la codificación y control semántico debe ser transparente para el usuario.
- Existe consenso que el 70% del éxito de un proyecto informático está en el *peopleware*, el que está muy condicionado por el contexto local y su cultura. Esto hace pensar en la fortaleza de la validez externa de las investigaciones que tienen un fuerte componente de comportamiento humano, como son las implementaciones de los SIS en otros contextos. Por ello, es muy importante tener un modelo de evaluación científicamente validado de

las implementaciones y los impactos de los proyectos informáticos complejos, pues sus resultados dependen en alto grado del contexto local.

- Hay una gran diferencia entre guardar datos con la computadora y crear conocimiento para ser capaz de modificar la ecuación calidad/costos y que esto pueda modificar los indicadores sanitarios. Para agregarle valor al sistema de salud, gracias a la implementación exitosa de un sistema de información, hay que tener un conocimiento profundo de ambos y del terreno de la informática en salud.
- Las nuevas demandas de manejo de enfermedades crónicas y la mejora de la relación calidad/costos requieren de coordinación y continuidad de cuidados entre todas las especialidades y niveles de complejidad. La continuidad e integridad de la información de la HCE son críticas para lograr este objetivo.
- En el sistema de salud, el producto lo construye un profesional según su mejor saber y entender. Además, este se produce bajo la observación directa del cliente. Estas condiciones hacen que la información y el sistema que la maneja estén en el *core business* de la organización. Por tal motivo, uno puede tercerizar la adquisición de la herramienta (software) pero no el conocimiento sobre la disciplina ni el diseño del proyecto o la evaluación de su impacto.

XI. Bibliografía

- Aguilera Díaz, J. y otros (2010), “Development and implementation of an integrated EHR for Homecare Service: a South American experience”, *Stud Health Technol Inform*, vol. 160, Pt 1.
- Albright, B. (2008), “The power of EMPI. Health systems are tapping the value of EMPs to eliminate duplicate patient records”, *Healthc Inform*, vol. 25, N° 4.
- American Health Information Management Association (AHIMA) (1997), Issue: maintenance of master patient (person) index (MPI) -single site or enterprise, *J Ahima*, vol. 68, N° 9.
- Anderson, P.O., S.M. McGuinness y P.E. Bourne (2010), *Pharmacy Informatics*. Boca Raton: CRC Press.
- Appavu, S.I. (1997), *Analysis of Unique Patient Identifier Options: Final Report*.
- Ash, J.S. y D.W. Bates (2005), “Factors and forces affecting EHR system adoption: Report of a 2004 ACMI discussion”, *J Am Med Inform Assoc*, vol. 12, N° 1.
- Askeland, R.W. y otros (2009), “Enhancing transfusion safety with an innovative bar-code-tracking system”, *Healthc Q*, vol. 12, Spec No Patient.
- Autoridades del Hospital Italiano de Buenos Aires (2011), [en línea] http://www.hospitalitaliano.org.ar/hospital/index.php?contenido=ver_seccion.php&id_seccion=5293
- Bansal, D., M. Khan y A.K. Salhan (2009), “A computer based wireless system for online acquisition, monitoring and digital processing of ECG waveforms”, *Comput Biol Med*, vol. 39, N° 4.
- Barr, V.J. y otros (2003), “The expanded Chronic Care Model: an integration of concepts and strategies from population health promotion and the Chronic Care Model”, *Hosp Q*, vol. 7, N° 1.
- Bates, D.W., y otros (1995), “Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group”, *JAMA*, vol. 274, N° 1.
- Baum, A. y otros (2007), *Evaluating Designs against User’s Requirements in Latin America: an Experience of Human-Centred Methods, Techniques and Tools on a Low Budget*. Presentación en Medinfo, Brisbane.
- _____(2006), *Rediseño de la gestión de la lista de problemas de una historia clínica electrónica utilizando la visión de los usuarios*. Presentación en CBIS'2006 - X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianopolis, Brasil.
- _____(2004), *Assessing the impact of change in the organization of a technical support system for an Health Information Systems (HIS)*. Presentación en Medinfo, San Francisco, California, USA.
- Beeler, G. y otros (2003), *HL7 Reference Information Model*. Ann Arbor, MI: HL7.

- Belalcazar, L.M. y P.R. Swank (2006), "Translating the chronic care model into the community: results from a randomized controlled trial of a multifaceted diabetes care intervention: response to Piatt et al.", *Diabetes Care*, vol. 29, N° 12; author reply 2762.
- Belmartino, S. (2005), *La atención médica argentina en el siglo XX*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Benson, T. (2010), *Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED*. New York: Springer.
- Bodenheimer, T. (1999), "Disease management promises and pitfalls", *N Engl J Med*, vol. 340, N° 15.
- Bodenheimer, T., E.H. Wagner y K. Grumbach (2002), "Improving primary care for patients with chronic illness", *JAMA*, vol. 228, N° 14.
- Borbolla, D. y otros (2010), "Implementation of a clinical decision support system using a service model: results of a feasibility study", *Stud Health Technol Inform*, vol. 169, Pt 2.
- _____(2008), Evaluación de la sensibilidad y especificidad de un sistema de ayuda a la toma de decisiones con modelo de servicio. Presentación en INFOLAC 2008 - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2006), Utilización de un vocabulario de interfase institucional y SNOMED CT para la creación de un padrón de pacientes con enfermedades crónicas. Presentación en CTIS 2006 - II Congreso de Tecnologías de Información en Salud, Chile.
- _____(2005), Claves para mejorar el censo hospitalario. Presentación en VIII Simposio de Informática en Salud - 34 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- Borbolla, D. (2003), Eficacia de un "recordatorio" en una historia clínica electrónica en un programa de enfermedades crónicas. Presentación en VI Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- Brown, G.D., T. Stone y T.B. Patrick (2005), *Strategic Management of Information Systems in Healthcare*. Chicago, IL, Washington, DC: AUPHA Press.
- Brown, R., W. Baron y W.D. Chadwick (2001), *Designing Solutions with COM+ technologies*. Redmond, Wash.: Microsoft Press.
- Campos, F. y otros (2008), Georreferenciamiento en un sistema de información en salud. Presentación en INFOLAC 2008 - II Congreso Argentino de Informática Médica - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica - II Simposio Argentino de Informática en Enfermería.
- Canosa, D. y otros (2008), Digitalización: estrategia de transición hacia el registro médico electrónico. Presentación en INFOLAC 2008 - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica, Buenos Aires, Argentina.
- Castro Barba, M., y otros (2010), Evaluación de la calidad de los informes estructurados de mamografías en un hospital de la comunidad. Presentación en XVIII Congreso Nacional de Medicina. SAM.
- Ceusters, W. y otros (1997), "TSMI: a CEN/TC251 standard for time specific problems in healthcare informatics and telematics", *Int J Med Inform*, vol. 46, N° 2.
- Cohen, L. y C. Martorella (2000), "Bed availability report: facilitating patient placement", *J Nurs Adm*, vol. 30, N° 12.
- Coiera, E. (2009), "Building a National Health IT System from the middle out", *J Am Med Inform Assoc*, vol. 16, N° 3.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2008), *Objetivos de Desarrollo del Milenio. La progresión hacia el derecho a la salud en América Latina y el Caribe*.
- Committee on Data Standards for Patient Safety, Institute of Medicine (2003), *Key Capabilities of an Electronic Health Record System: Letter Report*. Washington DC: Institute of Medicine of the National Academies.
- Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine (2001), *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Cuticchia, A.J. y otros (2006), "NIDDK data repository: a central collection of clinical trial data", *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 6.
- Chassin, M.R. y E.C. Becher (2002), "The wrong patient", *Ann Intern Med*, vol. 136, N° 11.

- Dawidowski, A. y otros (2010), “Epidemia de gripe A en Buenos Aires en 2009 y la comunicación de la prevención colectiva”, *Revista de Salud Pública*, vol. XIV, N° 1.
- _____(2007), “Changes in physicians' attitudes to computerized ambulatory medical record systems: a longitudinal qualitative study”, *Gac Sanit*, vol. 21, N° 5.
- _____(2005), Sensibilidad de un software de manejo de enfermedades crónicas para la identificación de pacientes diabéticos. Presentación en VIII Simposio de Informática en Salud - 34 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- De Cristofano, M. y otros (2001a), Consulta de resultados de laboratorio: del mural a la Intranet. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2001b), Codificación LOINC para conceptos de laboratorio. Experiencia en el Laboratorio Central del Hospital Italiano de Buenos Aires. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- Dick, R.S., E.B. Steen y D.E. Detmer (Eds.) (1997), *The Computer-based Patient Record: An essential Technology for Health Care*. Institute of Medicine. Committee on Improving the Patient Record. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Diprose, G.K., D.H. Evans y M.I. Levene (1985), “A microcomputer monitoring and data-acquisition system for intensive care units”, *J Med Eng Technol*, vol. 9, N° 2.
- Dolin, R.H. y otros (2006), “HL7 Clinical Document Architecture, Release 2”, *J Am Med Inform Assoc*, vol. 13, N° 1.
- _____(2001), “The HL7 Clinical Document Architecture”, *J Am Med Inform Assoc*, vol. 8, N° 6.
- Einbinder, J.S. y K. Scully (2001), “Using a clinical data repository to estimate the frequency and costs of adverse drug events”, *Proc AMIA Symp*.
- Figar, S. y otros (2011), “Healthcare information systems to assess influenza outbreaks. An analysis of the 2009 H1N1 epidemic in Buenos Aires”, *Applied Clinical Informatics*, vol. 2.
- Freriks, G. (2000), “Identification in healthcare. Is there a place for Unique Patient Identifiers? Is there a place for the Master Patient Index?”, *Stud Health Technol Inform*, vol. 77.
- Fullerton, K.J. y V.L. Crawford (1999), “The winter bed crisis-quantifying seasonal effects on hospital bed usage”, *QJM*, vol. 92, N° 4.
- Gambarte, M.L. y otros (2007), “A practical approach to advanced terminology services in health information systems”, *Stud Health Technol Inform*, vol. 129, Pt 1.
- Gardner, R.M. y otros (2009), “Core content for the subspecialty of clinical informatics”, *J Am Med Inform Assoc*, vol. 16, N° 2.
- Garfi, L. y otros (2002), Implementación de un sistema centralizado para la identificación de pacientes en un hospital de alta complejidad. Presentación en V Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- Garfield, M. y otros (2001), “Seasonal variation in admission rates to intensive care units”, *Anaesthesia*, vol. 56, N° 12.
- Garnsworthy, J. (1998), “Standardizing medical device communications: the Medical Information Bus”, *Med Device Technol*, vol. 9, N° 3.
- Gomez A.M., y otros (2007), Indicadores anatomo-patológicos basales para un sistema de vigilancia de cáncer de mama. Presentación en XVI Congreso Nacional de Medicina.
- Gomez, A. y otros (2006a), Implementación del Clinical Document Architecture Standard en un sistema de información. Presentación en CBIS'2006 - X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis, Brasil.
- _____(2006b), Desarrollo de un sistema para la firma digital de registros médicos. Presentación en CTIS 2006 - II Congreso de Tecnologías de Información en Salud, Chile.
- _____(2003), Implementación de mensajería HL7 en un sistema de consulta de resultados de laboratorio. Presentación en VI Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2002a), Implementación de mensajería HL7 para la admisión y egresos de pacientes internados. Presentación en V Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- _____(2002b), Implementación de mensajería HL7 en un sistema de solicitud de exámenes complementarios. Presentación en V Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO, Santa Fe, Argentina.

- ____(2001a), Creación e implementación de una Intranet hospitalaria. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- ____(2001b), Implementación de un sistema de mensajería electrónica -HL7- para la integración de un sistema multiplataforma. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- Gonzalez Bernaldo de Quirós, F. y otros (2009), “Spreading knowledge in medical informatics: the contribution of the Hospital Italiano de Buenos Aires”, *Yearb Med Inform.*
- ____(2008), “La gestión del cuidado de los pacientes con enfermedades crónicas. ¿Hacia el rediseño de los sistemas de salud?”, *Rev. Hosp. Ital. B. Aires*, vol. 28, N° 1.
- ____(2007), Interoperability and Security: Design and Development of a Clinical Documents Repository Digitally Signed using CDA Standard. Presentación en Medinfo, Brisbane.
- ____(2004), Migración a plataforma web de una historia clínica electrónica. Presentación en CBIS'2004 - IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Ribeirão Preto-SP. Brasil.
- ____(2003), Implementación de un servidor de resultados en una historia clínica electrónica. Presentación en VI Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- ____(2001), Desarrollo e implementación de un sistema estructurado de solicitud de exámenes complementarios desde una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria. Anales JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa).
- González García, G., y F. Tobar (2004), *Salud para los argentinos*. Buenos Aires: Ediciones ISALUD.
- Goundrey-Smith, S. (2008), *Principles of Electronic Prescribing*. London: Springer.
- Green, M. L., M.A. Ciampi y P.J. Ellis (2000), “Residents' medical information needs in clinic: are they being met?”, *Am J Med*, vol. 109, N° 3.
- Hall, R.W. (2006), *Patient Flow - reducing Delay in Healthcare Delivery*. New York: Springer.
- Hammond, W.E. (2007), “Solving the interoperability dilemma”, en Merritt (Ed.), *Paper Kills: Transforming Health and Healthcare with Information Technology*, Washington DC: Center for Health Transformation Press.
- Haux, R. (2006), “Health information systems-past, present, future”, *Int J Med Inform*, vol. 75, N° 3-4.
- ____(2003), *Strategic Information Management in Hospitals: An Introduction to Hospital Information Systems*. New York: Springer.
- HL7 Int. (2009), HL7 Reference Information Model [en línea] www.hl7.org (fecha de consulta: marzo de 2009).
- Hodgkinson, B. y otros (2006), “Strategies to reduce medication errors with reference to older adults”, *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, vol. 4, N° 1.
- Hospital Italiano de Buenos Aires (2010) [en línea] <http://www.hospitalitaliano.org.ar/>
- Huff, S.M. y otros (1998), “Development of the Logical Observation Identifier Names and Codes (LOINC) vocabulary”, *J Am Med Inform Assoc*, vol. 5, N° 3.
- IEEE Computer Society (1990), *IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*, 610, Standards Coordinating Committee. New York, NY, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Indicadores de Calidad - HEDIS (2011) [en línea] http://www.hospitalitaliano.org.ar/plan/index.php?contenido=ver_seccion.php&id_seccion=172&v=103
- Instituto de Ciencias Básicas y Medicina Experimental (ICBME) (2010) [en línea] <http://www.hospitalitaliano.org.ar/icbme/>
- Instituto Universitario Escuela de Medicina Hospital Italiano (2010) [en línea] <http://www.hospitalitaliano.org.ar/edu>
- Kuhn, K.A., y D.A. Giuse (2001), “From hospital information systems to health information systems. Problems, challenges, perspectives”, *Methods Inf Med*, vol. 40, N° 4.
- Kukafka, R. y otros (2003), “Grounding a new information technology implementation framework in behavioral science: a systematic analysis of the literature on IT use”, *J Biomed Inform*, vol. 36, N° 3.
- Ley 19.032: Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados. 1971, *Boletín Oficial*: 28 de Mayo de 1971. Argentina.

- Ley 23.661: Sistema Nacional del Seguro de Salud (1989).
- Ley 24.754: Medicina Prepaga (1997).
- López, G. y otros (2004a), "Evaluation of children's anthropometric features using wavelet decomposition", *Technol Health Care*, vol. 12, N° 5.
- López Osornio, A. y otros (2007), "Creation of a local interface terminology to SNOMED CT", *Stud Health Technol Inform*, vol. 129, Pt 1.
- _____(2004), "Development of an educational medical virtual campus applying an open source software web platform", *Technol Health Care*, vol. 12, N° 5.
- _____(2002), Médicos y pacientes opinan diferente sobre el uso de una historia clínica electrónica en la atención ambulatoria. Presentación en V Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- Lorenzi, N.M. y otros (1997), "Antecedents of the people and organizational aspects of medical informatics: review of the literature", *J Am Med Inform Assoc*, vol. 4, N° 2.
- _____(1995), "Medical informatics: the key to an organization's place in the new health care environment", *J Am Med Inform Assoc*, vol. 2, N° 6.
- Luna, D. y otros (2007), "Analysis and redesign of a knowledge database for a drug-drug interactions alert system", *Stud Health Technol Inform*, vol. 129.
- _____(2006a), Integración de las listas de problemas de los registros médicos de diferentes niveles de atención. Presentación en CBIS'2006 - X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis, SC, Brasil.
- _____(2006b), Informatización de la capa clínica de un sistema de salud metropolitana: el proyecto ITÁLICA. Presentación en CTIS 2006 - II Congreso de Tecnologías de Información en Salud, Chile.
- _____(2004), ¿La tecnología de la información disminuye los errores de prescripción? Presentación en VII Simposio de Informática en Salud - 33 JAIIO, Córdoba, Argentina.
- _____(2003), Implementación de una historia clínica electrónica ambulatoria: "Proyecto ITÁLICA". Presentación en VI Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2002a), La tecnología de la información y el ciclo de la prescripción. Presentación en I Congreso Latinoamericano de Internet en Medicina (Latinmednet), Buenos Aires, Argentina.
- _____(2002b), Validación de la base de conocimiento de un sistema notificador de interacciones farmacológicas. Presentación en V Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- _____(2002c), El registro médico: de Hipócrates a Internet. Presentación en I Congreso Latinoamericano de Internet en Medicina (Latinmednet), Buenos Aires, Argentina.
- _____(2001a), "Reliability of secondary central coding of medical problems in primary care by non medical coders, using the International Classification of Primary Care (ICPC)", *Medinfo*, vol. 10, Pt 2.
- _____(2001b), "Desarrollo e implementación de un sistema de prescripción electrónica – SPE", *InfoSUIS*, vol. 11.
- _____(2001c), "Sistemas de prescripción electrónica", *InfoSUIS* (10), 3-6.
- Lyman, J. A., K. Scully y J.H. Harrison Jr. (2008), "The development of health care data warehouses to support data mining", *Clin Lab Med*, vol. 28, N° 1.
- Matejic, P. y otros (2009), "Nueva gripe A", *Rev. Hosp. Ital. B.Aires*, vol. 29, N° 2.
- Mauro, A. y otros (2008), Funcionalidades de los registros médicos personales reportados en la literatura. Presentación en INFOLAC 2008 - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2007), Value added: needs, motivations, hopes and fears of Argentine patients about the development of their personal health records. Presentación en Medinfo, Brisbane.
- Morchón, A. y otros (2004), Desarrollo de un vocabulario para dispositivos médicos. Presentación en VII Simposio de Informática en Salud - 33 JAIIO, Córdoba, Argentina, septiembre 2004.
- _____(2002), Obtención de un vocabulario de fármacos orientado a "nombres genéricos" y su inserción en un sistema de prescripción electrónica. Presentación en I Congreso Latinoamericano de Internet en Medicina (Latinmednet), Buenos Aires, Argentina.

- National Patient Safety Goals (2011) [en línea] http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2011_NPSGs_HAP.pdf
- Navajas, P. y otros (2003), Desarrollo e implementación de un sistema de administración de “censo en línea” en un hospital de alta complejidad. Presentación en VI Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO, Buenos Aires, Argentina. 2-5 septiembre 2003.
- Navas, H. y otros (2007), “Creation and evaluation of a terminology server for the interactive coding of discharge summaries”, *Stud Health Technol Inform*, vol. 129, Pt 1.
- Oosterwijk, H. (2008), “DICOM questions, answered”, *Radiol Manage*, vol. 30, N° 1.
- Organización Mundial de la Salud (2007), Nueve soluciones para la seguridad del paciente [en línea] <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/es/index.html>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Ministerio de Salud (MSAL) (2010), Indicadores Básicos de Salud. Argentina 2010 [en línea] http://www.ops.org.ar/publicaciones/indicadores/indicador_2010.pdf
- Osheroff, J. y otros (1991), “Physicians' information needs: analysis of questions during clinical teaching”, *Ann Intern Med*, vol. 114, N° 7.
- Otero, P. y otros (2004), Cambios en la solicitud de exámenes complementarios en una historia clínica electrónica de internación. Presentación en III Virtual Congress of Medical Informatics - Informedica.
- _____(2001), Desarrollo e implementación de un sistema estructurado de solicitud de exámenes complementarios desde una historia clínica electrónica ambulatoria. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- Pablo-Comeche, D., C. Buitrago-Vera y R. Meneu (2010), “Evaluation of the launch of an unambiguous patient identification strategy in the hospitals of the Valencian Healthcare Agency (Spain)”, *Med Clin (Barc)*, vol. 135, Suppl 1.
- Plazzotta, F. y otros (2011), Especialistas en informática médica: 10 años de experiencia de un programa de residencias médicas en Sudamérica. Presentación en Infolac 2011 - Conferencia Latinoamericana de Informática Médica.
- _____(2010), Terminology and Standards Integration: Development of an Institutional Structured Reporting System. Presentación en XIII World Congress on Medical and Health Informatics - Medinfo 2010.
- _____(2008), Imágenes más allá del PACS: el proyecto historia clínica multimedia. Presentación en INFOLAC 2008 - III Congreso Latinoamericano de Informática Médica, Buenos Aires, Argentina.
- _____(2007), Shortage of beds: a local solution for a global concern. A traffic light system. Presentación en Medinfo, Brisbane.
- _____(2005), Estrategias para agilizar la atención ambulatoria: integración de los sistemas de información. Presentación en VIII Simposio de Informática en Salud - 34 JAIIO, Santa Fe, Argentina.
- Pollán, J. y otros (2004), Medición de la calidad de los registros codificados en una historia clínica electrónica de internación. Presentación en III Virtual Congress of Medical Informatics - Informedica.
- Rassinoux, A.M. y otros (2003), “XML as standard for communicating in a document-based electronic patient record: a 3 years experiment”, *Int J Med Inform*, vol. 70, N° 2-3.
- Reichert, P.L. (2006), “Hospital information systems -past, present, future”, *Int J Med Inform*, vol. 75, N° 3-4.
- Reuille, R. (2004), “Bed control report: a computer-based system to track patient admissions delayed or rescheduled due to a bed shortage”, *J Nurs Adm*, vol. 34, N° 12.
- Ryan, A., P. Eklund y B. Esler (2007), “Toward the interoperability of HL7 v3 and SNOMED CT: a case study modeling mobile clinical treatment”, *Stud Health Technol Inform*, vol. 129, Pt 1.
- Sazama, K. (2003), “Transfusion errors: scope of the problem, consequences, and solutions”, *Curr Hematol Rep*, vol. 2, N° 6.

- Schachner, B. y otros (2006), Implementación de un sistema de denuncia en línea como estrategia para mejorar la correlación de un censo hospitalario. Presentación en CTIS 2006 - II Congreso de Tecnologías de Información en Salud, Chile.
- _____(2004), Informatización del proceso de atención en enfermería en un hospital de alta complejidad. Presentación en CBIS '2004 - IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Ribeirão Preto-SP. Brasil.
- Schpilberg, M. y otros (2001), Creación de un sistema para la detección de interacciones farmacológicas en una historia clínica electrónica. Presentación en IV Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO, Buenos Aires, Argentina.
- Sevdalis, N. y otros (2009), "Designing evidence-based patient safety interventions: the case of the UK's National Health Service hospital wristbands", *J Eval Clin Pract*, vol. 15, N° 2.
- Soriano, E. y otros (2010), "Integration of healthcare information: from enterprise PACS to patient centered multimedia health record", *Stud Health Technol Inform*, vol. 160, Pt 1.
- Szabo, P. (2003), "Bed-der than ever. Pittsburgh hospital uses automated bed tracking and control to speed efficiency in its ED", *Health Manag Technol*, vol. 24, N° 3.
- The OMG CORBAed Domain Task Force (1998), Person Identification Service (PIDS) [en línea] <http://www.omg.org/pub/docs/corbamed/98-02-29.pdf>
- Thompson, C. y otros (2001), "Research information in nurses' clinical decision-making: what is useful?", *J Adv Nurs*, vol. 36, N° 3.
- Wager, K.A., F.W. Lee y J. Glaser (2009), *Health care information systems - a practical approach for health care management* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Weber, G.I. (1995), Achieving a patient unit record within electronic record systems, en *Toward an Electronic Patient Record*, 126-134 [en línea] <http://www.cstp.umkc.edu/~leeyu/Mahi/medical-data9.pdf>
- Westbrook, J.I., A.S. Gosling y E. Coiera (2004), "Do clinicians use online evidence to support patient care? A study of 55,000 clinicians", *J Am Med Inform Assoc*, vol. 11, N° 2.
- Winter, A.F. y otros (2001), "Strategic information management plans: the basis for systematic information management in hospitals", *Int J Med Inform*, vol. 64, N° 2-3.
- Wyatt, J.C. (2000), "Clinical questions and information needs", *J R Soc Med*, vol. 93, N° 4.
- Yu, C. y otros (2007), "Simplifying access to a Clinical Data Repository using schema summarization", *AMIA Annu Symp Proc*, vol. 1163.
- Zhang, P. y otros (2008), "New functions developed for ICU/CCU remote monitoring system using a 3G mobile phone and evaluations of the system", *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*.