

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/260058964>

INFORMATIZACION DE LA CAPA CLINICA DE UN SISTEMA DE SALUD METROPOLITANA: EL PROYECTO ITALICA

CONFERENCE PAPER · JANUARY 2006

CITATIONS

2

READS

115

13 AUTHORS, INCLUDING:



[Daniel Luna](#)

Hospital Italiano de Buenos Aires

158 PUBLICATIONS 279 CITATIONS

SEE PROFILE



[Paula Otero](#)

Hospital Italiano de Buenos Aires

77 PUBLICATIONS 215 CITATIONS

SEE PROFILE



[Analia Baum](#)

Hospital Italiano de Buenos Aires

34 PUBLICATIONS 47 CITATIONS

SEE PROFILE



[Enrique R Soriano](#)

Hospital Italiano de Buenos Aires

121 PUBLICATIONS 1,362 CITATIONS

SEE PROFILE

INFORMATIZACION DE LA CAPA CLINICA DE UN SISTEMA DE SALUD METROPOLITANA: EL PROYECTO ITALICA

D. LUNA, P. OTERO, A. LOPEZ OSORNIO, F. PEDERNERA, A. BAUM, A. GOMEZ, M MARTINEZ, ML. GAMBARTE, G. LOPEZ, G. STACCIA, F. CAMPOS, E. SORIANO, F. GONZALEZ BERNALDO DE QUIROS

Departamento de Información Hospitalaria, Hospital Italiano, Buenos Aires, Argentina.

Los sistemas de información en salud evolucionaron de monolíticos a la integración multiplataforma, de institucionales a redes de atención, de dar soporte a la gestión administrativa a dar soporte a la gestión clínica. La implementación actual de dichos sistemas de información es un gran desafío no solamente tecnológico y económico sino también organizacional. El presente trabajo tiene como finalidad describir algunos aspectos que consideramos relevantes durante el proceso de informatización de la capa clínica de una red de salud metropolitana a casi una década de su inicio. El Hospital Italiano de Buenos Aires en el año 1998 se tomó la decisión de realizar un desarrollo “in-house” para la informatización de su capa clínica. El proyecto desde sus inicios tuvo en cuenta 5 dominios para lograr dicho objetivo: 1) Interoperabilidad, 2) Identificación unívoca de los individuos, 3) Soporte diferencial a los usuarios asistenciales, 4) Manejo del cambio y 5) Informatización de la capa clínica con la creación de diferentes componentes tales como la Historia Clínica Electrónica (es decir la informatización del registro médico), el repositorio de datos clínicos (basado en el estándar del Clinical Document Architecture” de HL7), bases de conocimiento que alimentan las reglas de un monitor de eventos clínicos (que albergue las reglas para brindar sistemas para el soporte para la toma de decisiones) y por último un servidor de terminología (que brinde servicios terminológicos de interfase y referencia). Luego de transcurridos 8 años del proyecto entendemos que es necesario tener en cuenta estos cinco dominios. Lo cual es válido tanto para el desarrollo como la adquisición de sistemas que tengan como objetivo informatizar la capa clínica de una institución de salud.

1. Introducción

Los sistemas de información en salud han evolucionado en las últimas décadas de ser monolíticos a la integración multiplataforma de diferentes entornos [1], de hospitalarios a redes de atención [2], de dar soporte a la gestión administrativa a dar soporte a la gestión clínica [3]. La implementación actual de dichos sistemas de información es un gran desafío no solamente tecnológico y económico sino también organizacional [4]. En este contexto histórico el Hospital Italiano de Buenos Aires, ante la problemática planteada por la fragmentación de la información de sus pacientes en el registro médico en papel, en el año 1998 tomó la decisión de informatizar la capa clínica o asistencial dando inicio a un proyecto denominado “ITALICA”.

2. Objetivos

El presente trabajo tiene como finalidad describir algunos aspectos que consideramos relevantes durante el proceso de informatización de la capa clínica de una red de salud metropolitana a casi una década de su inicio.

3. Metodología y Descripción General

El Hospital Italiano de Buenos Aires es un Hospital Universitario de alta complejidad con más de 150 años de vida, que cuenta con una infraestructura hospitalaria de 700 camas de internación, distribuidas en 2 hospitales, y 23 centros de atención ambulatoria distribuidos por la Ciudad de Buenos Aires y áreas metropolitanas. Posee un sistema de Medicina Prepaga llamado Plan de Salud que tiene 130.000 afiliados bajo cuidado médico. A la fecha realiza 150.000 consultas en el ámbito ambulatorio y más de 3000 internaciones mensualmente.

Previamente al inicio del proyecto en la institución existían múltiples modelos de registro médico en papel con múltiples archivos físicos distribuidos lo cual generaba una clara fragmentación y duplicación de la información disponible de los pacientes para su atención. Por ello se decidió evaluar varios sistemas comerciales que brindaban soluciones de Historia Clínica Electrónica (HCE) y luego del análisis se optó por generar un desarrollo propietario “in-house” formulando un plan estratégico a largo plazo. Dicho plan contemplaba 5 dominios para lograr su objetivo.

3.1. Interoperabilidad

EL hospital contaba con una larga historia de desarrollo de sistemas propietarios para cubrir diferentes necesidades, los cuales no estaban integrados, con varios grupos de desarrollo independientes y no coordinados que utilizaban múltiples plataformas, bases de datos y herramientas de desarrollo. También existían varias redes, también independientes y no integradas. Por este motivo se decidió en primer lugar crear varios grupos de trabajo, uno de los cuales se encargó de la unificación física de las redes de datos, otro de la utilización del estándar de mensajería electrónica HL7 para lograr la interoperabilidad física y operativa de los sistemas preexistentes y los nuevos a desarrollar [5]. Ejemplo de ello fue la integración de la HCE con la solicitud de exámenes complementarios [6] y el posterior envío de los resultados de los servicios efectores como laboratorio [7] y diagnóstico por imágenes [8]. Con respecto a la interoperabilidad semántica se crearon una serie de diccionarios centralizados, denominados “Tablas Maestras” que debían ser utilizados por todos los sistemas al intercambiar información, con lo cual se lograría que la misma pudiera ser correcta e unívocamente interpretada [5].

3.2. Identificación unívoca

Un aspecto clave en el desarrollo de proyecto tuvo que ver con el cambio de procesos institucionales y la creación de un software específico para la identificación unívoca de los individuos. La posibilidad de error en la asignación de la identidad puede llevar a la creación de registros duplicados o lo que es peor consignar datos en el paciente erróneo. La verdadera dimensión de este problema se jerarquiza al comprender que el aspecto administrativo siente un impacto menor debido a que sus procesos pueden cumplimentarse independientemente de quien sea el sujeto de la atención, brindando los registros duplicados solamente trastornos en el análisis secundario de las bases de datos administrativas. Pero el ámbito de la atención de la salud no puede permitirse semejante grado de error: la asignación incorrecta de la identidad de un paciente durante el proceso

de atención puede tener consecuencias en los resultados del proceso y aún en la salud del individuo. Por este motivo se diseñó e implementó un nuevo circuito para la acreditación y empadronamiento de los pacientes previo a su atención basado en criterios estrictos para evitar el ingreso de posibles duplicaciones y mecanismos de auditoría permanente del padrón para el mantenimiento de la calidad de los datos [9].

3.3. Soporte diferencial

Al tener como objetivo informatizar la capa clínica, teníamos muy claro que los cambios en el workflow clínico serían importantes, por ello se decidió implementar un sistema de soporte que tuviera en cuenta, en forma diferencial, los nuevos actores institucionales que entrarían en juego con respecto al uso de sistemas de información. Para ello se creó una mesa de ayuda que diera soporte 24x7 con un acuerdo tácito de dar rápida respuesta a las necesidades de los usuarios. Dicho sistema fue exitosamente implementado y la satisfacción de los usuarios fue reflejada en un estudio [10]. También se implementó un sistema de alta disponibilidad en clustering para asegurar que el “down-time” fuera mínimo y brindar continua accesibilidad de la información asistencial contenida en el sistema [11].

3.4. Manejo del cambio

Se crearon grupos multidisciplinarios para consensuar con el grupo asistencial las características de los sistemas clínicos a implementar; el proceso de implantación de la HCE fue modular y escalonado según diferentes criterios. Para disminuir la resistencia de los usuarios en dicho proceso participaron los integrantes de la Residencia de Informática Médica que tenía como finalidad capacitar recurso humano calificado en esta nueva especialidad. Como estrategia institucional se creó una intranet que actuaba como repositorio de información del proyecto entre otros fines [12] así como brindar un servicio de correo electrónico para todos los usuarios [13].

3.5. Informatización de la capa clínica

El modelo en el cual se sustenta nuestro sistema de información está basado en tres capas (Figura 1). La **capa administrativa** es la que contiene lo que se denomina sistema heredado (legacy system) que cumple con brindar soporte a las necesidades de facturación, control de stock, administración de recursos humanos, etc. Dicha capa se comunica con las otras dos por medio de mensajería electrónica HL7 y acceso a datos centrales por objetos COM+ y clases de Java. En la **capa intermedia** encontramos subsistemas que tienen funciones mixtas (administrativas y asistenciales) como ser el sistema de agendamiento, censo en línea [14], los sistemas de administración y reportes de los servicios efectores y el repositorio de diccionarios comunes o “Tablas Maestras” entre las que se encuentra el “Master Patient Index”. La **capa clínica** está conformada por 5 subsistemas:

3.5.1. Historia Clínica Electrónica

Este subsistema es el que contiene la interfaz de carga del registro médico electrónico, este ha sido desarrollado para el nivel ambulatorio de atención [15], para la internación [16] y se encuentra actualmente en desarrollo el de la central de emergencias. Originalmente fue desarrollado en una plataforma cliente-servidor y fue recientemente migrado a plataforma web [17]. Es una HCE centrada en el paciente y orientada a problemas con diferentes módulos que incluyen notas de evolución, prescripción electrónica de fármacos y exámenes complementarios, visualización de resultados [18], graficación de tendencias [19], ingreso estructurado por patologías y especialidades.

3.5.2. Repositorio de datos clínicos

Toda la información centrada en el paciente se almacena en un repositorio único, el cual está estructurado según el estándar para el intercambio de documentos clínicos de HL7 (CDA – Clinical Document Architecture) con la finalidad de integrar en un solo lugar toda la información de los pacientes proveniente de los diferentes sistemas. El utilizar dicho estándar nos permite además que en el momento que terceros necesiten dicha información esta pueda ser suministrada en un formato que no requiere grandes estructuras para su visualización. Por otro lado este repositorio actúa como reservorio legal del registro médico ya que cada documento CDA es firmado electrónicamente/digitalmente.

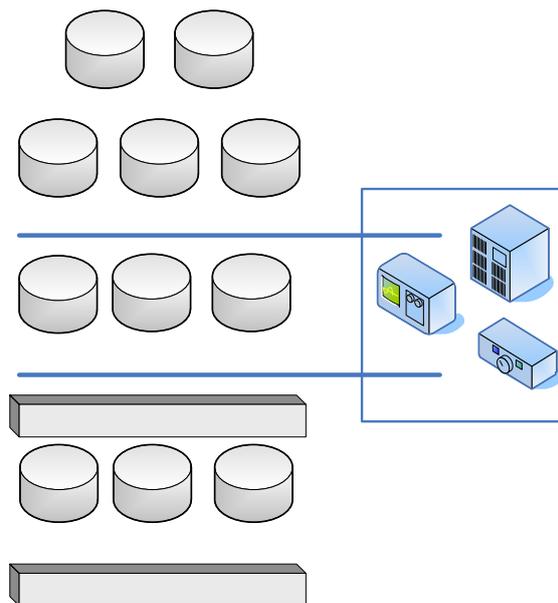


Figura 1: modelo en tres capas del sistema de información

3.5.3. Bases de conocimiento

Así como el repositorio de datos clínicos contiene la información centrada en el paciente, en este subsistema se centraliza la información basada en el conocimiento médico. Estas bases de conocimiento son el segundo componente del cual se nutren los sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones, el verdadero objetivo de la informatización de la capa clínica. Hemos trabajado principalmente en dos dominios ya que dichas bases no existían para su comercialización en castellano, el de las interacciones farmacológicas [20] y el ajuste de dosis de fármacos [21].

3.5.4. Monitor de eventos clínicos

Este sistema contiene las reglas, definidas institucionalmente, que generan los recordatorios y alarmas en la HCE. Dichas reglas se nutren de la información centrada en el paciente y en el conocimiento médico (los dos subsistemas previos). A la fecha hemos implementado servicios para un software que administra el enrolamiento e intervención de pacientes con enfermedades crónicas [22] y esperamos implementar en breve recordatorios para prácticas preventivas.

3.5.5. Servidor de terminología

El último de los subsistemas tiene como finalidad brindar servicios terminológicos al resto de los componentes del sistema de información, tanto de interfase como de referencia [23]. En un inicio utilizamos clasificaciones para la codificación de diferentes dominios, en forma secundaria y centralizada [24] y colaboramos en la obtención de una terminología de referencia en castellano [25]. Posteriormente desarrollamos procesos de autocodificación [26] y análisis lexical de la información ingresada por los médicos [27] que fueron posteriormente mapeados con terminologías de referencia [28]. Tanto para lograr información confiable para la gestión clínica como para nutrir las reglas de los sistemas clínicos para el soporte en la toma de decisiones es necesario tener una correcta representación del conocimiento

médico. Esto se logra por medio de terminologías de referencia como el SNOMED CT el cual debe estar relacionado a la jerga y vocabularios utilizados localmente (interfase) y las clasificaciones utilizadas históricamente, todos ellos interrelacionados en este servidor de terminología clínica.

4. Discusión

El esquema presentado sobre los dominios en los cuales fue dividido nuestro proyecto es arbitrario y subjetivo pero entendemos que para lograr informatizar la capa clínica, tanto con desarrollos propietarios como con adquisición de sistemas comerciales, es necesario abordar la problemática planteada en ellos.

5. Referencias

- [1] Velde, R.v.d. and P. Degoulet, *Clinical information systems: a component-based approach*. Health informatics. 2003, New York: Springer. xvii, 294 p.
- [2] Safran, C.P., Leslie E., *Management of Information in Integrated Delivery Networks*, in *Medical informatics : computer applications in health care and biomedicine*, E.H. Shortliffe and L.E. Perreault, Editors. 2001, Springer: New York. p. 360.
- [3] Kuhn, K.A. and D.A. Giuse, *From hospital information systems to health information systems. Problems, challenges, perspectives*. *Methods Inf Med*, 2001. **40**(4): p. 275-87.
- [4] Lorenzi, N.M. and R.T. Riley, *Managing change: an overview*. *J Am Med Inform Assoc*, 2000. **7**(2): p. 116-24.
- [5] Gomez, A., F.G. Bernaldo de Quiros, L. Garfi, D. Luna, G. Sarandria, A. Figar, M. Martinez, F. Campos and K. D. *Implementación de un sistema de mensajería electrónica -HL7- para la integración de un sistema multiplataforma*. in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO*. 2001. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [6] Otero, P., F.G. Bernaldo de Quiros, D. Luna, L. Garfi, A. Gomez, M. Martinez and G. Staccia. *Desarrollo e implementación de un sistema estructurado de solicitud de exámenes complementarios desde una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria*. in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO*. 2001. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [7] Gomez, A., F. Campos, M. Martinez, D. Luna, G. Staccia, G. Cifarelli, D. Kaminker, D. Calvo, G. Sarandria and F.G. Bernaldo de Quiros. *Implementación de mensajería HL7 en un sistema de solicitud de exámenes complementarios*. in *5to Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO*. 2002. Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [8] Calvo, D., B. Boronat and G. Sosa. *Integración de sistemas RIS y HIS – Generación de un sistema de registro y reportes*. in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO*. 2001. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [9] Garfi, L., P. Navajas, A. Gomez, D. Luna and F.G. Bernaldo de Quiros. *Implementación de un sistema centralizado para la identificación de pacientes en un hospital de alta complejidad*. in *5to Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO*. 2002. Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [10] Baum, A., S. Figar, J. Severino, D. Assale, B. Schachner, P. Otero, D. Luna, A. Gomez and F. Gonzalez Bernaldo de Quiros. *Assessing the impact of change in the organization of a technical support system for an Health Information Systems (HIS)*. in *Medinfo*. 2004. San Francisco, California, USA.
- [11] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Gomez, M. Martinez, D. Luna, J. Severino, H. Conosciuto, A. Agata and N. Riquelme. *Implementación de un entorno de alta disponibilidad en un Sistema de Información Clínica*. in *7mo Simposio de Informática en Salud - 33 JAIIO*. 2004. Córdoba, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [12] Gomez, A., F.G. Bernaldo de Quiros, L. Garfi, D. Luna, P. Otero, A. Figar, M. Martinez and A. Reynoso. *Creación e implementación de una intranet hospitalaria*. in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO*. 2001. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [13] Yantorno, E., A. Gomez, A. Reynoso, J. Severino, M. Fernandez, A. Lopez Osornio, F. Pedernera, P. Otero, D. Luna and F.G. Bernaldo de Quiros. *Desarrollo de un servicio institucional de webmail basado en*

- plataforma opensource*. in *Ier Congreso Latinoamericano de Internet en Medicina (Latinmednet)*. 2002. Buenos Aires, Argentina.
- [14] Navajas, P., G. Sobota, M. Schpilberg, A. Lopez Osornio, D. Luna and F. Gonzalez Bernaldo de Quiros. *Desarrollo e implementación de un sistema de administración de "Censo en Línea" en un Hospital de alta complejidad*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [15] Luna, D., P. Otero, A. Gomez, M. Martinez, S. García Martí, M. Schpilberg, A. Lopez Osornio and F.G. Bernaldo de Quiros. *Implementación de una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria: "Proyecto ITALICA"*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [16] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., E. Soriano, D. Luna, A. Gomez, M. Martinez, M. Schpilberg and A. Lopez Osornio. *Desarrollo e implementación de una Historia Clínica Electrónica de Internación en un Hospital de alta complejidad*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [17] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Gomez, D. Luna, M. Martinez, E. Soriano, G. Staccia, M.L. Gambarte, F. Gassino, G. Lopez and M. Landoni. *Migración a plataforma web de una Historia Clínica Electrónica*. in *CBIS'2004 - IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*. 2004. Ribeirão Preto-SP. Brasil.
- [18] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Gomez, M. Martinez, G. Lopez, V. Arias, M.L. Gambarte, D. Luna and A. Lopez Osornio. *Implementación de un servidor de resultados en una Historia Clínica Electrónica*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [19] Lopez, G., E. De los Ríos, L. Castillo, M. Mastriani, P. Otero, A. Gomez, D. Luna and F. Gonzalez Bernaldo de Quiros, *Evaluation of Children's Anthropometric Features Using Wavelet Decomposition*. *Technol Health Care*, 2004. **12**(5): p. 375.
- [20] Luna, D., D. Hares, M. Schpilberg, G. Hernandez, E. Soriano, M. Martinez, A. Gomez, G. Cifarelli and F.G. Bernaldo de Quiros. *Validación de la base de conocimiento de un sistema notificador de interacciones farmacológicas*. in *5to Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO*. 2002. Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [21] Luna, D., C. Musso, C. Marini, P. Figueroa, A. Lopez Osornio, M. Martinez, F. Gassino and F. Gonzalez Bernaldo de Quiros. *Creación de una base de conocimiento para el ajuste de dosis*. in *CBIS'2004 - IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*. 2004. Ribeirão Preto-SP. Brasil.
- [22] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., A. Dawidowski, A. Baum, M. Soriano, M. Bravo, S. Figar, A. Beratarrechea, E. Petrlik, F. Pedernera, D. Borbolla, D. Luna, A. Gomez, and C. Musri, *Medical Program Administrator: a Study and Functional Analysis of Software for Follow-Up and Control of a Patient Population With Chronic Diseases*. *Technol Health Care*, 2004. **12**(5): p. 369.
- [23] Lopez Osornio, A., M.L. Gambarte, C. Otero, A. Gomez, M. Martinez, E. Soriano, D. Luna, P. Otero, M.M. Clusella, M.G. Mitre, G. Reynoso, and F. Gonzalez Bernaldo de Quiros. *Desarrollo de un servidor de terminología clínico*. in *8mo Simposio de Informática en Salud - 34 JAIIO*. 2005. Santa Fé, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [24] Luna, D., F.G. Bernaldo de Quiros, L. Garfi, E. Soriano and M. O'Flaherty, *Reliability of secondary central coding of medical problems in primary care by non medical coders, using the International Classification of Primary Care (ICPC)*. *Medinfo*, 2001. **10**(Pt 2): p. 300.
- [25] Reynoso, G.A., A.D. March, C.M. Berra, R.P. Strobietto, M. Barani, M. Iubatti, M.P. Chiaradio, D. Serebrisky, A. Kahn, O.A. Vaccarezza, J.L. Leguiza, M. Ceitlin, D.R. Luna, F.G. Bernaldo de Quiros, M.I. Otegui, M.C. Puga, and M. Vallejos, *Development of the Spanish version of the Systematized Nomenclature of Medicine: methodology and main issues*. *Proc AMIA Symp*, 2000: p. 694-8.
- [26] Lopez Osornio, A., D. Luna and F.G. Bernaldo de Quiros. *Creación de un sistema para la codificación automática de una lista de problemas*. in *5to Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO*. 2002. Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [27] Clusella, M., P.D. Luna, M. Mitre, A. Gomez, M. Martinez, D. Luna, A. Lopez Osornio, F. Gonzalez Bernaldo de Quiros, P. Otero, H. Avila, and P.A. Luna. *Creación de un lexicón biomédico en español por emulación sistémica para su uso en un sistema de información en salud*. in *7mo Simposio de Informática en Salud - 33 JAIIO*. 2004. Córdoba, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [28] Gonzalez Bernaldo de Quiros, F., I. Tavasci, S. García Martí, M. Paris, A. Baum, M. Martinez, A. Lopez Osornio, M. Marchetti and D. Luna. *Snomed CT and ICPC-2E cross mapping: Coding to facilitate the access to information*. in *17th World Conference of Family Doctors*. 2004. Orlando, FL, USA: WONCA 2004 scientific comitee.