

Implementación de mensajería HL7 en un sistema de consulta de resultados de laboratorio

Gómez, Adrián^a; Campos, Fernando^a; Kaminker, Diego^b; Martínez, Marcela^a; Luna, Daniel^a; De Cristóforo, Miguel Angel^b; González Bernaldo de Quirós, Fernán^a

^a Departamento de Información Hospitalaria, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

^b Laboratorio Central del Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Resumen

En el marco de la integración de los sistemas de información de la Historia Clínica Electrónica, El Laboratorio Central y los Servicios al paciente, el Departamento de Información Hospitalaria del Hospital Italiano de Buenos Aires, desarrollo un sistema de consultas e impresión de resultados de exámenes complementarios en línea por Intranet, utilizando HL7 para lograr la interoperabilidad de los sistemas.

En este contexto el uso de HL7 como estándar de comunicaciones nos permite mantener la independencia de cada uno de los sistemas y sin necesidad de estar ligado a una plataforma de hardware o de software.

Palabras claves:

Health Level Seven, HL7, Exámenes complementarios, Historia Clínica Electrónica, Intranet, JSP, Laboratorio

Introducción

El proceso de integración entre la Historia Clínica Electrónica y el Laboratorio Central del Hospital Italiano de Buenos Aires utilizando HL7 comenzó en 1999 y se implementó durante el año 2000.[1] En este proceso se integró la solicitud de exámenes complementarios como la recepción de sus resultados, tanto en el ámbito ambulatorio como en el de internados.

Basados en los resultados previos obtenidos utilizando el estándar a nivel internacional [2-4], y en la experiencia adquirida en el uso de la tecnología WEB para acceder a la información en una Intranet hospitalaria [5, 6], nos condujo a combinar ambas herramientas para mejorar la calidad de atención y del servicio brindado tanto al paciente, como al médico y de este modo potenciar la comunicación institucional.

El capítulo 7 del Standard HL7 [7] describe el esquema transaccional para el manejo de datos clínicos de pacientes

a través de diferentes sistemas, con la posibilidad del envío de los datos a un repositorio de historia clínica. Su uso permite la transmisión de observaciones clínicas, informes radiológicos (sin imágenes), signos vitales y datos de laboratorio, entre otros, que hayan sido solicitadas en forma directa desde la historia clínica electrónica o no. Estas observaciones pueden ser en forma de texto, datos numéricos o categóricos.

Metodología

En líneas generales, el sistema realiza un ingreso estructurado para lograr identificar en primera instancia al paciente, acceder a los datos de la Historia Clínica Electrónica del mismo determinando los distintos estudios complementarios del área de Laboratorio realizados o en proceso de realización con el fin de realizar una consulta en línea de la información solicitada.

Master Files

Como estamos hablando de integración de sistemas, el primer paso es la integración del vocabulario a utilizar. El modelo necesario para realizar una consulta de resultados de exámenes complementarios involucra las siguientes tablas maestras del Hospital Italiano de Buenos Aires.

- **Pacientes:** donde están los datos filiatorios de cada paciente y su cobertura social
- **Conceptos Médicos:** donde se encuentran representadas todas aquellas prácticas que se realizan en la Institución por los diferentes efectores
- **Financiadores:** donde se establece el nivel de contratatación de las diferentes prácticas que posee la entidad financiadora por la que le brinda cobertura al paciente
- **Personas de la institución:** donde se establece el cargo, función y dependencia por áreas de cada persona que realiza tareas dentro del Hospital
- **Estructura jerárquica de las áreas asistenciales:**

donde se organiza las relaciones entre Departamentos Médicos, Servicios, Secciones y Areas Administrativas

- **Lugares físicos (Point of Care):** donde se establece los diferentes puntos de atención (ambulatoria, guardia, quirúrgica o internación) dentro del Hospital

Identificación del paciente

El proceso de identificación del paciente se encuentra representado por un modelo de conocimiento que relaciona al paciente con sus datos personales, la cobertura que dispone y la información de su Historia Clínica.

Su identificación es un procedimiento simple a través del cual en primera medida se elige el dominio en donde se quiere realizar la búsqueda.

Actualmente existen dos dominios dentro de la Institución. El que contiene los pacientes afiliados a la prepaga del Hospital y un Dominio Interno, que dispone la información de los pacientes con otras coberturas o sin obra social, que han sido empadronados una vez que tomaron contacto con la Institución.

Una vez determinado el dominio, se ingresa el identificador de la persona o datos mínimos para poder identificar al paciente.

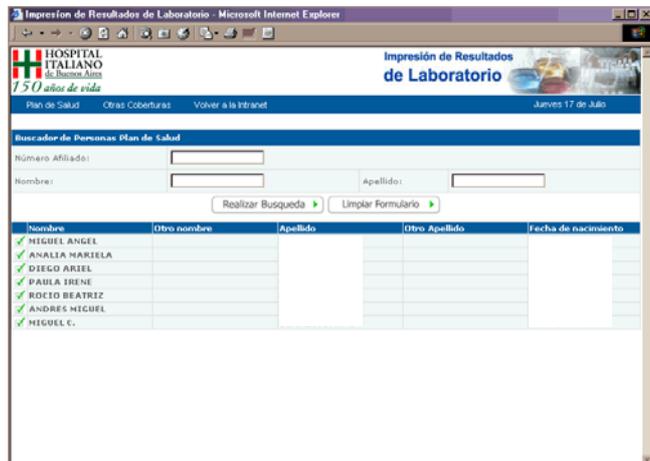


Figura 1 – Identificación del Paciente

Consulta del Estudio

Una vez identificado al paciente, se procede a obtener de su Historia Clínica Electrónica aquellos distintos protocolos que registra el paciente. Esta información llega a su Historia Clínica mediante un mensaje HL7 ORM en su evento O01.

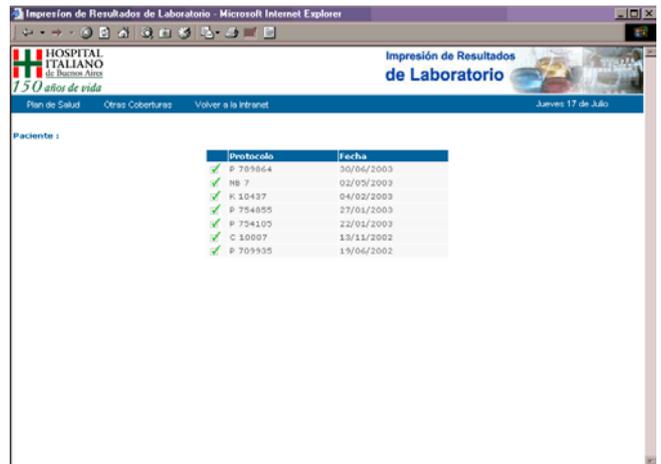


Figura 2 – Selección del Protocolo

El usuario solo debe optar por el protocolo deseado (figura 2) y esta solicitud, dispara un proceso que involucra:

Una interfaz se encarga de generar y enviar al Laboratorio Central el mensaje HL7 de consulta QRY en su evento R02, indicando el paciente, fecha y hora, tipo de consulta, el protocolo y el tipo de resultado esperado.

El laboratorio Central recibe la solicitud, accede a su base de datos, arma un documento HTML con el formato establecido por las normas del Laboratorio con el informe del estudio y contesta el mensaje anterior con un mensaje ORFR04.

Por último una interfaz se encarga de recibir ese mensaje enviado por el Laboratorio y brindarle a la aplicación WEB el documento HTML para su visualización e impresión.

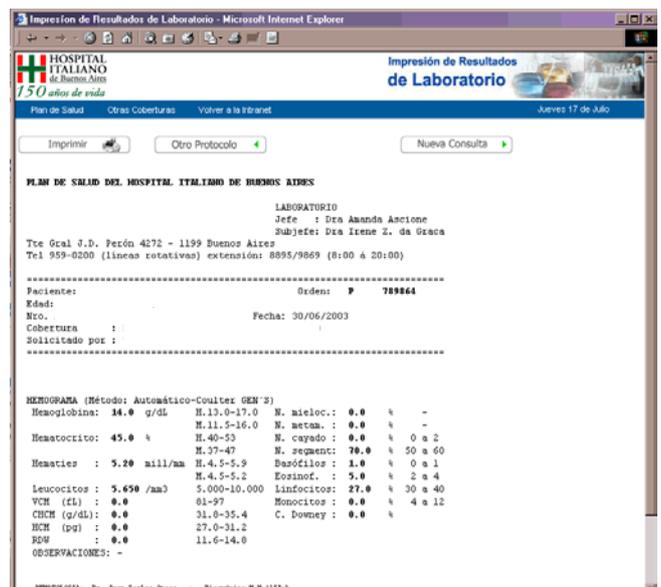


Figura 3 – Visualización de la consulta

Consideraciones Generales

Toda la implementación en cuanto al uso de Master Files sigue la recomendación del capítulo 8 de HL7 [8].

En cuanto al uso y estructura de los mensajes de query y de su respuesta se basan en el capítulo 2 Control Query [9] y en el capítulo 7 Observation Reporting de HL7 [7].

A modo informativo vale destacar que fue necesario implementar el uso de caracteres de escape para poder informar un documento XML dentro de un mensaje HL7 sin que se vea afectada la estructura de este último. Esto es debido a que ambos utilizan en común como carácter reservado el “&”.

El documento obtenido tiene en general un tamaño promedio de 5 Kb, llegando a picos de 12 Kb.

Ejemplos

Mensaje de Query

```
MSH|^~\&|ITL||LAB||20030526120900||QRY^R02|ITL107|P|2.3||AL
QRD|20030526120900|D|I|107||64000^CH|0^PACIENTE
GENERICO^-|RES|NB 7||T
Mensaje de Respuesta
```

```
MSH|^~\&|LAB|ITL||20030526123626||ORF^R04|LAQ62
18|P|2.0||ER
MSA|AA|ITL114
QRD|20030526123444|D|I|114||64000^CH|0^PACIENTE
GENERICO^-|RES| N374344||TORC|SC||NB
7^LAB||CM||20030526123626||||||HL7|
OBR|1|NB
7^LAB||PROT^PROTOCOLO^LAB|||||||||365|||||||
OBX|1|TX| N374344||<?xml version="1.0"
encoding="UTF-8"?>
```

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<INFORME_LABORATORIO>
<EMISOR> HOSPITAL ITALIANO - LABORATORIO
CENTRAL </EMISOR>
<FECHA> 12/02/2003 </FECHA> <HORA> 12:30
</HORA>
<PACIENTE> PRUEBA,PACIENTE </PACIENTE>
<ORDEN> N374344 </ORDEN>
<SOLICITANTE> PRUEBA,MEDICO
</SOLICITANTE>
<INFORME>
```

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xml:lang="en" lang="en">
<title>Protocolo </title>
<body>
```

```
<p>PLAN DE SALUD DEL HOSPITAL ITALIANO DE
BUENOS AIRES</p>
```

```
<p>Jefe : Dra Amanda Ascione </p>
<p>Subjefe: Dra Irene Z. da Graca </p>
<p>Tte Gral J.D. Per&ocute;n 4272 - 1199 Buenos Aires
</p>
<p>Tel 959-0200 (l&iacute;neas rotativas)
extensi&ocute;n: 8895/9869 (08:00 a 20:00 hs) </p>
<p>=====
===== </p>
```

```
<p>Paciente : PRUEBA, JOSE Orden: N374344
</p>
<p>Edad: 78 Anios Sexo:M Nro. Afiliado : 999999
Fecha: 16/07/2003 </p>
<p>Cobertura : PLAN DE SALUD DEL HOSPITAL
ITALIANO </p>
<p>Solicitado por : PRUEBA MEDICO </p>
<p>=====
===== </p>
```

```
<p>HEMOGRAMA (Metodo: Automatico-Coulter
GEN'S) </p>
<p> Hemoglobina: 11,1 g/dL H.13,0-17,0 N.
mieloc.: 0,0 % - </p>
<p> M.11,5-16,0 N. metam. : 0,0 %
</p>
<p> CHCM (g/dL): 34,6 31,8-35,4 C. Downey :
0,0 % </p>
<p> HCM (pg) : 31,0 27,0-31,2 </p>
<p> RDW : 12,8 11,6-14,8 </p>
<p> OBSERVACIONES: HEMATIES NORMALES
</p>
<p> PLAQUETAS RECUENTO 156.900
/mm3 158000-478000 </p>
</body> </html>
```

```
</INFORME>
</INFORME_LABORATORIO>
|||||F||20030526123626|
```

Modelo Tecnológico

El modelo tecnológico para el desarrollo de la aplicación WEB esta basado en tecnología Java Enterprise Bean (J2EE)[10] y clientes web con tecnología JSP [11] y Servlets [12] . La implementación se realizo sobre un entorno Java Open Source, que utiliza Web Containers y servidores de aplicación del proyecto Apache Jakarta. El modelo de información se monto en una base de datos SQL Server 2000.

En cuanto al intercambio de mensajes se utilizó el estándar HL7 Versión 2.3 montado sobre un servidor de mensajería IBM MQSeries como manejador de mensajes: esto permitió simplificar la capa física de implementación de HL7 respetando el marco conceptual de Evento / Mensaje / Respuesta de HL7 sin la necesidad de una conexión sincrónica obligatoria, pero gozando de la posibilidad de obtenerla si fuera necesaria.

Resultados

El proceso de consulta de los resultados vía HL7 tiene un tiempo de respuesta en el caso de no tener consultas pendientes menor al segundo. Al ser testado con grandes volúmenes de consultas el Laboratorio está en condiciones de resolver en promedio unas 180 consultas por minuto. Este tiempo y cantidad se considera actualmente aceptable, pero el mismo podría reducirse simplemente a la mitad agregando una interfaz más al proceso.

Discusión

Esta experiencia ha servido como base para la posterior adaptación del HL7 Clinical Document Architecture (CDA) [13]. El CDA es un standard que tiene como objetivo establecer la arquitectura de la estructura y semántica de los documentos clínicos, su versatilidad permite incluir no solo datos en formato de texto, numéricos y categóricos (como ya estaba descrito en el capítulo 7 del standard HL7 versión 2.3) sino que también permite el agregado de contenido multimedial como imágenes y sonido. Al principio de su creación se denominaba Patient Record Architecture (PARA)

El principal objetivo del CDA es poder acceder y archivar "toda la información médica" incluyendo toda la información conocida como "texto libre".

La descripción de la estructura de los datos es a través de XML [14], que ya sido descripta como la arquitectura para el intercambio de información clínica.[15-17]. El uso de XML se presenta como una nueva oportunidad para la representación e intercambio de la información clínica por medio de la unión entre el procesamiento de datos, la comunicación y la tecnología para su publicación, por lo que optimizará la accesibilidad a información que hasta ahora era difícil de representar en formato electrónico

Este standard fue creado en respuesta a la diversidad de información clínica de tipo narrativa que el profesional de la salud maneja en el trato diario con pacientes (datos clínicos obtenidos del examen físico, antecedentes personales, diagnósticos, intervenciones, epicrisis, medicación, etc.), y la imposibilidad de almacenar e intercambiar estos datos, con el agregado de la presentación de esta información de una manera similar a un resumen de historia clínica sin requerir sofisticadas aplicaciones para el intercambio de datos.

En nuestra institución permitirá el ingreso de información clínica no codificada como resultados de estudios en formato de texto como: informes cardiológico, neurológicos, neumonológicos, y gastroenterológicos.

También permitirá la estructuración del parte quirúrgico.

Conclusiones

Esta estructura nos permite brindar a las cientos de terminales del Hospital la posibilidad de consultar e imprimir los resultados de Laboratorio en una forma escalable, segura, sencilla y ordenada.

Como servicio directo al paciente y médicos las distintas terminales habilitadas para tal fin, redujeron el tiempo de espera en los mostradores y descentralizaron la tarea del Laboratorio.

Con respecto al uso del estándar HL7, se ha encontrado que cubrió todos los requerimientos necesarios para implementar consultas en línea, convirtiéndose en una herramienta fundamental para integrar sistemas sin necesidad de duplicar datos, y disponiendo la información actualizada en cada uno de los sistemas que lo necesiten.

Referencias

1. Gomez, A., et al. *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: SADIO.
2. Dolin, R.H., *Advances in data exchange for the clinical laboratory.* Clin Lab Med, 1999. **19**(2): p. 385-419, vii.
3. Ohe, K. and S. Kaihara, *Implementation of HL7 to client-server hospital information system (HIS) in the University of Tokyo Hospital.* J Med Syst, 1996. **20**(4): p. 197-205.
4. Tracy, W.R. and M. Dougherty, *HL7 standard shapes content, exchange of patient information.* J Ahima, 2002. **73**(8): p. 48-51; quiz 53-4.
5. Gomez, A., et al. *Creación e implementación de una intranet hospitalaria.* in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO.* 2001. Buenos Aires.
6. De Cristófano, M.A., et al. *Consulta de resultados de laboratorio: Del mural a la intranet.* in *4to Simposio de Informática en Salud - 30 JAIIO.* 2001. Buenos Aires.
7. *Health Level Seven Chapter 7-Observation Reporting,* in *Health Level Seven. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments. Version 2.3.* 1997: Ann Arbor, Michigan.
8. *Health Level Seven Chapter 8 - Master Files,* in *Health Level Seven. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments. Version 2.3.* 1997: Ann Arbor, Michigan.
9. *Health Level Seven Chapter 2 - Control,* in *Health Level Seven. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments. Version 2.3.* 1997: Ann Arbor, Michigan.
10. *J2EE Tutorial.* 2003, Sun Microsystems.

11. *JavaServer Pages Technology - Implementations & Specifications*. 2003, Sun Microsystems.
12. *Java Servlet Technology - Implementations & Specifications*. 2003, Sun Microsystems.
13. Dolin, R.H., et al., *The HL7 Clinical Document Architecture*. J Am Med Inform Assoc, 2001. **8**(6): p. 552-69.
14. *Extensible Markup Language (XML)*. 2003, World Wide Web Consortium (W3C).
15. Dolin, R.H., et al., *HL7 document patient record architecture: an XML document architecture based on a shared information model*. Proc AMIA Symp, 1999: p. 52-6.
16. Dolin, R.H., et al., *An update on HL7's XML-based document representation standards*. Proc AMIA Symp, 2000: p. 190-4.
17. Sokolowski, R. and J. Dudeck, *XML and its impact on content and structure in electronic health care documents*. Proc AMIA Symp, 1999: p. 147-51.

Dirección para correspondencia

Lic. Adrián Gomez: adrian.gomez@hospitalitaliano.org.ar
Área de Desarrollos Biomédicos. Departamento de Información Hospitalaria. Hospital Italiano de Buenos Aires. Gascón 450. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. (C1181ACH)