

Implementación de un Sistema de Mensajería Electrónica (HL7) para la Integración de un Sistema Multiplataforma

Gómez, Adrián; Kaminker, Diego; Campos, Fernando; Sarandria, Gerardo; Calvo, Daniel, Luna Daniel, Garfi Leonardo, González Bernaldo de Quirós, Fernán,

Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

INTRODUCCION

El Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA), un hospital universitario de alta complejidad que contempla todos los niveles de atención, se encuentra construyendo su propio Sistema Informático Hospitalario (HIS). El gran desafío lo presenta la necesidad de integrar sistemas informáticos disímiles en pos de reutilizar en forma común la información generada por cada uno de ellos. El estándar de mensajería Health Level Seven (HL7) resulta de importancia sustancial al momento de lograr comunicación entre sistemas informáticos locales representados por aplicaciones locales que resuelven necesidades específicas en escenarios acotados. En este contexto, la puesta en marcha de HL7 como estándar de mensajería permite mantener la independencia funcional de cada una de las aplicaciones locales y respetar los desarrollos existentes previos a la creación del HIS.

Intentaremos en el presente trabajo:

- 1) Describir el proceso de integración entre áreas de sistemas que generan información vital para el desarrollo de un sistema de información hospitalario.
- 2) Describir el proceso de unificación del lenguaje.
- 3) Representar las áreas del estándar HL7 utilizadas en el modelo.
- 4) Explicar el modelo tecnológico utilizado en la implementación.

Palabras claves: *Sistemas de Información Hospitalaria, Humanos, Almacenamiento y Recuperación de Información, Métodos de vinculación de registros médicos, Vocabulario controlado*

METODOLOGIA

La primera experiencia en el uso de HL7 en el HIBA se realizó en 1999, cuando el Sistema Administrativo de la Institución lo implementó para establecer con el Laboratorio Central el

intercambio de mensajes referentes a Admisión de Pacientes Internados (Mensajes ADM): Internación, Pases de Cama y Altas de Pacientes y Solicitud de Exámenes de Laboratorio (Mensajes ORM/ORR) para la Gestión de Pedidos).

El crecimiento del HIS trajo a continuación la creación de un registro médico electrónico único. Esta Historia Clínica Electrónica Única (HCEU) es modular y durante el desarrollo e implementación de su módulo de Solicitud y Resultados de exámenes complementarios la necesidad de integración llegó a su punto máximo. De esta manera, la HCEU captura las solicitudes que el médico ingresa durante la asistencia y esta información es transmitida electrónicamente en forma estructurada a las distintas aplicaciones que necesitan capturar la orden médica, en este caso todas las áreas vinculadas a exámenes complementarios de diagnóstico. A la inversa, las aplicaciones de estas áreas generan información específica y la vuelcan a través de mensajería HL7 a la HCEU para alimentar al módulo de Resultados y cerrar el ciclo virtual de transmisión de datos.

MASTER FILES (MF)

Como las aplicaciones receptoras tienen funcionalidad local, es necesaria la unificación del vocabulario utilizado en los mensajes. Siguiendo al estándar HL7 y de acuerdo a las recomendaciones de la bibliografía de integración de sistemas se crearon los siguientes Master Files:

- Master File de Pacientes
- Master File de Exámenes Complementarios de Diagnóstico
- Master File de Productos Farmacéuticos e Insumos Médicos
- Master File de Financiadores
- Master File de Personas de la Institución

- Master File de Estructura Jerárquica Hospitalaria
- Master File de Lugares Físicos

Se decidió implementar un Master File cuando los campos contenidos en un determinado segmento del mensaje HL7 requieren de una terminología que debiera ser comprendida por los diversos sistemas que participan en las transacciones, sin que por ello pierdan su independencia original ya que cada sistema puede mapear su propia terminología con la del Master File. Este modelo de Master Files presenta el agregado de valor adicional que representa contar con un sitio común donde validar, entre otros:

- Identificadores de “entidades” (por ejemplo pacientes, financiadores o personas)
- Tablas Maestras o campos codificados localmente (Identifier, Coded Values)
- Vocabularios externos utilizados en la representación de algún dominio específico (por ejemplo, los Logical Observation Identifiers, Names and Codes –LOINC– para los exámenes complementarios de laboratorio)

La administración de los Master Files se realiza en el aspecto físico por intermedio de la arquitectura distribuida que brinda COM+, centralizando la lógica de programación y permitiendo consensuar entre las áreas a integrar y el equipo de desarrollo de componentes (6):

- Los servicios que debe brindar cada componente.
- Los tipos de datos utilizados en cada interfaz.
- Los estándares para la construcción de componentes (cantidad de capas requeridas, y funcionalidad de cada capa)

Con respecto a las cuestiones de incumbencia operativa para cada Master File, hubo que consensuar y organizar aplicaciones que tuvieran como objetivos responder a las siguientes preguntas :

¿Quién utiliza la información?

Todas las aplicaciones involucradas en el envío de mensajes que requieran algún ítem almacenado en algún Master File

¿Quién captura y actualiza la información presente en cada Master File?

La información del dominio en cuestión es mantenida en forma descentralizada por la Estructura Jerárquica que tiene a nivel institucional la responsabilidad directa sobre el área, a saber:

- Master File de Pacientes: Dirección de Servicios a Pacientes
- Master File de Exámenes Complementarios de Diagnóstico: Departamento de Informática Médica
- Master File de Productos Farmacéuticos e Insumos Médicos: Complementarios de Diagnóstico: Departamento de Informática Médica
- Master File de Financiadores: Gerencia Comercial
- Master File de Personas de la Institución: Gerencia de Recursos Humanos
- Master File de Estructura Jerárquica Hospitalaria: Dirección Médica Hospitalaria
- Master File de Lugares Físicos: Ingeniería de Planta

¿Quién la usa para atención al paciente?

Las aplicaciones utilizadas en aquellas áreas que tienen contacto directo con los pacientes requieren elevada performance en el acceso a los datos. Esta es una de las razones por las cuales se seleccionó un modelo COM+ distribuido para el acceso a los Master Files. De esta manera , aquellos que en su tarea cotidiana necesitan respuestas de alta velocidad, pueden obtener respuestas acordes que facilitan su tarea. Ejemplo de ello es el acceso al Master File de Pacientes, que se lleva a cabo en todos los mostradores de atención administrativa de pacientes, consultorios externos, oficinas de Internación e HCEU, entre otros.

MENSAJES HL7

Debido al esquema operativo elegido, no fue necesaria la utilización de mensajes de Query (solicitud de datos entre aplicaciones), ya que la información que cada aplicación requiere le es enviada por medio de un mensaje HL7 en el momento en el que se genera o antes que la aplicación la necesite (ejemplos: la solicitud de un examen se envía al servicio efector apenas se genera desde la HCEU, el resultado de un informe puede enviarse apenas este validado desde el servicio efector hacia el módulo de Resultados de la HCEU, etc.). Esto es útil ya sea para atención al paciente como para análisis vinculados a la gestión, reportes estadísticos o de enfoque comercial.

Dentro del amplio espectro de eventos y mensajes que brinda el estándar, se utilizaron en este proceso:

- Mensajes de Solicitud de Exámenes Complementarios (ORM_O01)
- Mensajes de Admisión (ADT)
- Mensajes de Resultados de Exámenes Complementarios (ORU)

En general, de cada segmento definido por el estándar, se utilizaron solamente los campos obligatorios o los que fueran necesarios para el funcionamiento de las aplicaciones de alguna de las partes involucradas (HCEU, servicios efectores, facturación). Especialmente hubo algunos segmentos y campos relacionados con necesidades vinculadas a regulaciones o legislación específica en los Estados Unidos, sitio de origen del estándar, que no fueron utilizados.

Además se agregó un segmento definido por el usuario (ZFC) porque las realidades del proceso de facturación no se pudieron reflejar en los segmentos que el estándar proporciona hasta el momento (está en desarrollo en HL7 una especificación de Claims Attachment que simplificará su aplicación ya que esta siendo diseñada con criterio y consenso internacional).

Los segmentos utilizados para la emisión de una Solicitud de Exámenes Complementarios se muestran en la tabla A (4)

TABLA A



Order Entry	
MSH	Encabezado
[{NTE}]	Comentarios
[
PID	Identificación del Paciente

[{NTE}]	
[
PV1	Datos de la Visita o Episodio
[
{IN1}	Datos del Financiador
]	
]	
{	
ORC	Detalle del Pedido
[
OBR	Detalle de Exámenes Solicitados
[{NTE}]	Observaciones de Exámenes Solicitados
[{DG1}]	Diagnósticos
[{ZFC}]	Segmento Facturación
]	
}	

Comentarios sobre los segmentos

- **Encabezados:** cada aplicación tiene la responsabilidad de numerar sus mensajes en forma correlativa y sin repeticiones, para control por parte de las aplicaciones que la 'escuchan'.
- **Identificación de Paciente:** se utiliza como identificador principal el provisto por el Master File de Pacientes, pero se acompaña como identificador externo el tipo y número de documento del paciente.
- **Datos de la visita o episodio:** se utiliza solo en caso de pacientes internados para identificar el número episodio asignado al ingreso, la ubicación del sitio de internación tomada desde el Master File de lugares físicos y los profesionales a cargo del paciente desde el Master File de Personas de la Institución.
- **Datos del Financiador:** permiten definir, utilizando el Master File de Financiadores, el responsable del pago de las prestaciones que se solicitan al paciente, y las autorizaciones necesarias pertinentes.
- **Detalle del pedido:** permite la identificación del pedido. Cada aplicación puede generar su propia numeración, posibilitando la carga de pedidos desde todas las aplicaciones. También permite definir el estado, el momento preciso de realización, el tipo como urgencia o

rutina, el profesional que confeccionó la solicitud, etc.

- **Detalle de Exámenes Solicitados:** permite especificar exactamente lo que se está solicitando, utilizando el Master File de Exámenes Complementarios para la identificación adecuada de cada uno de ellos.
- En el **segmento de facturación** se expresan los datos necesarios para la facturación, como ser los códigos del Nomenclador Nacional u hospitalario, atributos especiales o datos impositivos.

Los segmentos utilizados para el envío de resultados se muestran en la tabla B.

Con respecto a los segmentos para el envío de Resultados, éstos comportan la misma lógica que se describió para las Solicitudes, agregando el segmento OBX, (Observaciones obtenidas) que aporta el resultado del examen efectuado y utiliza el Master File de Exámenes Complementarios para su identificación.

TABLA B



Observation Result

```

MSH
{ (1 - Infinite)
  [
    PID
    [ PD1 ]
    [ { NTE } ] (0 - Infinite)
    [
      PV1
      [ PV2 ]
    ]
  ]
} (1 - Infinite)
[ ORC ]
OBR
[ { NTE } ] (0 - Infinite)
[ { (0 - Infinite)
  OBX
  [ { NTE } ] (0 - Infinite)
} ]
[ { CTI } ] (0 - Infinite)
}
}
[ DSC ]
  
```

MODELO TECNOLÓGICO

El modelo tecnológico surge de las definiciones dadas por los responsables de las áreas de

sistemas involucradas en el proceso. La utilización de los Master Files se realizó por intermedio de un sistema centralizado multi-usuario con la performance necesaria para soportar entre 600 a 1000 usuarios.

Surge además la iniciativa de unificar la lógica de los procesos de acceso a los Master Files, para asegurar un perfecto funcionamiento y un mantenimiento de aplicaciones mucho más económico, por ello se decidió utilizar la tecnología de componentes COM+ brindada por Microsoft como estándar de aplicaciones distribuidas.

Además 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 necesario, mediante aumento en la prioridad de los mensajes y reforzando la confiabilidad de la capa de comunicaciones.

El modelo completo está representado en la figura "A"

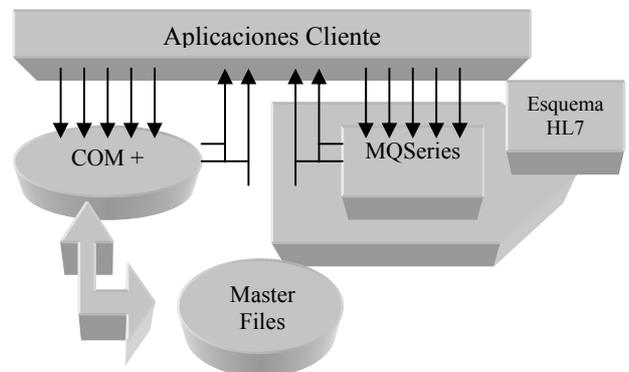


Figura A

Observaciones finales

El proceso de integración de las áreas de sistemas, fue uno de los pasos más difíciles de dar, si bien tecnológicamente es posible integrar distintas tecnologías utilizando herramientas informáticas modernas, la integración conceptual y el entendimiento general requiere de un tiempo adicional en el que los diseñadores, analistas de sistemas, médicos y personal administrativo

elaboran las estrategias para producir una implementación local y general exitosa.

Con respecto al estándar HL7 se ha encontrado que contempló todas las necesidades funcionales y de conocimiento necesarias para implementar Order Entry y Observation Result, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la integración de sistemas hospitalarios.

En el área de tecnología informática, la utilización de la tecnología de componentes COM+ abrió un camino amplio con respecto a la integración de aplicaciones distribuidas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Health Level Seven , *HL7 Implementation Class for Interface Analyst*, Health Level Seven Chapter 4, Ann Arbor Michigan, 1997
2. Health Level Seven , *Health Level Seven. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments. Version 2.3.* Health Level Seven Chapter 4, Ann Arbor Michigan, 1997
3. Health Level Seven , *Health Level Seven. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments. Version 2.3.* Health Level Seven Chapter 7, Ann Arbor Michigan, 1997
4. Microsoft - *Designing Solutions with COM+ Technologies*, Microsoft Press, 2001

Domicilio para Correspondencia

Lic. Adrian Gomez
Hospital Italiano de Buenos Aires
Gascon 450 (1181)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Email: adrian.gomez@hospitalitaliano.org.ar