

Concepción del módulo de pacientes para el Sistema de Información Radiológica alas RIS

Conception of patient module for Radiologic Information System alas RIS

Ing. Yanela Martínez Rodríguez,^I Ing. Leodan Vega Izaguirre,^{II} Ing. Yasnaya Ferras Solorzano^{III}

^I Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, ave 101, e/ 124 y 126, no.12423 apto.25, El Palmar, Marianao, La Habana. E-mail: ymrdguez@uci.cu

^{II} Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba. E-mail: lizaguirre@uci.cu

^{III} Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba. E-mail: ysolorzano@uci.cu

RESUMEN

En los departamentos de diagnóstico por imágenes o áreas imagenológicas de las instituciones hospitalarias, procesar toda la información del paciente consume en tiempo y esfuerzo, sin mencionar la exposición a errores humanos, debido a que la misma es mantenida en papel y manipulada constantemente por técnicos y especialistas. Tras el análisis crítico de los procesos de dichas áreas en hospitales cubanos y de las deficiencias existentes en las versiones anteriores del sistema de información radiológica "alas RIS", se determinó como problema a resolver la perfección de la gestión de la información demográfica y clínica de los pacientes en dicho sistema. Se utilizó como metodología de desarrollo el Proceso Unificado Racional (RUP), como lenguaje de modelado el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) versión 2.1 y como estándar internacional de modelado de procesos, la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) versión 1.1. En la creación de diagramas se empleó la herramienta Enterprise Architect versión 7.5. Entre los beneficios que brinda la solución propuesta se encuentran: la estandarización y depuración de la historia clínica del paciente; así como la reconciliación de los datos demográficos y clínicos del mismo, lo cual minimiza la duplicidad de la información en el sistema.

Una vez desarrollada la aplicación se espera lograr una mejor organización de la información y agilizar la prestación de servicios a los pacientes de los departamentos de diagnóstico por imágenes.

Palabras Clave: información clínica del paciente, gestión de la información imagenológica, sistemas de información radiológica.

ABSTRACT

In the departments of imaging diagnosis or imaging areas of hospitals, the processing of all patients' information consumes time and effort, not to mention the exposure to human error due to the fact that it is held on paper and it is constantly manipulated by technicians and specialists. After the critical analysis of these areas' processes in Cuban hospitals and of the existing deficiencies in previous versions of the radiologic information system "Alas RIS", it was established as a problem to be solved the perfection of the management of the demographic and clinical information of the patients in that system. The Rational Unified Process (RUP) was used as the development methodology. Similarly, the Unified Modeling Language (UML) version 2.1 was employed as the modeling language and the Business Process Modeling (BPMN) version 1.1, as an international standard of process modeling. The Enterprise Architect 7.5 was employed as a tool for the creation of diagrams. Among the benefits offered by the solution we are proposing, are the standardization and depuration of the patient's medical history as well as the reconciliation of the demographic and clinical data of it, which minimizes the duplication of the information in the system. After the development of the application, it is expected to achieve a better organization of the information and to speed up the assistance to the patients in the imaging diagnosis department.

Key words: patient's clinical information, imaging information management, radiological information system.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el desarrollo vertiginoso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ha efectuado cambios revolucionarios en numerosos sectores de la sociedad. El sector de la salud, en específico, ha sido uno de los más beneficiados. Su informatización dio paso al campo multidisciplinario de la Informática Médica, disciplina de la ciencia que se encarga del perfeccionamiento de los procesos de gestión de información y calidad en la salud.

Impulsada por la digitalización de la imagen y la adquisición de equipos de alta tecnología en los centros hospitalarios, surge en los años 70 la radiología digital; dando lugar a la Imagenología como especialidad médica dedicada al análisis y diagnóstico de patologías a partir de imágenes, generadas al incorporarse varias modalidades radiológicas con adquisición digital: tomografía axial computarizada, imagen por resonancia magnética, ecografía, medicina nuclear y radiografía computarizada. Dicho surgimiento llevó a la necesidad de desarrollar sistemas informáticos y estándares que optimizaran los flujos de trabajo de las áreas de diagnóstico por imágenes.

Los Sistemas para el Almacenamiento y Transmisión de Imágenes Digitales (PACS, por sus siglas en inglés) fueron una de estas soluciones; desarrollados con el fin de

gestionar, controlar y almacenar las imágenes digitales, obtenidas desde equipos de imagenología de nueva generación. De esta forma el Sistema de Información Radiológica (RIS, por sus siglas en inglés) cuyo objetivo era facilitar las herramientas adecuadas para la organización de los servicios que ofrecen las áreas de diagnóstico por imágenes, evolucionó hasta convertirse en la solución informática por excelencia para complementar al PACS.¹

Se desarrollaron además, los Sistemas de Información Hospitalaria (HIS, por sus siglas en inglés), orientados para satisfacer las necesidades de recolección, procesamiento, transferencia, recuperación y almacenamiento de datos médico-administrativos en las instituciones de salud.

La utilización de los sistemas HIS, RIS y PACS por separado, dificulta el flujo de la información de los pacientes y estudios que se realizan en los centros de salud. Alcanzar la correcta y total integración entre estas aplicaciones informáticas, es imprescindible para lograr la completa optimización de los procesos hospitalarios y la obtención de información única y confiable.

El estándar de comunicación para imagen en formato digital (DICOM, por sus siglas en inglés) proporciona servicios para la transmisión, visualización y almacenamiento de imágenes médicas y la información asociada a estas entre equipos de diferentes proveedores.

Nivel Siete en Salud (HL7, por sus siglas en inglés) como estándar de mensajería, establece transacciones para el envío y recepción de datos entre sistemas de información hospitalaria; mientras que la iniciativa, conocida en el castellano como "Integrando las Empresas Sanitarias" (IHE, por sus siglas en inglés), proporciona una metodología práctica que asegura la interoperabilidad entre sistemas de información en salud con el uso de estándares como HL7 y DICOM.

Desde el triunfo de la Revolución cubana, el Estado, en aras de facilitar el avance tecnológico, ha creado diferentes empresas e instituciones para garantizar la preparación de profesionales que, posteriormente, aportarían en la elaboración de aplicaciones informáticas. Se crea entonces en el 2002, la Universidad de las Ciencias Informáticas; donde en el Centro de Informática Médica, el Departamento de Software Médico Imagenológico (SWMI) ha desarrollado sistemas para la gestión de estudios e información en las áreas de diagnóstico por imágenes, entre ellos: Cassandra PACS, Cassandra Clinic y Cassandra XWeb. A pesar de que estas aplicaciones en su momento mitigaron la necesidad de una solución informática, ninguna desempeñaba las funciones de un sistema de gestión de información radiológica en su totalidad. Por ello se decidió desarrollar el sistema alas RIS, como una solución escalable, con una completa integración entre sus módulos y una interfaz gráfica común.²

Actualmente, el alas RIS carece de un grupo de funcionalidades en el módulo de Gestión de Pacientes, necesarias para garantizar que el sistema gane en usabilidad. En los departamentos de diagnóstico por imágenes, los registros informáticos de los pacientes han llegado a ser vitales, por lo que obtener la mayor cantidad de información referente al mismo -necesidad actual del sistema- proporcionaría beneficios tales como: la facilidad de identificación y localización del paciente; el control sobre padecimientos clínicos del paciente, que puedan afectar o prohibir algunos de los estudios realizados en la institución hospitalaria; el incremento de posibles indicadores para generar estadísticas y un amplio margen de búsqueda.

La Historia Clínica Electrónica (HCE) es una colección y acceso rápido de datos clínicos del paciente. En la actualidad, no puede ser accedida por usuarios

autorizados desde cualquier institución hospitalaria cuando estos la requieran. Por ello, definir los estándares para la comunicación e interoperabilidad entre aplicaciones informáticas médicas dispersas, diferentes y heterogéneas, es otra de las necesidades del sistema alas RIS. Se torna entonces importante identificar cómo habría de implementarse la iniciativa o estándar de Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA, por sus siglas en inglés) de HL7 en el alas RIS, cuya función es definir la estructura y semántica de documentos clínicos electrónicos.

En el sistema alas RIS no existe una total integridad de la información relacionada con los pacientes atendidos. El trabajo manual con la información es un proceso engorroso que puede generar errores; ejemplo de ello es cuando el técnico va a realizar un estudio de urgencia a un paciente inconsciente y no posee todos los datos o solo los genéricos del mismo. Esto provoca que existan en el sistema varios estudios de un mismo paciente sin registro previo o con información incompleta. El alas RIS, en versiones anteriores no fue diseñado con el perfil de Reconciliación de la Información del Paciente (PIR por sus siglas en inglés) de IHE, empleado mayormente para solucionar los problemas generados por casos de trauma de este tipo. Dicho perfil posibilitaría que después de que el paciente haya sido registrado correctamente y se haya realizado la solicitud de exploración, sean actualizados todos sus datos de acuerdo a un único criterio, garantizando que la información se combine y asocie tanto en los estudios e informes actuales como en los realizados con anterioridad.

El artículo tiene como objetivo fundamental, describir e implementar las principales propuestas para el módulo de Gestión de Pacientes con las que contaría el sistema alas RIS en su nueva versión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Partiendo de las entrevistas a profesores y miembros del Departamento de Software Médico Imagenológico, con el fin de adquirir información acerca de sus experiencias durante las visitas y despliegues a hospitales del país o Centros de Alta Tecnología (CAT) en la República Bolivariana de Venezuela, fueron identificados los procesos del negocio, referentes a la gestión de información de los pacientes y las principales no conformidades de los especialistas, en cuanto al sistema alas RIS en versiones anteriores, especialmente en el módulo de Gestión de Pacientes.

Para la ejecución de la investigación se realizó una búsqueda y análisis de la bibliografía existente sobre el desarrollo de Sistemas de Información Radiológica, lo que permitió conocer las diferentes etapas por las que han transitado los sistemas de información en la salud, hasta llegar a la utilización de las nuevas tecnologías en la gestión de información y el desarrollo de sistemas PACS-RIS integrados.

A través del análisis y la síntesis, se identificaron los principales elementos y rasgos que caracterizan a los sistemas de información radiológica y los conceptos asociados, indispensables para el proceso de desarrollo de un sistema más eficiente.

Durante el análisis de los documentos bibliográficos referentes a sistemas RIS homólogos a nivel mundial y versiones anteriores del alas RIS se establecieron las bases necesarias para lograr la implementación y posterior aplicación de un sistema con estas características.

Para dar solución a la problemática dada, se propuso crear una aplicación web que permite centralizar el contenido y brindar acceso al sistema desde varias ubicaciones, evitando la instalación personalizada y problemas como los requisitos de memoria; lo que garantiza una mayor aceptación por parte del usuario, al poder este configurar fácilmente el sistema de acuerdo a sus necesidades.

Se propuso el uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) en su versión 3.0 para el diseño arquitectónico de la aplicación. Se añadieron un gran grupo de mejoras en ASP.NET MVC 3.0, entre las que se pueden mencionar: instalación más fácil; incluye de serie la biblioteca Modernizer, una interesante herramienta que facilita la detección de características de browsers que permite el uso de tecnologías modernas como *HyperText Markup Language 5* (HTML5) o *Cascading Style Sheets 3* (CSS3), mientras que se mantiene la compatibilidad con navegadores anteriores.³

Se utilizó como sistema de gestión de base de datos a PostgreSQL 8.4, debido a los beneficios que provee al ser una solución segura y eficiente que no demanda el pago de licencia por ser un gestor de tipo libre. Además, el módulo de Gestión de Pacientes del sistema alas RIS requiere interactuar con parte de la información almacenada en los otros módulos implementados en dicha aplicación, los que a su vez emplean a PostgreSQL como sistema gestor de base de datos.

Como herramienta para llevar a cabo la Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE, por sus siglas en inglés) se utilizó el Enterprise Architect en su versión 7.5. Esta aplicación combina las especificaciones de UML en su versión 2.1; lenguaje que permitirá especificar, visualizar y documentar los artefactos que se generan a través de todo el ciclo de desarrollo del software. Se empleará como notación para el modelado BPMN 1.1.

El desarrollo del sistema estuvo guiado por la metodología RUP con la utilización del Modelo Integrado de Capacidad y Madurez (CMMI, por sus siglas en inglés) para la mejora y evaluación de procesos y para el desarrollo, mantenimiento y operación de la aplicación.

Historia Clínica. Papel vs. Electrónico

La historia clínica o registro médico es el documento público en el cual reside la información clínica de los pacientes.

Algunos estudios realizados a médicos que usan registros en papel, hallaron que existen limitaciones de accesibilidad, legibilidad, seguridad y organización de la información, las cuales reducen la efectividad del registro tradicional para guardar y organizar el número creciente de datos médicos.

Para satisfacer la necesidad de información adecuadamente estructurada, combinada con la evolución de las ciencias informáticas, surge la Historia Clínica Electrónica (HCE); como un repositorio de información, mantenido electrónicamente, con los datos de salud de toda la vida de un paciente, guardados de tal manera que puedan ser accedidos por múltiples usuarios del registro médico.

Ello permanece inalterable en el tiempo, evita la duplicidad y disminuye los tiempos de espera; lo que permite llevar un mejor seguimiento del proceso asistencial. Puede integrar información multimedia como imágenes radiológicas, videos de ecocardiografías y otros que nunca habían formado parte del registro tradicional.⁴

Sistemas para el Almacenamiento y Transmisión de Imágenes Digitales

Un PACS tiene como principal objetivo, garantizar el funcionamiento del servicio de imágenes sin la necesidad de la impresión de placas radiológicas, ni de papeles para la información clínica asociada a las imágenes, lo que suple los altos costos en tiempo y dinero que esto significa.

Además, posibilita el almacenamiento de la información e imágenes médicas de forma centralizada y ello reduce considerablemente la pérdida de expedientes de los pacientes y la duplicación de estudios; además de disminuir la exposición del paciente a las radiaciones, ya que la calidad de la imagen y la conservación de los estudios realizados lo permiten.

Posee como unidad central de información el estudio imagenológico; lo que limita la posibilidad del seguimiento clínico de los pacientes y el acceso a los resultados de los estudios realizados.¹

Sistemas de Información Radiológica

Un RIS, es aquella aplicación que dispone de las herramientas adecuadas para el control de todo el proceso radiológico concerniente a un paciente, desde la petición del estudio hasta la realización, entrega y distribución de su informe diagnóstico, pasando por la recogida de las incidencias y consumos que conlleva la realización de dicha exploración.

El sistema de información radiológica permite el registro de la información por especialistas y equipos médicos, así como el control de una historia clínica imagenológica y la obtención de listas de trabajo, tanto para especialistas, como para equipos que generen imágenes en formato DICOM 3.0.

Un RIS tiene la responsabilidad de manejar la información demográfica y clínica del paciente, además de gestionar las citas de los departamentos, brinda un amplio sistema de búsqueda y posibilita generar estadísticas médicas que fundamenten investigaciones relevantes, en la detección de enfermedades o padecimientos poblacionales.

Sistemas de Información Hospitalaria (HIS)

Los HIS están encaminados a incorporar las tecnologías informáticas al profesional de la salud, con el propósito elemental de optimizar los recursos humanos y materiales para satisfacer las necesidades de captura y procesamiento de datos de determinadas áreas de las instituciones hospitalarias.

Constan de varios subsistemas o módulos especializados (Admisión, Laboratorio, Farmacia, Hospitalización, Emergencia, Consulta externa y otros) que responden a las diferentes áreas del centro, teniendo como característica principal su interacción.

Un HIS facilita el control y almacenamiento de toda la información referente a un paciente hospitalizado, desde el momento que este ingresa al centro hospitalario y durante todo el período de estancia y atención en el mismo.

Integración de los sistemas de información para la salud

La integración de los sistemas PACS, RIS y HIS para la gestión de un flujo de trabajo completo en un centro de salud es un método viable para el incremento eficiente de la calidad de la atención en la esfera hospitalaria. Esta incide en aspectos claves como son el proceso de diagnóstico, la gestión de imágenes, la administración y la investigación.⁵

El PACS no se debe tomar como un ente aislado que recibe y distribuye imágenes, su interacción con el RIS es fundamental para un mejor aprovechamiento de sus capacidades. Éste último puede optimizar los algoritmos de búsqueda de un PACS, lo que es muy útil debido al tamaño que alcanzan las bases de datos imagenológicas. Un RIS proporcionará al PACS toda la información sobre las citaciones existentes, el cual más tarde le notificará al RIS que el estudio ha sido realizado y completado, para posteriormente proveer al radiólogo las imágenes de la exploración realizada, de forma que éste pueda elaborar el informe correspondiente en el RIS. Una vez finalizado el informe diagnóstico, el RIS enviará una copia al PACS y la notificación de que el mismo ha sido realizado.⁶

El RIS es el sistema que permite la integración y comunicación entre todas las aplicaciones dentro de la gestión hospitalaria que respondan a los departamentos de diagnóstico por imágenes. Dicha solución se comunica con el HIS y con todas las modalidades de exploración que producen imágenes en formato DICOM, con el fin de enviarle a cada imagen información que la identifique; lo cual permitiría una mayor unicidad del paciente y de los exámenes que el mismo se realice. Está ampliamente implicado con el HIS ya que comparten la misma base de datos poblacional, por lo que cada cambio que se realice en éste se reflejará en el RIS y viceversa.

Entre los sistemas HIS, RIS y PACS debe haber una comunicación bidireccional, en la que cada uno pueda transferir e intercambiar información clínica. Es por esto que se hace necesaria la interoperabilidad empleando estándares como HL7 y DICOM, guiados por las propuestas de IHE. (Fig. 1).

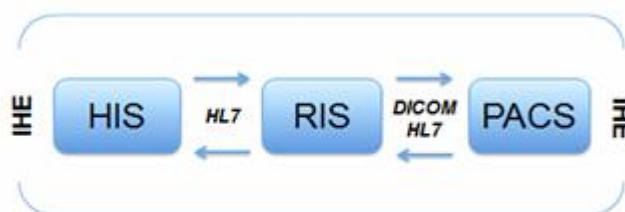


Fig. 1. Integración HIS - RIS - PACS

Nivel Siete en Salud

El estándar de mensajería HL7 o Nivel Siete en Salud establece transacciones para el envío y recepción de datos sobre el paciente y brinda además, soporte a los procesos de inscripción, admisión, transferencias, egresos, pagos, órdenes y resultados de exámenes médicos, entre otros. HL7 al definir el lenguaje, la estructura y los tipos de datos necesarios, crea una interfaz para la comunicación entre sistemas de información médica, como son los HIS, los RIS y los PACS.

En su versión 3, HL7 define escenarios reales de interoperabilidad, para cada dominio asistencial (admisión, laboratorio, radiología), que incluyen los roles de las aplicaciones participantes (emisor-receptor), eventos activadores, dinámica de la

interacción de objetos y la configuración de mensajes.⁷ En dicha versión se ha desarrollado un Modelo de Información de Referencia (RIM, por sus siglas en inglés), que es la base del intercambio de información del nuevo estándar. HL7 v3 incorpora notación de modelado UML y un metalenguaje de etiquetas (XML, por sus siglas en inglés) para el envío de mensajes a través de aplicaciones web; aunque tiene entre sus desventajas que requiere de una organización externa, con especificaciones propias, para implementarse correctamente.

Como organización, HL7 cuenta con un proceso para definir una serie de herramientas de interoperabilidad (mensajes, documentos electrónicos, reglas, modelos de referencia), lo que ha dado origen a estándares para el manejo de información más específicos. Uno de los estándares que provee la organización recibe el nombre de Arquitectura de Documentos Clínicos o CDA, por sus siglas en inglés, el cual debido a sus particularidades ha sido tomado como la estructura básica para la implementación de la HCE.

Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA)

CDA especifica la estructura y la semántica de documentos clínicos (reportes de consultas, resúmenes de internación e informes de estudios) con el fin de alcanzar un intercambio exitoso entre diversos sistemas en un entorno de interoperabilidad. Está basado en XML e incluye el uso de HL7 RIM, metodología HL7 v3, además de terminología y vocabulario controlado.

El estándar extiende el uso de los códigos para identificar los tipos de documentos, las secciones en las que se divide, los procedimientos clínicos que se mencionan y los resultados clínicos. Puede ser utilizado cualquier código presente en el RIM, incluyendo sus vocabularios internos y códigos externos tales como: *International Classification of Diseases (ICD)* o *Sistemized Nomenclature of Medicine (SNOMED)*, entre otros.⁸

Promueve la duración, almacenaje e interpretación de la información, más allá de formatos o tecnologías vigentes en la actualidad. Aunque utiliza formato XML, permite otros como PDF y Word para las implementaciones más simples. Además, un mismo documento CDA, puede ser visualizado por el usuario, a través de navegadores o dispositivos de movilidad, con total independencia de su contenido.

Integrando las Empresas Sanitarias

Integrando las Empresas Sanitarias (IHE) es un esfuerzo global sin ánimo de lucro de asociaciones de profesionales de la salud a nivel mundial y empresas líderes en la fabricación de sistemas de gestión de imágenes e información. Es promovido por colegios profesionales de médicos como: el *American College of Cardiology*; sociedades científicas como la *Healthcare Information and Management Systems Society* y la *Radiological Society of North America* y empresas proveedoras, con el objetivo de desarrollar especificaciones técnicas para alcanzar la comunicación entre sistemas de información en la atención al paciente.⁹

IHE es un marco de implementación que promueve la adopción coordinada de estándares existentes para resolver necesidades operacionales y clínicas, asegurando la interoperabilidad entre sistemas de información clínicos-asistenciales a través de un proceso abierto, eficiente y económico. Representa una forma homogénea de definir los requisitos del usuario mediante el uso de perfiles de integración, actores y transacciones; indicando no solo los estándares de comunicación a utilizar, sino restricciones en su uso, eliminación de ambigüedades y un modelo de datos y de estados subyacente. Los principales estándares

utilizados por IHE son DICOM y HL7; aunque el listado en uso aumenta diariamente en función de las necesidades de integración y funcionalidades de los nuevos sistemas y dominios.

El campo de acción de IHE en la actualidad abarca varios entornos tecnológicos de la información (denominados dominios clínicos), entre los que se encuentran: Cardiología, Laboratorio, Anatomía Patológica y otros. Radiología es el dominio de IHE más establecido e implantando y el marco técnico que le corresponde es el más extenso y consolidado de los existentes; sirviendo de punto de referencia a otros dominios que han basados sus perfiles de integración en él.

Adoptar la iniciativa IHE proporciona entre sus beneficios una mayor integridad de la información médica y con ello incremento en la seguridad del paciente; la disminución de la pérdida de datos permitiéndole al personal médico un mejor aprovechamiento del tiempo disponible y facilidad en la toma de decisiones, al tener como base para sus diagnósticos la información sobre el paciente, estructurada de la mejor manera posible. IHE permite alcanzar el nivel de integración exigible en la era de la HCE, garantizado una mejor calidad y eficiencia en la atención sanitaria.

¿Qué es un Perfil de Integración en IHE?

A los problemas identificados dentro de un dominio clínico se les denomina Perfiles de Integración. Los marcos técnicos de IHE se subdividen en varios perfiles, que describen una necesidad clínica de integración entre sistemas y la solución para llevarla a cabo; definiendo la información que debe ser intercambiada y las acciones que los sistemas receptores deben efectuar al recibir la información.

Perfil de Integración Flujo de Trabajo Programado

El perfil de Flujo de Trabajo Programado (SWF, por sus siglas en inglés) es la columna vertebral de la integración IHE en el dominio de Radiología para el proceso de adquisición. Establece un flujo de información continuo y la integridad de los datos básicos del departamento de imágenes, en un entorno en el que generalmente están pidiéndose los exámenes. Especifica varias transacciones que mantienen la consistencia de la información sobre el paciente, desde su registro, hasta la visualización de las imágenes; pasando por la petición, la cita, la adquisición del estudio y su almacenamiento. Este perfil también hace posible determinar si las imágenes y otros objetos de evidencia asociados con un paso de procedimiento en particular, han sido almacenados y están disponibles para que se activen los siguientes pasos sucesivos de flujo de trabajo, como podría ser la elaboración del informe diagnóstico del estudio realizado. Además, el perfil SWF proporciona coordinación central a los efectos de conocer la finalización de los procesos y la realización de informes.¹⁰

Incorporar los actores y transacciones que propone el Perfil de Integración SWF en sistemas de información sanitarios, constituiría un elemento fundamental en la disminución o eliminación de los problemas de integración y de gestión de la información presentes hoy en dichos sistemas, y que entorpecen el óptimo aprovechamiento de las capacidades o funcionalidades de los mismos. Además, garantizaría un paso de avance para la implementación posterior de otros perfiles de integración donde poseer el perfil SWF es un requisito previo.

Perfil de Integración Reconciliación de la Información del Paciente

Este perfil amplía el perfil SWF, ofreciendo los medios para asociar y asignar las imágenes, el informe de diagnóstico y otros objetos de evidencia que se generaron para un paciente mal identificado o no identificado -como sería el caso de un paciente politraumatizado e inconsciente- con el registro del paciente actualizado.¹¹

En el ejemplo del paciente inconsciente, este Perfil de Integración permite la asociación concordante posterior del registro del paciente con las imágenes que fueron adquiridas (sin el registro previo o con datos genéricos) antes de que la identidad correcta del paciente pudiera determinarse. De esta manera las imágenes y demás objetos de evidencia pueden ser adquiridos e interpretados inmediatamente, y posteriormente, cuando se hayan realizado el registro oficial del paciente y la solicitud de exploración, tanto en el Sistema de Admisión y Registro de Pacientes (ADT por sus siglas en inglés), como en el Generador de Órdenes y el Ejecutor de Órdenes, esta información se podrá combinar y asociar con las imágenes e informes previamente obtenidos, simplificando las actuaciones a realizar ante estas situaciones de excepción.¹¹

El perfil PIR además, permite que el Gestor de Imágenes y el Gestor de Informes reciban mensajes de actualización del paciente para mantener la coherencia de la información del mismo. Dichos actores no reciben estas transacciones en el Perfil de Integración SWF.

La implementación de los actores y transacciones propuestos por PIR en los sistemas informáticos desarrollados para la salud, sería esencial para facilitar una mayor organización de la información de los pacientes; permitiendo que esté siempre actualizada. Dicho perfil ofrecería entre sus beneficios: la reconciliación de la información en la HCE del paciente, proporcionando un expediente médico más completo; reduciría los estudios perdidos o identificados incorrectamente y brindaría un flujo de trabajo más flexible cuando los casos sean de traumatismo.

Gestión de la información del paciente

En las instituciones hospitalarias o centros especializados las actividades se centran en la gestión de la información del paciente. En el caso de los departamentos de diagnóstico por imágenes, para efectuar los procesos de gestión de citas, realización de estudios y emisión de informes de diagnóstico es necesario que el personal médico o de recepción tome los datos demográficos y clínicos del paciente, sin tener en cuenta si esta persona -cuyo objetivo es hacerse algún estudio o consulta radiológica- ha sido registrada con anterioridad o no.

Los estudios que se realizan en los departamentos de imagenología están a cargo de los técnicos de radiología. Estos no poseen la formación necesaria para interpretar exploraciones radiológicas, pero, bajo supervisión de un radiólogo, pueden formar parte de algunos de los procedimientos complejos que se realicen en el área.

El técnico de radiología debe solicitar por cada examen que realice los datos demográficos del paciente, lo que facilita que se cometan errores humanos en el registro de los mismos. Cabe señalar que un paciente puede realizarse varios complementarios (estudios); requiriendo de la captura de sus datos en cada servicio aunque este ya haya sido atendido con anterioridad en el departamento.

Las fichas o historias clínicas (HC) de los pacientes son elaboradas de forma manual en papel y almacenadas para que los especialistas puedan tener acceso a estas cuando requieran consultarlas o actualizar la información.

Lo expuesto con anterioridad forma parte del flujo de trabajo en cualquiera de los departamentos del área de diagnóstico por imágenes que no cuente con un sistema completo para la gestión de la información radiológica. La captura de datos de los pacientes en cada servicio, incluyendo la recepción, puede provocar que se le otorguen un mismo identificador a dos pacientes distintos o que un mismo paciente reciba distintos identificadores, lo que llevaría al solapamiento de la información y a la duplicación de pacientes, respectivamente.

El almacenamiento de la HC en papel trae consigo varias limitaciones. Entre ellas, que solo podría ser utilizada por una persona a la vez; puede estar muy desestructurada y por ende desorganizada, además de incompleta por la pérdida de algunas de sus partes, obteniéndose así una HC fragmentada; no brinda seguridad ni privacidad para la información, al no tenerse un registro fiable de quien la consultó o copió; cuando la información de un paciente crece demasiado debe ser dividida en diferentes volúmenes, por lo que existe el riesgo que al solicitarla no se reciba el volumen más actualizado, la redundancia de la información es un problema frecuente lo que aumenta el volumen y la desorganización de la HC y existe poca legibilidad de los registros debido a la difícil caligrafía de muchos especialistas.

Con el desarrollo de los PACS, algunos de los problemas que presenta la gestión de información fueron resueltos y otros, minimizados, pero quedaron pendientes aquellos referentes a la duplicación de la información y las listas de trabajo. Estos problemas son resueltos en gran medida por un RIS, el cual gestiona que la admisión o registro de los pacientes se haga de manera centralizada y controla la asignación de los identificadores.

Sistemas de Información Radiológica existentes

Internacionalmente las soluciones RIS han alcanzado un alto desarrollo. Existen en la actualidad sistemas como: *Roentgen RIS, ImageGrid RIS, EXAM-RIS, RadSuit RIS, RCI-RIS, Intergy RIS, Sectra RIS, TeleRIS* y otros pertenecientes a grandes empresas del sector sanitario.

Debido al carácter privativo de estos sistemas, el valor de las licencias para la utilización de las plataformas de integración es muy elevado. Para países subdesarrollados como Cuba, la adquisición de este tipo de aplicaciones no solo constituiría una dificultad por los altos costos que conllevan, sino que también traería conflictos legales.

Las soluciones RIS analizadas, en la mayoría por su carácter comercial, cuentan con poca documentación y no ofrecen información detallada sobre las funcionalidades disponibles, por lo que se torna difícil identificar si pueden ajustarse o no a las características de los procesos presentes en los servicios de diagnóstico por imágenes ofrecidos en los centros de salud cubanos. Además, ninguno de estos sistemas tiene reflejado el empleo de la iniciativa CDA de HL7 para la estandarización de la HCE, una de las problemáticas a resolver durante la presente investigación. Otro de los inconvenientes que poseen es que en su mayoría están soportados bajo el sistema operativo Windows, lo que no cumple con la meta de Cuba de alcanzar una completa migración a las plataformas de software libre.

A nivel nacional se encuentra la solución alas RIS como sistema de información radiológica, desarrollado por el departamento de Software Médico Imagenológico del Centro de Software de Informática Médica, en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) de La Habana; dada la necesidad de gestionar todos los procesos que se desarrollan en el área de diagnóstico por imágenes.

El sistema alas RIS versión 2 le facilita al personal de atención al paciente la organización de los servicios del área de imagenología, poniendo a disposición herramientas para la gestión de citas que pueden ser otorgadas para la realización de estudios de imágenes en cada modalidad. Garantiza el almacenamiento de los informes de diagnósticos emitidos en un repositorio central, de modo que se asegura la disponibilidad e integridad de los informes generados en las estaciones de trabajo. Facilita la generación automática de la estadística médica relacionada con los estudios imagenológicos. Además, el sistema se comunica con todas las modalidades de exploración que están generando imágenes en formato DICOM, para mandarle a cada imagen información que la identifique, garantizando una mayor unicidad del paciente y de los estudios del mismo.¹²

Entre sus principales módulos cuenta con: Gestión de Pacientes, Gestión de Citas y Gestión de Servicios, los cuales brindan funcionalidades para la administración de la información.

En un flujo de trabajo ideal el sistema alas RIS desarrollaría el proceso de admisión o registro de pacientes apoyado de la información gestionada por un HIS, y viceversa, de forma tal que los pacientes admitidos por el sistema alas RIS fuesen del conocimiento del HIS y la información de los que fuesen admitidos en este último pudiera ser utilizada por el alas RIS.

Actualmente, el sistema alas RIS tiene implementados los actores (*ADT, Order Filler y Order Placer*) y las transacciones (RAD-1 y RAD-12) del perfil SWF; todos necesarios en el módulo Gestión de Pacientes para reunificar la información de los mismos en el proceso de admisión o registro. La comunicación entre los actores es realizada por un contrato previo a través de consultas SQL y servicios web, solo con los sistemas alas HIS y alas PACS desarrollados en la UCI. Tal situación provoca que al no cumplir la aplicación alas RIS con estándares internacionales como HL7, no se pueda integrar con soluciones de otras empresas; obstaculizando el óptimo aprovechamiento de las capacidades que brinda el sistema.

El sistema alas RIS no permite reconciliar la información de un paciente mal identificado inicialmente en el sistema. La correcta implementación de las transacciones del perfil SWF y el perfil PIR para el módulo de Gestión de Pacientes, garantizará la unicidad y reconciliación de la información del paciente así como de los estudios y reportes correspondientes.

La información clínica de un paciente es habitual que esté distribuida en aquellas instituciones hospitalarias donde el mismo se haya atendido. Al no poseer sistemas en cada uno de los hospitales, policlínicos y centros de salud que se intercomunicuen y gestionen la información generada sobre un mismo paciente con formato y estructura compatible para todos, provoca como resultado, que los documentos, estudios y datos generados estén desactualizados y dificulta el proceso de consulta de la información por parte del especialista. Por ello sería importante que el sistema alas RIS contara con un modelo de HCE estándar que le facilite a los profesionales visualizar, compartir y actualizar información desde distintos lugares, sin tener en cuenta las particularidades del sistema con que están interactuando.

El sistema alas HIS desarrollado en la UCI cuenta actualmente con una infraestructura de software basada en estándares internacionales como HL7 y su extensión para CDA, que permite el almacenamiento y consulta de la HCE en las instituciones hospitalarias. Es en esta librería que se apoyará el sistema alas RIS para desarrollar un componente propio que permita estandarizar la historia clínica, teniendo en cuenta las particularidades del área de diagnóstico por imágenes. El sistema alas HIS cuenta con una biblioteca de clases que respalda la creación, lectura, validación y persistencia de documentos CDA R2 y de mensajes HL7 v2.3.1 para el intercambio de estos. El sistema se implementó sobre el entorno de desarrollo integrado Eclipse, con Java como lenguaje de programación.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

A partir de la investigación del estado del arte del proceso de gestión de la información de los pacientes en los departamentos de diagnóstico por imágenes de diferentes instituciones hospitalarias, y la posibilidad de conocer las necesidades e intereses de los usuarios que utilizarán el sistema, se determinaron las principales funcionalidades y características que debe tener el módulo a desarrollar.

La implementación de la solución propuesta tiene como característica principal, la informatización eficiente de los procesos donde sea fundamental la manipulación de la información clínica y demográfica de los pacientes, por lo que el módulo permite: registrar, modificar, buscar y visualizar la información de aquellas personas que se hayan beneficiado de alguna u otra forma de los servicios que se brindan en el área de diagnóstico por imágenes. Además, posibilita llevar un seguimiento clínico del paciente, al brindar un historial médico con la información necesaria de cada uno de sus estudios e informes correspondientes; proporcionando una búsqueda rápida y fácil para el usuario. Brinda al especialista la opción de depurar la HCE del paciente; evitando la sobrecarga de información al deshabilitar el acceso desde la misma a aquellos informes que no sean considerados relevantes. La información se obtiene y almacena en la base de datos del sistema alas RIS.

Al tener definido estándares de interoperabilidad como HL7 guiados por los perfiles de integración de IHE, la solución cuenta con herramientas destinadas a minimizar la duplicidad; al permitir reconciliar el registro, los estudios, los informes y otros datos de un paciente mal identificado. Además, al emplear una librería para la estandarización de la HCE, en dicho módulo se garantiza la visualización de documentos clínicos CDA, lo que le facilita a profesionales de la salud compartir y actualizar información sobre determinado paciente. También es posible el intercambio y reutilización de datos entre diversos sistemas sanitarios, sin la necesidad de tener en cuenta las características de sus fabricantes.

El módulo de Gestión de Pacientes para la versión 3 de la solución alas RIS se implementa para que pueda ser ejecutado independiente del sistema operativo o cualquier otra aplicación; aunque para que cumpla su objetivo y sean explotadas todas sus funcionalidades es esencial la existencia de un PACS en la institución con el cual pueda integrarse. Su configuración se puede adaptar a los distintos ambientes y escenarios en los que pueda realizarse su instalación. El acceso a la gestión del paciente y a las Fichas Clínicas está determinado por el rol o roles que desempeñe el usuario. Es fácil de usar, teniendo presente la experiencia de usuario y los conocimientos básicos en el manejo de aplicaciones web.

CONCLUSIONES

Con la realización de la investigación, ha sido posible llevar a cabo el análisis y diseño del módulo de Gestión de Pacientes para la versión 3 del sistema alas RIS.

La solución propuesta permite la gestión de una mayor cantidad de información del paciente durante el proceso de registro o admisión y la visualización de documentos clínicos estructurados por la iniciativa CDA de HL7. Se ha logrado la identificación y selección de los Perfiles de Integración de IHE con sus actores y transacciones correspondientes, necesarias para la integración del módulo a desarrollar con los sistemas informáticos para la salud que se empleen en los departamentos de diagnóstico por imágenes, así como para la reconciliación de la información de un paciente identificado inicialmente de manera incorrecta en el sistema.

Las funcionalidades que componen este módulo fueron identificadas a partir del estudio de los sistemas de información radiológica a nivel mundial y nacional y con el modelado de los procesos del negocio se obtuvo un mejor entendimiento de las necesidades reales a nivel hospitalario.

Fue definida una arquitectura cliente - servidor con el empleo del patrón de diseño arquitectónico MVC; el cual garantiza que cada clase cumpla solo con las responsabilidades que le correspondan.

Durante el desarrollo se obtuvieron los artefactos propios de las fases de análisis y diseño de desarrollo de software, para la posterior implementación de la aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vega Izaguirre L, et al. ALAS RIS. Sistema de información radiológica. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, ISBN 978-959-286-007-0. 2008.
2. Vega Izaguirre L y Tamayo Peña K. Experiencia de la instalación de los sistemas alasPACS y alasRIS. UCI. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas. 2009.
3. Aguilar JM. "ASP.NET MVC 3 Tools update." [En línea] [Citado: 14 de feb de 2014]. Disponible en: <http://geeks.ms/blogs/jmaguilar/archive/2011/04/13/asp-net-mvc-3-tools-update.aspx>
4. Instituto Universitario del Hospital Italiano. Curso universitario. Sistemas de Información en los Sistemas de Salud. Buenos Aires: s.n. [Citado: 14 feb de 2014]. Disponible en: <http://www.hospitalitaliano.org.ar/campus/index.php?Contenido=cursos.php>
5. Vega Izaguirre L y Planos González A. Alas RIS. Sistema de Información Radiológica. La Habana: Facultad 7. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008, Trabajo de diploma. Tesis de grado.
6. HealthImaging&IT. Images, information & knowledge across the enterprise. [En línea] [Citado 18 ene 2014]. Disponible en: <http://www.healthimaging.com/topics/advanced-visualization>

7. Venturello JM y Vilalta J. Taller de inter-operabilidad HL7 V3 y CDA R2. 2005.
8. Subcomité Técnico V3-CDA HL7 Spain. Guía para el desarrollo de documentos CDA. 2007.
9. ACC, HIMSS,RSNA. Manual de Usuario de IHE-Radiología. España: IHE España, 2005.
10. ----- . Manual de usuario IHE-Radiología. pág.16. España: IHE España, 2005.
11. IHE International. IHE Radiology Technical Framework. 2008.
12. UCI. Manual de Usuario de las RIS. Sistema de Información Radiológica. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.

Recibido: 8 de junio de 2014.

Aprobado: 19 de septiembre de 2014.