

Hospital Pediátrico Eliseo “Noel” Caamaño. Matanzas

Aproximación a un Sistema de Información Radiológico.

Dr. Víctor G. Ferreira Moreno.

Especialista de I Grado en Radiología.

Instructor.

Hospital Pediátrico de Matanzas.

Telf. 045 247012. victorf.mtz@infomed.sld.cu

Sta. Isabel y América. Matanzas. Matanzas.

Jorge Iván Cifuentes de la Paz.

Estudiante 5to. año Ingeniería Informática.

Universidad Camilo Cienfuegos. Matanzas.

Carretera. V. Blanca Km 3½. Telf. 261013

Dalmys Amelia Cabrera Fernández.

Estudiante 5to. año Ingeniería Informática.

Universidad Camilo Cienfuegos.

Matanzas. Carretera. V. Blanca Km 3½. Telf. 261013

Resumen.

La medicina moderna está cargada de información y hace uso de muchos resultados; todo ello necesita estar disponible en el momento de tomar decisiones, tanto diagnósticas, terapéuticas como administrativas. Actualmente se aplica cada vez más tecnología médica digital, incluyendo los sistemas de información. Un Sistema de Información Radiológica, es la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología; gestiona la información y sostiene la comunicación del departamento con otros servicios. Un sistema de información puede contener grandes cantidades de procesos, actividades, actores y flujos, que pudieran complicar su comprensión y adopción por un personal cuya especialización no necesariamente está relacionada con las tecnologías de la información. Sin embargo, la comprensión y el enfoque correcto de la estructura y el funcionamiento de esta, pueden mejorar de forma sustancial la relación hombre-sistema, así como su adopción de manera sencilla, además de fomentar una cultura sobre el uso de herramientas que racionalizarán y facilitarán el trabajo. Aquí definimos los rasgos esenciales de un Sistema de Información Radiológica.

Abstract.

Modern medicine is information loaded, and makes use of several elaborated test results. All of them need to be available to the physician at the moment of decision-making. Currently, more and more sophisticated digital medical technologies, including Information Systems are in use. Radiology Information System supports the communication of the radiology department with other clinical departments. The complete digitalization and integration

increases productivity and provides additional support to the radiologist. Here, we offer the essential of a Radiology Information System.

Palabras claves.

Radiología. Sistema de información radiológica (SIR). Gestión. Informática.

Key words:

Radiology, Radiology Information Systems (RIS), Management, Informatics' management.

Introducción.

No siempre las aplicaciones de gestión, de la informática, son las que reciben más difusión; normalmente se dedica más atención a aplicaciones científicas, médicas, etc. Sin embargo, la informática en el mundo de la gestión presta un inestimable servicio. La informatización de la organización de la sanidad y también de la atención sanitaria, figura entre las soluciones que se considera pueden abaratar costes y resolver el dilema de aumentar al mismo tiempo la calidad de la asistencia (1).

La medicina moderna está cargada de información y a medida que se extiendan más las nuevas tecnologías aplicadas a ella, que por demás no parecen detenerse en su desarrollo y evolución, la generación será mayor y el manejo mucho más difícil. Las nuevas tecnologías de la información basadas en la microelectrónica, junto con otras innovaciones, permiten enormes aumentos de potencia y reducciones de costos en todo tipo de procesamiento de información: generación, almacenamiento, transmisión, manipulación y visualización que incluye datos numéricos, de texto, de sonido o de video. Sin embargo, una cuestión fundamental es la velocidad a la que se adaptarán las instituciones para aprovechar las nuevas formas de hacer las cosas a partir de las nuevas tecnologías de la información (2). Las instituciones de salud buscan y aplican soluciones de bajo costo, con la flexibilidad necesaria, para permitir acceso a información (incluyendo imágenes) en cualquier

lugar y en cualquier momento y para compartir datos e imágenes a través de varias instituciones (3). De ahí la importancia que reviste el estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone en el ser humano como ente social, toda vez que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su manera de pensar.

Shortliffe definió el estudio de la información médica como la ciencia que, por la aplicación de instrumentos sistemático-analíticos, desarrolla procedimientos y algoritmos para el manejo, control de procesos, toma de decisiones y análisis científico del conocimiento médico. Otra definición, un tanto más pragmática, es la de Van Bemmelen, para quien la informática médica es la disciplina que estudia los aspectos prácticos y teóricos del manejo y la comunicación de la información procedente del conocimiento y experiencia utilizados en la actividad médica (1).

El manejo de la información ha sido durante años motivo de preocupación y ocupación de aquellos que la producen y la utilizan en alguna medida. No sorprendería a nadie que la adopción de instrumentos de gestión de ésta haya sido proporcional a las ventajas que ofrecían, ni tampoco sería algo inusual el rechazo por personal no especializado que se enfrenta a herramientas que no se encuentran dentro del alcance del conocimiento de su desempeño profesional. Dentro de este último caso quedan comprendidos numerosos ejemplos de implementación de herramientas de software como sistemas de información en servicios de salud, rechazados por parte de los actores del sistema. El dilema puede tener su origen en el desconocimiento de la estructura y funcionamiento de los sistemas de información.

Durante la década del 60 del siglo pasado, diversas entidades, principalmente en países desarrollados, comenzaron a implantar sistemas para gestionar los grandes volúmenes de información que se generaban a diario en los diferentes servicios de salud que poseían. Su principal función era la catalogación de datos de orígenes variados pero afines al servicio.

Pronto aparecieron en el mercado todo tipo de soluciones particulares que se pudiera necesitar y productores de software ávidos por vender. Los cambios por concepto de catalogación fueron impresionantes ya que tales sistemas, de manera relativamente sencilla y flexible, permitían realizar las operaciones con datos que usualmente se convertían en fuente inagotable de trabajo cuando se procesaban de forma manual sobre papel. El siguiente paso fue el perfeccionamiento de la recuperación de la información.

Los usuarios o actores del sistema tenían a su disposición herramientas que ofrecían, sin esfuerzo alguno, datos filtrados, búsquedas por parámetros, informes y reportes analíticos, además de un conjunto de utilidades que funcionaban a una velocidad que dejaba al sistema previo fuera de elección para seguir adelante. La instauración del control y configuración de los flujos de trabajo (*workflow*) llevaron a este tipo de solución a su nivel mas alto. La oferta implicaba la gestión automatizada de forma parcial del servicio, la utilización de los datos catalogados, salidas de alto valor para los usuarios y un fácil control y supervisión.

Existen varios tipos de sistemas de información relacionados con la salud. Podemos encontrar por ejemplo el HIS (acrónimo de *Hospital Information System*). Un HIS, es un sistema voluminoso que en su mejor expresión funciona como un sistema “*Broker*”, sistema intérprete o agente, de otros muchos sistemas que se unen a él (4). La función principal de un HIS es mantener la información referente a los servicios de un hospital accesible a los actores del mismo (2, 5). Como es lógico, se implementan medidas de seguridad, generalmente con estándares tipo HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*) (6, 7, 8) que aseguran la autenticación, autorización y el manejo de perfiles de usuarios para aquellos que se relacionan con los datos disponibles. Además, existen varios servicios especializados dentro de un hospital, ellos incluyen: laboratorio clínico, anatomía patológica e imagenología por citar algunos. Cada uno de ellos dispone también de sistemas de información que han sido optimizados para su funcionamiento de acuerdo con los requerimientos específicos de cada

rama. Para los casos citados se encuentran los sistemas *LIS*, *PIS* y *RIS* respectivamente. Ellos garantizan el funcionamiento interno de cada servicio de manera óptima y proveen información afín al *HIS* para su uso por otros especialistas.

Una de las soluciones más populares que se encuentran frecuentemente instaladas en los centros asistenciales con diagnóstico imagenológico son los Sistemas de Información Radiológica (SIR), del inglés *Radiology Information System (RIS)* (2, 5, 4, 9). La aceptación de estos sistemas ha sido buena, de manera general, debido al alivio que estos proveen de la carga de trabajo a la que frecuentemente se encuentran expuestos los servicios de diagnóstico por imágenes.

Dos hechos merecen ser destacados: la implantación de la informática sanitaria pasa aún por la resolución de importantes problemas, siendo responsabilidad de los médicos estar preparados para no ser un obstáculo cuando dichos problemas estén resueltos; y, a pesar del valor de las herramientas en gestión de la información, es cada vez más frecuente encontrar voces autorizadas, que conceden una importancia relativa a las prácticas esgrimidas, en comparación con la importancia de la planificación estratégica, el componente humano y la cultura empresarial (10).

De cualquier manera, se le otorga también gran importancia a disponer de una herramienta eficaz que nos permita conocer la actividad de los servicios con facilidad, rapidez y exactitud. Un SIR, debe informatizar toda la actividad radiológica de un paciente, desde la petición del estudio al informe del mismo, pasando por la recogida de las incidencias o consumos que conlleve la realización de dicha exploración. Lo podemos definir como la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología mediante la aplicación de ordenadores. De la definición se desprende que en la evaluación de un SIR debemos valorar los equipos de informática a utilizar y la conexión entre ellos por un lado, y por otro, el programa informático y los distintos componentes del mismo (5). Su

objeto social principal consiste en racionalizar y optimizar el trabajo con la información generada a diario producto de la realización de exámenes a pacientes y el consecuente flujo de trabajo que se genera al tener que diagnosticar e informar estos, como parte del servicio ofrecido (2, 11). El *RIS* cumple con todas las características fundamentales de los sistemas de información, de modo que reflejaremos de manera concreta, los requisitos fundamentales que deben cumplir, así como el modo de funcionamiento de estos.

Sistema de Información Radiológica.

Un recuento inicial sobre el modo de funcionamiento (o lógica del negocio) de un servicio de radiología es importante. En el diagrama de casos de uso del negocio (Figura 1) pueden relacionarse de manera sencilla, los procesos esenciales y su relación con los actores externos del servicio (paciente y profesionales que requieren del servicio de diagnóstico por imágenes) Crear o presentar una orden de examen es un paso inicial para cualquier variante de funcionamiento del sistema. Luego, la programación de una o varias citas para la realización de los estudios se sucede en prioridad. Después, la sucesión de los eventos de realización de exámenes y su informe (que incluye de manera opcional la transcripción) concluyen el proceso. Por último, la posibilidad de revisar externamente los resultados y de forma opcional la visualización de las imágenes de los estudios, completarían el valor esencial del servicio.

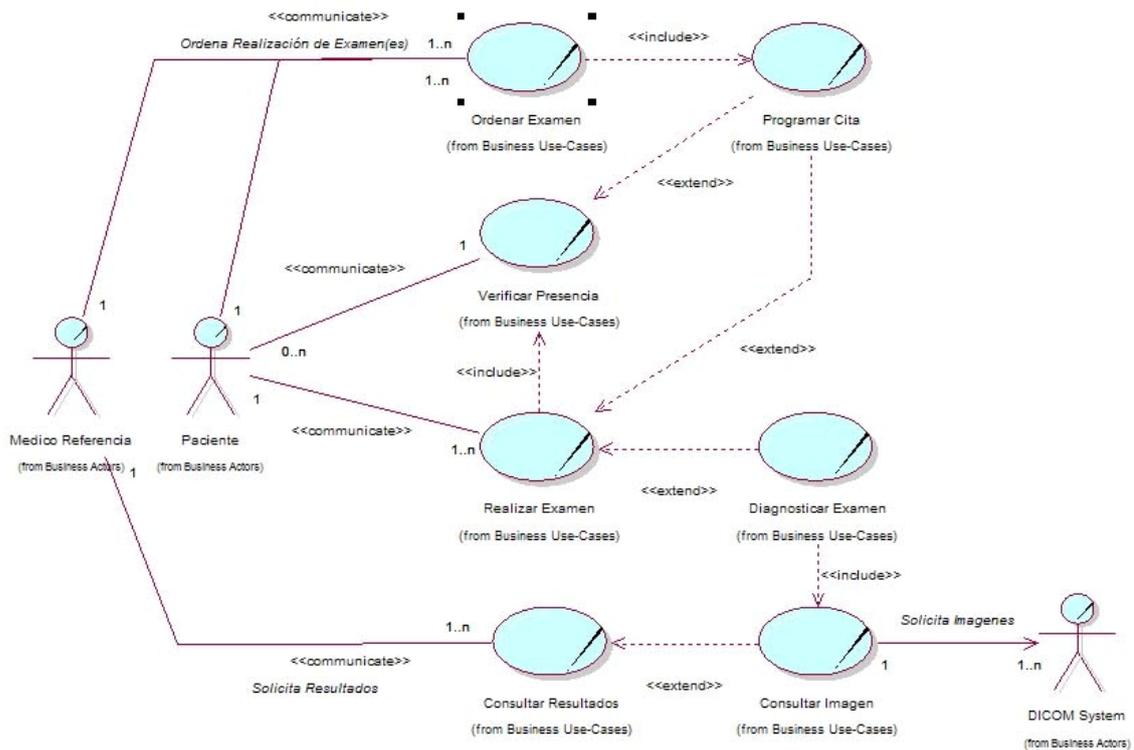


Figura 1. Diagrama de casos de uso del negocio que representa la lógica del servicio de imagenología de forma sencilla. Se han eliminado los trabajadores para obtener una perspectiva de los beneficiarios de este negocio que son los actores externos “Médico de Referencia” y “Paciente”.

Otra apariencia de esta misma lógica puede obtenerse si se observa el mismo diagrama anterior, pero con los actores del servicio relacionándose con los procesos de este.

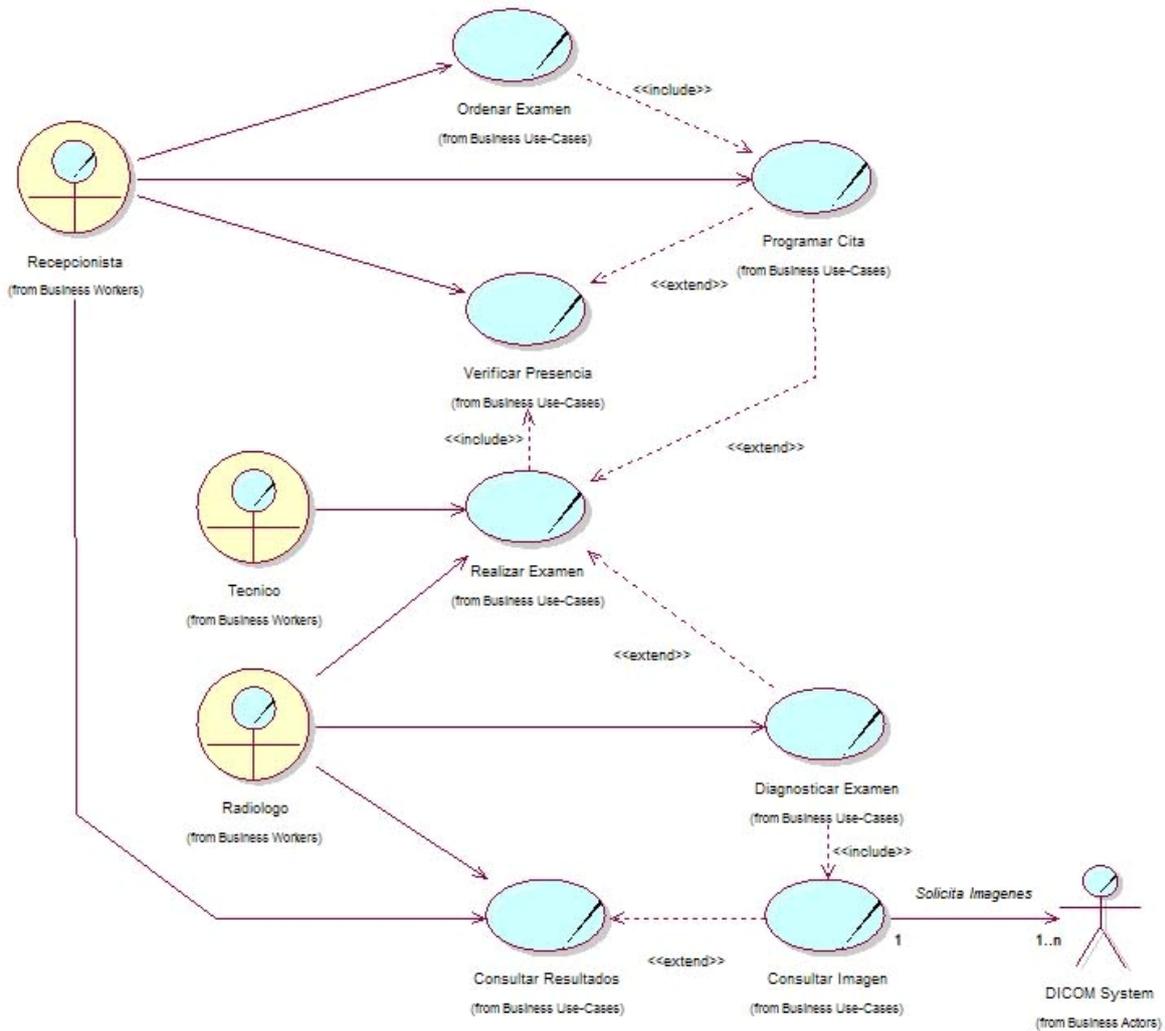


Figura 2. Diagrama de casos de uso del negocio. Se han eliminado los actores externos para obtener una perspectiva de los trabajadores esenciales de este negocio. Ofrece la misma información de procesos que el primero mostrado (Figura 1), solo que relaciona los trabajadores en vez de los actores externos.

Definamos a los *actores* (5, 12) del sistema (omitiremos algunos como los relacionados al cobro de los servicios para simplificar la explicación).

Actores de un RIS:

- 1) Recepcionista.
- 2) Técnico.
- 3) Radiólogo.

4) Transcriptor.

5) Supervisor.

6) Administrador.

Cada actor tendrá la posibilidad de realizar un conjunto de actividades que definen la funcionalidad del sistema y a su vez definen el rol del actor. Procedamos a describir las actividades agrupadas por actores:

1) Recepcionista: a) Trabajo con órdenes de exámenes. b) Trabajo con citas. c) Trabajo con pacientes.

2) Técnico: a) Trabajo con órdenes de exámenes. b) Trabajo con exámenes. c) Hereda actividades de la Recepcionista *<opcional>*

3) Radiólogo: a) Trabajo con exámenes. b) Hereda actividades de la Recepcionista *<opcional>*. c) Hereda actividades del Técnico *<opcional>*. d) Hereda actividades del administrador *<opcional>*.

4) Transcriptor *<opcional>*: a) Trabajo con transcripción (del examen).

5) Supervisor *<opcional>*: a) Trabajo con exámenes (revisar transcripción) b) Hereda actividades de Radiólogo *<opcional>*

6) Administrador: a) Trabajo con usuarios del sistema. b) Trabajo con el Personal de la entidad. c) Trabajo con Entidades relacionadas. d) Trabajo con salas de exámenes. e) Trabajo con descriptores de Procesos: Recursos, Exámenes, Citas. f) Trabajo con descriptores generales: Demográficos, Regionales, Trabajo con otros descriptores.

Es importante aclarar que los actores mencionados, así como las actividades que se relacionan con estos, se han generalizado, simplificado y enfocado al lector profesional de la salud, principalmente con el objetivo de lograr la comprensión de la esencia de la estructura y funcionamiento del sistema. No debe interpretarse este artículo como un documento de análisis ni de diseño para el profesional de las tecnologías de la información.

Los sistemas ofrecen diferentes interfaces o herramientas para la realización de las actividades asignadas a cada actor. Podemos enumerar aquellas que son esenciales en el *RIS* y agruparlas de forma similar a las actividades:

- 1) Recepcionista: a) Lista de Trabajo “Lista de espera de citas” b) Registro de Pacientes
c) Calendario dinámico.
- 2) Técnico: a) Lista de Trabajo “Lista de ordenes de Examen a Realizar” b) Registro de exámenes. c) Puede utilizar aquellos de la Recepcionista *<opcional>*
- 3) Radiólogo: a) Lista de Trabajo “Lista de exámenes por informar” b) Diagnóstico de exámenes. c) Puede utilizar aquellos de la Recepcionista *<opcional>* d) Puede utilizar aquellos del Técnico *<opcional>*
- 4) Transcriptor: a) Lista de Trabajo “Lista de exámenes informados por transcribir”
b) Transcripción.
- 5) Supervisor: a) Lista de Trabajo “Lista de exámenes por revisar” b) Revisión. c) Puede utilizar “Diagnóstico de exámenes” *<opcional>*
- 6) Administrador: a) Consolas pertinentes para cada clase que administra.

De la estructura básica antes descrita se puede tener una idea de cómo está distribuido el trabajo entre los actores, pero es posible que salte una duda... ¿existe una dependencia entre la culminación del trabajo de un actor con relación al inicio del trabajo de otro? En efecto, el *RIS* es un sistema cuya funcionalidad está basada en un 80% o más en el “*workflow*” (5, 12, 13) que se establece entre sus actores. De hecho, las actividades relacionadas con cada uno de ellos, son las que permiten que objetos controlados por el sistema cambien de estado y pasen a ser responsabilidad de otro. Para comprender un poco mejor esto, analicemos la estructura del *workflow* de un *RIS* estándar.

Lo primero que se debe dominar es la base estructural de un *workflow*. Para la correcta interpretación del lector es suficiente decir que un **actor**, mediante una **actividad** puede

modificar determinado **objeto** (por ejemplo un examen) cambiándole su **estado**, de este modo el objeto dejará de ser responsabilidad de dicho actor y pasará esta, a ser de otro; pero, ¿como un actor sabe si un elemento es de su responsabilidad? Para resolver este problema se creó el concepto de **lista de trabajo**. Un actor generalmente tiene asociado, por cada objeto que modifica, una lista de trabajo. Los objetos, en la medida que cambian de estado, pasan de una lista a otra, hasta llegar a algún estado que los elimina del *workflow* temporal o definitivamente.

Listas de trabajo esenciales de un *RIS*: 1) Lista de espera de citas. 2) Lista de trabajo de exámenes. 3) Lista de trabajo de diagnóstico. 4) Lista de trabajo de transcripción. 5) Lista de trabajo de supervisión.

Las dos primeras listas de trabajo relacionan el actor Recepcionista con el Técnico. El objeto que los relaciona es la cita. La recepcionista crea una cita y esta automáticamente se añade a su lista de espera. En el momento de realizar el examen, el técnico recibe en su lista de trabajo la cita que corresponde y al ser realizado, se destruye el objeto cita y se crea un nuevo objeto que dará inicio a otro “*workflow*”. El examen es la relación entre las listas de trabajo restantes. Su cambio de estado, de manera similar a la cita, provoca su movimiento a través del sistema y cada actor tendrá oportunidad de actuar sobre él según le sea permitido por las directivas de seguridad impuestas.

Existen otros flujos en un sistema de información como éste, ellos pueden estar relacionados con el cobro, el mantenimiento de equipos con los que se trabaja o bien con el material que se utiliza a diario.

Analicemos un ejemplo común para entender de forma práctica lo explicado con anterioridad. Un nuevo paciente arriba al servicio para realizarse un examen de rutina. La recepcionista detecta que no está registrado en el sistema y procede a su inserción. Luego puede programar una cita para la realización de su estudio (Figura 3).

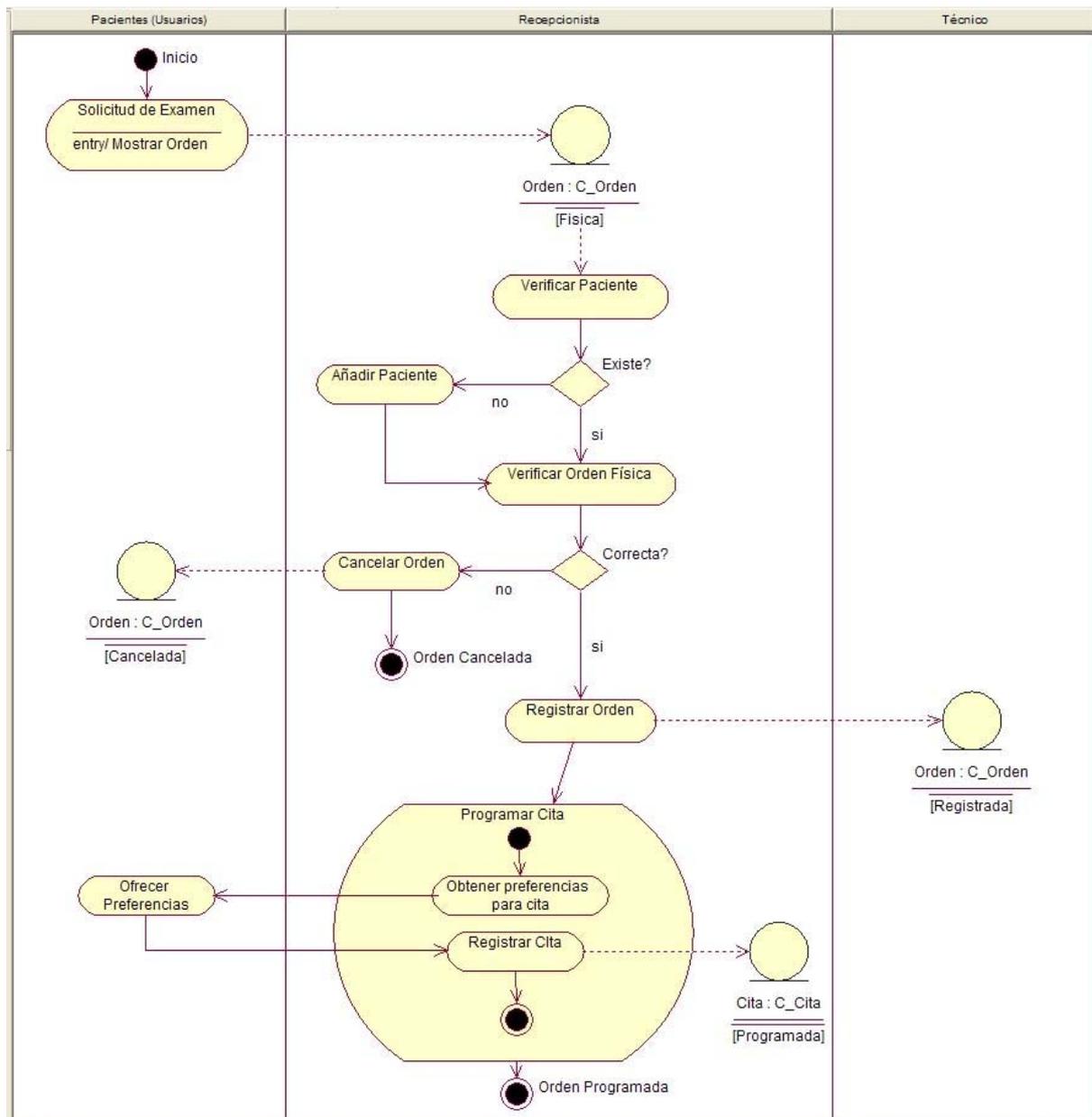


Figura 3. Diagrama de Actividades que muestra el proceso de registro y programación de órdenes de exámenes (variante en que la orden se presenta físicamente por parte del paciente).

El día de su turno, el paciente acude al servicio y aparece en la lista de espera de la recepcionista y a su disposición se encuentran sus datos, así como los del estudio a realizar. Una vez verificada su llegada, la recepcionista es capaz de notificar a través de su lista, que el paciente esta disponible para el técnico. Este recibe en su lista de trabajo el nombre del paciente en espera y lo puede hacer pasar en el momento adecuado. Realizado el estudio el

técnico puede dar de alta el examen en el sistema y dejarlo listo para su diagnóstico. La lista de trabajo del radiólogo seleccionado para la tarea, acepta la nueva entrada (Figura 4).

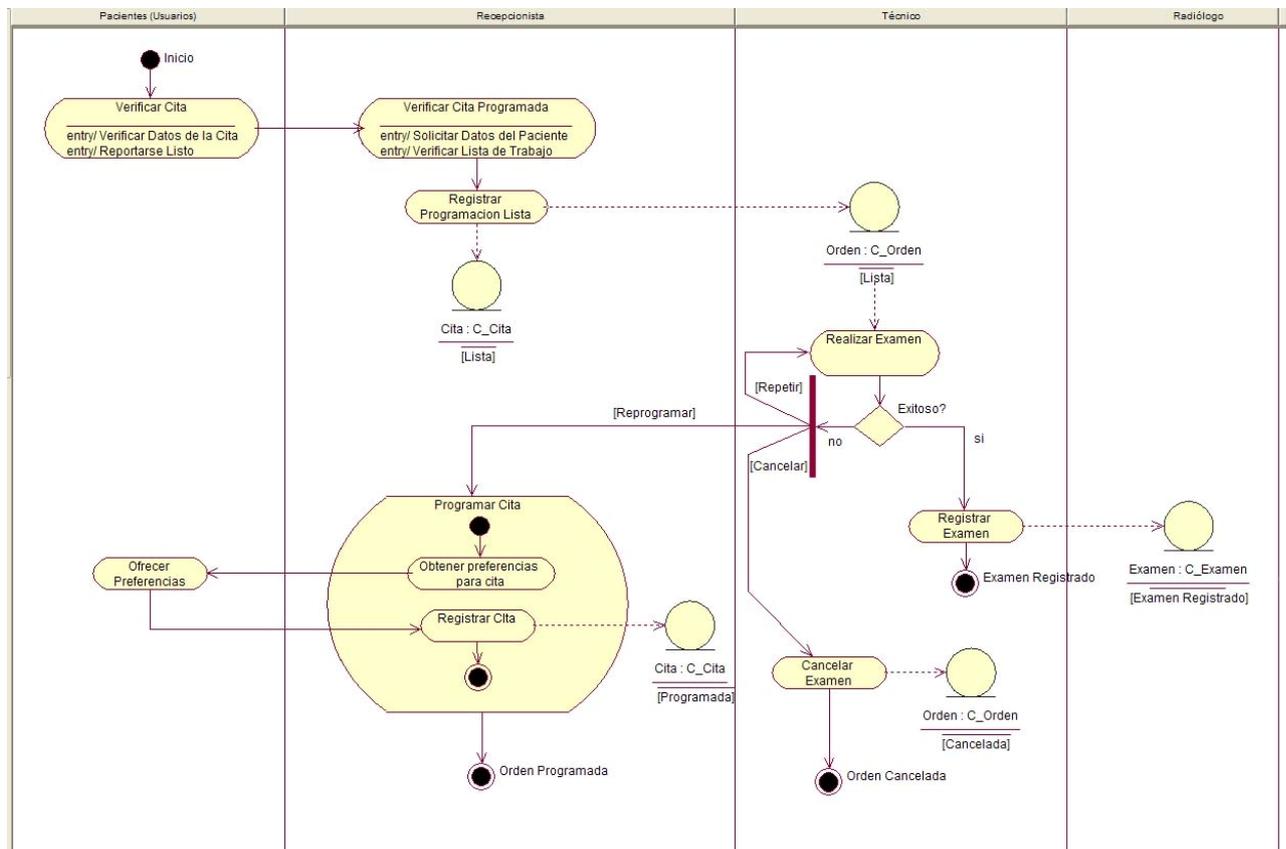


Figura 4. Diagrama de actividades que muestra la primera parte del proceso de realización de un examen previamente programado. Este diagrama continuará en el siguiente, mostrado abajo. Aún cuando existe un nodo de culminación, este diagrama no describe por sí sólo todo el proceso que se representa.

El trabajo del radiólogo está bien definido dentro de dos posibilidades: una es hacer un diagnóstico (por ejemplo hablado) y pasarlo a transcripción para su escritura, o puede validarlo y el examen se considera revisado y listo para notificar al paciente de la culminación del informe. En el primer caso el actor de transcripción recibe en su lista de trabajo el examen a transcribir con todos los elementos necesarios para hacerlo, lo transcribe y lo coloca en la bandeja (lista de trabajo) del supervisor (que por lo general es el mismo radiólogo que lo

envía a transcribir), este puede decidir validarlo si está satisfecho o retornarlo a transcripción si ha detectado alguna anomalía. El fin del diagnóstico e informe de un examen concluye el ciclo del flujo de trabajo esencial del *RIS* (Figura 5). Sin embargo, debemos observar que hasta ahora, el sistema lo que ha garantizado es la obtención, catalogación y almacenamiento de información. A pesar de ser éste el núcleo de trabajo del *RIS*, como sistema de información en sí, tiene otras responsabilidades según se analizó con anterioridad.

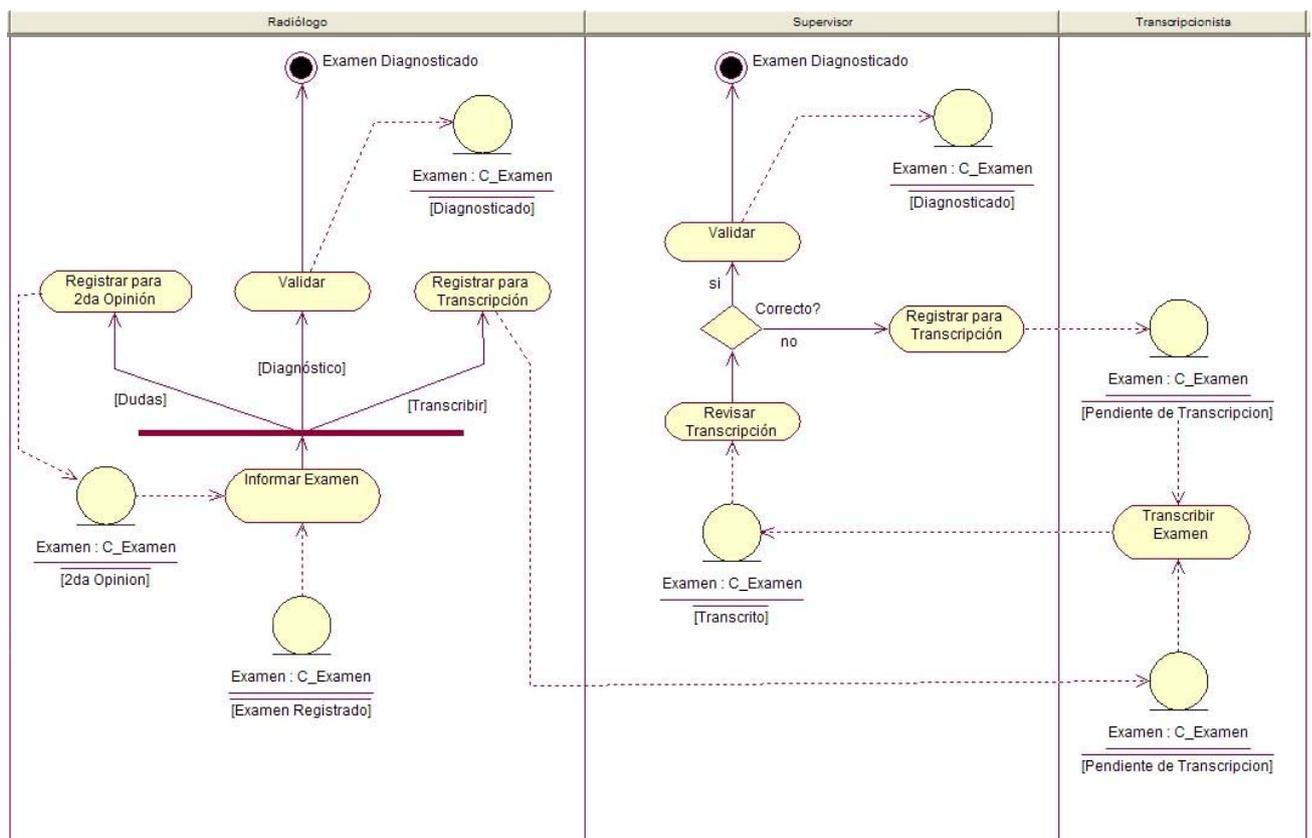


Figura 5. Diagrama de actividades que muestra la segunda parte del proceso de realización e informe de un examen (continuación del diagrama anterior). Nótese que no existe nodo de Inicio.

Normalmente un *RIS* permite distribuir la información que ha obtenido entre roles y actores autorizados a través de diversos medios de conexión. Esto garantiza un sistema de comunicación útil y fomenta el desarrollo de la telemedicina. También los estudios al estar catalogados pueden ser utilizados para diversas formas de búsqueda y filtrado que permitan obtener información lista para análisis, lo que fomenta y promueve la investigación científica.

Interoperabilidad.

Un sistema de información cualquiera, generalmente necesita interactuar con otros para compartir información. Normalmente cada sistema o herramienta de software se especializa en algún tipo de actividad, que por su naturaleza, clasifica como solución dentro de un grupo que realiza operaciones similares. Sucede que el sustrato de cualquier sistema informático es la información. No siempre la información puede ser recogida u obtenida desde una misma solución, en ocasiones las aplicaciones necesitan compartir datos para realizar sobre ellos funciones específicas. Por ejemplo, un *HIS* debe conocer donde se encuentra un paciente en todo momento. Si un paciente tiene una cita planificada en un *RIS* entonces para acceder a tal información se necesita de un mecanismo que permita compartirla y de estándares que permitan a cada sistema almacenar datos que puedan ser comprendidos por otros. En resumen, los sistemas de información relacionados con la salud y entre ellos el *RIS*, permiten ser interoperables al implementar un estándar llamado *HL7 (Health Level Seven)* (4). El estándar garantiza el uso de estructuras de datos e incluso de nomencladores específicos, de manera homogénea entre los sistemas, de modo que la información que eventualmente se comparte pueda ser comprendida en ambos sentidos.

Ahora bien, usualmente los fabricantes de sistemas para la salud proveen sistemas específicos que los usuarios finales compran según determinados criterios. La práctica ha demostrado que pocas veces coinciden sistemas integrados o de una misma empresa, de modo que, si se requiere integrar un *HIS* de un productor con un *RIS* de otro, ambos sistemas deberán implementar un estándar, por ejemplo el *HL7*, entonces la integración será posible y probablemente viable. Cuando la implementación de estándares no existe, o bien estos son diferentes (ejemplo *HL7* y *DICOM*) entonces las soluciones se logran con la introducción de un sistema “*Broker*” o “*Traductor*”, el cual es capaz de comprender cada sistema heterogéneo y ofrece una traducción que homogeniza el desarrollo de los procesos integrados.

Tendencias de integración *RIS-PACS (Picture Archiving and Communication System)*.

El *RIS* como sistema surgió en la década del 60 en países desarrollados. Su implantación fue exitosa, pero no se contaba con un elemento de información sensible y de extrema importancia para este y la(s) imagen(es) de cada estudio. Luego de 20 años de desarrollo de los sistemas *RIS*, aparecen soluciones que intentaron automatizar el proceso de obtención de imágenes digitales desde equipos de imagenología existentes y de nueva generación, los *PACS*. Algún tiempo después se escribía un estándar para dichas aplicaciones conocido como *DICOM* (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) (4, 14,15).

Pronto se comenzó a implantar este nuevo tipo de solución y los clientes que más preparados se encontraban para emigrar a estas eran aquellos que ya tenían determinado nivel de informatización de sus servicios. Esencialmente, los que tenían implementado un *RIS*. De inmediato surgió la necesidad de integrar los sistemas, pero ambos tenían estándares diferentes *HL7* y *DICOM* respectivamente.

Un *RIS*, sin la capacidad de visualizar las imágenes de las cuales ya tenía todos los datos, se convertía en algo obsoleto ante un sistema que permitía su manipulación y adquisición desde los equipos que las producían. Pero de igual forma, un sistema de adquisición y transmisión de imágenes como el *PACS* (4, 16, 17), se veía subutilizado al tener enormes limitaciones con la gestión de las imágenes y el manejo de flujos de trabajo, algo para lo que no estaba diseñado. Ante esta situación la única solución posible era la integración. Pero, ¿como hacerlo con la limitación de los estándares?

En el momento que aparecen los *PACS*, un elevado número de centros diagnósticos de países desarrollados ya tenían un *RIS*. Este tipo de sistema es caro y su implantación en entorno de explotación no es sencilla y consume tiempo, de modo que los que proveerían las posibles soluciones de integración debían asumir que difícilmente los clientes potenciales aceptarían la instalación de un nuevo *RIS* más moderno y más fácil de integrar a los sistemas que apenas mostraban sus bondades en el mundo de las imágenes (aún cuando lo ofrecieran gratis).

La primera solución fue la creación de aplicaciones intérpretes que traducían de *DICOM* a *HL7* y viceversa. Este tipo de sistema fue denominado “*Broker*” y comúnmente un *RIS* integrado con un *PACS* mediante un *Broker* se denomina como “*Brokered RIS-PACS*” (17). Existen varios análisis que tratan acerca de las desventajas de este tipo de solución, pero prácticamente ha sido la solución viable para los clientes que ya poseían un sistema de información no compatible con *DICOM*.

Por otra parte, la solución ingeniera más interesante y ventajosa resultaba ser el verdadero “*Integrated RIS-PACS*” (17), este es un único sistema, fabricado por un mismo productor y que posee una única Base de Datos. Esto resolvía el problema más oscuro de la solución *brokered*, que consistía en la dificultad de mantener sincronizadas dos bases de datos cuando surgían cambios en una u otra y éstos no eran posibles de notificar de modo automático. Sin embargo, aún cuando ya existen soluciones verdaderamente integradas, pocos clientes migran sus sistemas anteriores a los modernos debido al impacto que tendría dicha migración. Por otro lado, clientes que adquieren los sistemas por primera vez, se benefician en un alto grado y pueden utilizar dos aplicaciones con características disímiles, pero con un mismo objetivo, como si fueran una sola. En resumen, hoy día la integración *RIS-PACS* es absolutamente necesaria (18, 19, 20).

Adopción de un RIS.

Adoptar un *RIS* por parte de una entidad no se trata simplemente de contar con el recurso financiero para adquirirlo. Hay que implantarlo y lograr suplantarlo con éxito el sistema que se encontraba previamente instalado (si existía alguno). Se requiere de un trabajo de análisis profundo que estará orientado a diseñar el plan de instalación del primero, o de migración hacia el nuevo *RIS* (21). Existen dos elementos importantes a tener en consideración. El primero está relacionado con los sistemas que interactuarán con el *RIS* (o bien serán

sustituidos por este) y el segundo es la adaptación del sistema al medio donde se pondrá en explotación.

Los escenarios más comunes, basándonos en la primera idea ofrecida, pueden ser concebidos analizando aspectos relacionados con la necesidad de integración, haciendo uso de algún sistema existente, la necesidad de sustituir un sistema previo o la instalación que parte desde el inicio en una entidad que comienza sus servicios con esta herramienta.

Es importante destacar que muchos productores ofrecen actualizaciones o Paquetes de Servicios (*Service Pack*) que agregan el estándar a productos obsoletos. Esta aclaración debe eliminar la posibilidad de creer que un sistema que originalmente no implementaba un estándar, no lo podrá hacer nunca.

Instalar un *RIS* que necesite integrarse a otro sistema requiere que este implemente ante todo el Standard *HL7* (17). Esta implementación puede existir ya sea porque el sistema desde su desarrollo implementaba *HL7* o bien con una solución agregada (*Plug-In*) que ofrece su productor como parte del soporte técnico y actualización de sus productos. Si esto se cumple, entonces hay que analizar con que tipo de solución se compartirá datos. Si es un sistema de información como el *HIS*, la integración es casi transparente porque ambos implementan el mismo estándar y el trabajo se reduce a configuración. Si por el contrario se trata de un *PACS* (que es lo que ocurre con más frecuencia) el problema puede no ser tan sencillo. Un *PACS* como hemos explicado antes, implementa el estándar *DICOM* y éste no es completamente compatible con el *HL7* (4, 16, 17), de hecho, no se pueden comunicar directamente con sus respectivos protocolos de asociación en una red de servicios. Para resolver esto (a menos que estemos en presencia de un *RIS-PACS* integrado de un mismo productor) se necesita del uso de una tercera aplicación generalmente llamada *Broker* que ejercerá de intérprete para ambas soluciones. Existen en la actualidad, varios sistemas que ofrecen dichas funcionalidades, pero

estos agregan costo a la implantación. También la configuración del nuevo sistema con el uso del *Broker* tendrá que hacerse de manera cuidadosa.

Si la implantación del sistema se hace desde cero y no es necesario integrarlo con ningún programa, entonces bastará con seguir las instrucciones del fabricante y el apoyo del analista que dirige el proceso de implementación.

Uno de los problemas más frecuentes al poner en práctica una solución informática de este tipo en el servicio, es el rechazo que tienden a hacer determinados trabajadores al nuevo entorno de trabajo. La capacitación del personal y la elección de un sistema que ante todo sea fácil de usar, pueden ayudar con esta discrepancia.

Otros problemas se relacionan con la forma en que un servicio se encuentra organizado. Pueden encontrarse servicios que no sigan exactamente la dinámica del flujo de trabajo de un *RIS* estándar y como consecuencia, instituir el sistema pudiera ser impactante para la entidad e incluso no viable para ésta, debido a las modificaciones internas que requiere para adoptarlo e incluso, por la falta de personal para suplir los roles esenciales del sistema de gestión. Es común este tipo de situaciones en servicios pequeños.

La preparación previa a la implantación de un *RIS* es un paso clave para el éxito de dicha tarea. Lo ideal sería entonces, que se sigan prácticas que minimicen el riesgo de fallo:

- 1) Planear una migración incremental.
- 2) Utilizar asesoramiento informático especializado.
- 3) Garantizar infraestructura de hardware y comunicaciones.
- 4) Garantizar la adquisición de un *RIS* que implementa *HL7* y certificados como *HIPAA* (6, 7, 8, 22).
- 5) Prever la constitución de futuros sistemas a integrar con el *RIS*.
- 6) Revisar el flujo de trabajo del servicio y reorganizarlo si es necesario.
- 7) Capacitar y familiarizar el personal con los sistemas de información.

Estándares versus adaptabilidad.

Un tema que no queremos dejar de tratar es el de los problemas que generan la adopción de sistemas que se rigen por estándares. Está claro que cuando varias empresas necesitan llegar a un acuerdo para implementar determinadas soluciones sobre un tema afín y se requiere de compatibilidad, la solución generalmente termina en la escritura de algún estándar o la liberación de especificaciones al estilo “*Designed for*”. Si bien formalizar estructuras es bueno e importante para la integración y compatibilidad, éstas provocan daños sensibles en la capacidad de adaptación de los sistemas de información que las implementan a los entornos de explotación donde se implantan. Un *RIS* estándar, por ejemplo, posee una estructura estándar de datos, una estructura similar de modelo de información y prediseña modos de comportamientos. Esto crea problemas cuando la entidad requiere del manejo sincrónico de datos que no están en el estándar y, por consiguiente, organizar determinado tipo de búsquedas o comportamientos particulares está fuera de alcance. Soluciones de tipo genéricas pudieran ser el futuro de los sistemas de información. ¿Se imagina usted ante el problema de la adquisición de equipos digitales nuevos que pueden integrarse a sus aplicaciones y que no lo hagan porque el estándar haya actualizado algún campo que su sistema no implementa? Un sistema genérico resolvería el inconveniente con una sencilla modificación. Los sistemas actuales lo obligarían a decidirse entre no adquirir los equipos o cambiar sus sistemas informáticos. Ambas soluciones deciden sobre cantidades de dinero muy considerables.

Bibliografía.

- 1) Ferrer Salvans P. Recursos informáticos en el ejercicio de la medicina. En: Farreras-Frozman Medicina Interna en CD ROM. 14ta. ed. Ediciones Harcourt, S. A. 2000

- 2) Thrall J H. Progress and Complexity for the Next Century. AJR 2000; 174:1509-1510.
- 3) Taccone A, Corrado A. RIS / PACS Integration and WEB Technology “from Project to Reality” E.U.T. Edizioni Università di Trieste 2004 p 59-61. Disponible en: <http://www.tucs.fi/publications/attachment.php?fname=inpMaSu04a.pdf> Acceso: 24/07/07.
- 4) Bruce R. RIS PACS Integration Benefits. <http://www.openmedtech.com/images/RIS.htm>
- 5) Orbe Rueda de Aranzazu. Guía de Gestión de los Servicios de Radiología. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM); 2005.
- 6) Zambroski R. Protecting the Digital Medical Record. Essential Security Software Inc. Disponible en: www.essentialsecurity.com Acceso: 26/09/06
- 7) Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) and Its Impact on IT Security Apani networks white paper. Compliance series. Disponible en: <http://www.apani.com> Acceso: 30/06/06.
- 8) The Federal Information Security Management Act (FISMA) and Its Impact on IT Security. Apani networks white paper. Compliance series. Disponible en: <http://www.apani.com> Acceso: 30/06/06.
- 9) Piqueras J, Carreño J C. Data interface between a RIS and a computed radiography system using a personal computer and standard software. AJR 1993; 161 :1313-1315.
- 10) Bustelo Ruesta C, García-Morales E. Tendencias en la gestión de la información, la documentación y el conocimiento en las organizaciones. El Profesional de la Información 2001; 10 (12): 4-7. Disponible en: <http://www.inforarea.es> Acceso: 26/09/06
- 11) PACS & RIS, A practical outline. PC Consultant group, Inc. Disponible en: www.pccgroup.com Acceso: 26/09/06
- 12) Vital Works. RadConnect RIS. Disponible en: www.vitalworks.com/pdf/RadConnect_RIS_Brochure.pdf Acceso: 26/09/06

- 13) Siegel E, Reiner B. Work flow redesign the key to success when using PACS. AJR 2002; 178:563-566.
- 14) Horii S C. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Disponible en: www.rsna.org Acceso: 26/09/06
- 15) Whitby J. The DICOM standard. White Paper. Kortrijk: Barco; 2006. Disponible en: www.barco.com Acceso: 26/09/06
- 16) Gale R D, Gale M E, Schwartz R K, Muse V V, Walker R E. An automated PACS workstation interface AJR 2000; 174:33-36
- 17) Bruce R. RIS/PACS integration -- what is it and what are its benefits? Disponible en: www.AuntMinnie.com Acceso: 26/09/06
- 18) Ganten M, Radeleff B, Kampschulte A, Daniels M D, Kauffmann G W, Hansmann J. Comparing image quality of flat-panel chest radiography with storage phosphor radiography and film-screen radiography. AJR 2003; 181:171-176.
- 19) Madden Yee K. Web-based integration of PACS and RIS systems improves workflow, patient care. Disponible en: www.AuntMinnie.com Acceso: 26/09/06
- 20) Batchelor J S. RIS and PACS - together at last. Disponible en: www.AuntMinnie.com Acceso: 26/09/06
- 21) Maass C M, Suomi R. Adoption-related Aspects of an Information System in a Health Care Setting. Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences. 2004. Disponible en: <http://www.tucs.fi/publications/attachment.php?fname=inpMaSu04a.pdf> Acceso: 24/07/07
- 22) Gordon L A, Loeb M P, Lucyshyn W, Richardson R. Computer crime and security survey. Disponible en: www.GoCSI.com Acceso: 26/09/06