

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
CENTRO CLÍNICO MARÍA EDELMIRA ARAUJO
POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
VALERA ESTADO TRUJILLO**

**GESTION TECNOLÓGICA UTILIZANDO PACS-RIS EN EL
SERVICIO DE IMAGENOLÓGIA DEL CENTRO CLÍNICO MARIA
EDELMIRA ARAUJO DEL MUNICIPIO VALERA ESTADO TRUJILLO.**

www.bdigital.ula.ve

AUTOR. Dr. Francisco Javier Rodríguez

TUTOR: Director Médico Dr. Oswaldo Ramos, MD.

COORDINADOR DOCENTE: Dr. Alirio Ángel

ASESOR METODOLÓGICO: MSc: Diomary González

Valera Diciembre 2007

C.C Reconocimiento

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
CENTRO CLÍNICO MARÍA EDELMIRA ARAUJO
POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
VALERA ESTADO TRUJILLO**

**GESTION TECNOLÓGICA UTILIZANDO PACS-RIS EN EL
SERVICIO DE IMAGENOLOGIA DEL CENTRO CLINICO MARIA
EDELMIRA ARAUJO DEL MUNICIPIO VALERA ESTADO TRUJILLO.**

www.bdigital.ula.ve

Trabajo de grado como requisito parcial de mérito para optar al grado de
Especialista en Radiología y Diagnóstico por Imágenes

AUTOR. Dr. Francisco Javier Rodríguez

Valera Diciembre 2007

Dr. Francisco Javier Rodríguez. Dr. Oswaldo Ramos. **Gestión tecnológica utilizando Pacs-Ris en el Servicio de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo del Municipio Valera Estado Trujillo.** Año 2007

RESUMEN.

Los PACS constan de una serie de componentes mecánicos y electrónicos entre si por una red de comunicación de cobre o fibra óptica a través de la cual se transmiten los datos de las diversas modalidades y de los servidores del sistema hacia las unidades de archivo, distribuyéndose a partir de éstas hacia las estaciones en la que los médicos radiólogos revisan las imágenes hacia las unidades de impresión y a los servidores de Telerradiología (WEB), éstos a su vez permiten acceder al archivo, ya sea a través de la red intranet de la institución o por la red global Internet desde el exterior en cualquier parte de la ciudad, el país o el mundo. El Objetivo del presente trabajo es determinar la importancia del sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS) y el sistema de información radiológica (RIS) en una unidad de imágenes moderna como la del servicio de Radiología del CCMEA Valera Estado Trujillo. El Sistema de digitalización para el CCMEA esta instalado sobre una plataforma con la posibilidad de comunicación a través de herramientas como el RIS (Sistema de Comunicación y Almacenamiento de Imágenes) generando cambios en modelos sanitarios actuales y creando nuevos conceptos de comunicación a distancia entre médico-pacientes. La Herramienta PACS-RIS integrará todas las modalidades de equipos de diagnóstico por imagen, utilizando para ello el formato estándar DICOM y apoyándose en el Workflow como herramienta imprescindible en la gestión del servicio de imágenes aumentando la productividad, planificación, reduciendo demoras y mejorando la calidad de atención al cliente.

Descriptor: Gestión tecnológica. Sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS). Sistema de información radiológica (RIS). Servicio de Imágenes. Telerradiología. Centro Clínico Maria Edelmira Araujo. Valera Estado Trujillo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
CAPÍTULOS	
I Introducción	1
Unidad de Imagenología como centro de diagnóstico e investigación médica.....	2
Objetivo General y Específicos.....	5
II Marco de Teórico	8
Antecedentes de Investigación.....	8
Material y Métodos	12
Bases Teóricas	13
Workflow.....	
PACS, RIS, HIS, DICOM.....	16
III Discusión de Resultados	19
Resultados.....	19
IV Conclusiones	45
Bibliografía.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	TÍTULO DE LA FIGURA	PP
1.	Flujograma del proceso	20
2.	Recepción de citas para examen radiológico.....	33
3.	Recepción de citas para examen radiológico.....	34
4.	Recepción de citas.....	35
5.	Solicitud de cita para estudio de Resonancia Magnética.....	36
6.	Solicitud de cita para estudio de mamografía.....	36
7.	Periféricos y almacenaje de datos.	41
8.	Procesamiento de la cita	42
9.	Conexión e integración a otros sistemas informáticos...	45
10.	Diagrama de trabajo de Workflow	47
11.	Esquema operativo del Workflow	49
12.	Flujograma del proceso.....	49

INTRODUCCIÓN

La necesidad de la velocidad en entregar radiografías y diagnóstico, está ayudando a conducir la adopción de PACS (el archivar del cuadro y los sistemas de comunicaciones) en los hospitales que han confiado tradicionalmente en departamentos película-basados de la radiología, en tal sentido el desarrollo de sistemas de información en radiología (RIS) pueden reducir el tiempo y el costo que implica el procesamiento de la información, que anteriormente era manejada en forma manual. La adopción de un debe apoyar y resaltar las actividades de la unidad de radiología o el centro de imágenes. La integración permite una transmisión de alta velocidad de las imágenes y los informes, así como la vinculación de las imágenes a la información de la inscripción de los pacientes, para facilitar de ese modo el intercambio de información en todo el centro de salud.

Por lo tanto, la integración del sistema de información en radiología (RIS) con un HIS y PACS puede mejorar la comunicación entre los departamentos y el seguimiento de los pacientes, para optimizar definitivamente la eficiencia y calidad de la atención de los pacientes.

Mientras que todos los beneficios del RIS sirven para automatizar ciertos procesos y mejorar el flujo de trabajo de los departamentos, algunos tienen la capacidad de crear un flujo de trabajo sin papeles, mediante la incorporación de solicitudes electrónicas, formularios de consentimiento y otra información que anteriormente se conservaba en el papel. Algunos sistemas tienen la capacidad de almacenar documentos escaneados para resaltar más esta posibilidad.

Unidad de Imagenología como centro de diagnóstico e investigación médica.

En el país existen diversos centros de diagnósticos en hospitales e institutos de salud, tanto públicos como privados en los cuales se cuenta con equipos de imagenología por rayos X, resonancia magnética, tomografía computarizada, ecografía, mamògrafo, entre otros, de alta tecnología los cuales son empleados en el servicio clínico, con el fin de obtener imágenes útiles para el diagnóstico médico adecuado de diversos padecimientos (cáncer, diabetes, problemas cardiacos, reumáticos y de articulaciones entre otros).

Sin embargo, estos equipos no están disponibles para ser estudiados y empleados como instrumentos y plataformas para nuevos desarrollo tecnológicos. Por lo que el Centro Clínico María Edelmira Araujo a través de sus unidad de imagenología incorporó procesos de diagnóstico e investigación en imagenología e instrumentación Médica a través del desarrollo de proyectos para optimizar e innovar estos equipos, mejorar la calidad de las imágenes para el diagnóstico, investigar enfermedades particulares que se presentan entre los pacientes del estado Trujillo, brindar capacitación a los técnicos y médicos residentes en formación que los operan y apoyar la formación de los alumnos de técnico radiólogo, y postgrado de radiología y diagnóstico por imágenes en particular.

Este centro surge por iniciativa del Doctor Oswaldo Ramos y otros especialistas del área de imagenología y procesamiento digital de señales e Imágenes biomédicas. Entre las líneas de investigación con las cuales se inicia el programa destacan esclerosis múltiple, RM Obstetricia y malformaciones, Neuroimagenes y demencia, ECV, infecciones, Cáncer de próstata, entre otras.

La unidad de imágenes cuenta con modalidades más importantes en lo que a imagenología se refiere como son: Radiología computarizada (CR), Radiología digital, Resonancia Magnética, Tomografía multislice¹⁶

cortes con reconstrucción 3D, vascular, cardio CT, colonoscopia virtual, ultrasonido 4D Doppler, mamografía computarizada de alta resolución, densitometría ósea, entre otros.

Con los resultados de diagnóstico que se realizan en esta unidad se pretenden desarrollar muestra digital como una forma de obtener a través de ella, una abstracción o generalización de lo que la imagen médica representa. A su vez, esta muestra digital hace referencia a la información médica sobre un paciente codificada en un formato conocido digitalmente, no es más que una unidad de información, mientras que en conjunto de muestras digitales en un contexto determinado se convierte en conocimiento y decisión.

Al respecto Hellmer Rahms, (2005), en un artículo publicado en la Revistaesalud.com, señala el proceso simple de este recorrido de la siguiente manera: La Muestra Simple proporciona información, unido a un conjunto de muestras genéricas, que genera conocimiento situados en un contexto específico, la cual permite tratar un paciente que presenta una enfermedad.

Todo esto se lleva a cabo en un departamento de Imagen Digital en el cual todos los procesos relacionados con el manejo del paciente, la elaboración y archivo del estudio, los informes, la administración y la educación, se llevan a cabo en forma digital sin utilizar papel ni película. Este Departamento digital por lo general utiliza dos herramientas fundamentales que son el Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS) y el Sistema de Información Radiología (RIS).

Los PACS según expresa Stoopan, V, Barois Bolullard, K (2004), constan de una serie de componentes mecánicos y electrónicos conectados entre si por una red de comunicación de cobre o fibra óptica, a través de la cual se transmiten los datos de los diversas modalidades y de los servidores del sistema hacia las unidades de archivo, distribuyéndose a partir de estas hacia las estaciones en la que los médicos radiólogos revisan las imágenes hacia las unidades de impresión y a los servidores de telerradiología (Web), estos a su vez permiten

acceder al archivo, ya sea a través de la red intranet de la institución o por la red global Internet desde el exterior en cualquier parte de la ciudad, el país o el mundo.

El PACS cuenta además con una base de datos que organiza el flujo de su operación y establece las relaciones con el Sistema de Información Radiología (RIS), este es el programa o software que gestiona el flujo de trabajo en el departamento digital.

En el RIS radica la base de datos que contiene toda la información del departamento de Imagenología, incluyendo entre otros: los datos del personal médico, técnico y administrativo, las claves y privilegios que se les otorgan los diagramas del flujo de trabajo, los catálogos de estudios y sus claves, los materiales de insumo de cada uno, las preparaciones, formularios para el paciente, los honorarios de cada estudio y su duración, se encuentran también en el RIS las listas de los estudios que deben ser informados por el Radiólogo y el programa para elaborarlos, dictados en forma digital para que sean transcritos por la transcriptor o dictados en sistema de reconocimiento de voz. Sin embargo para integrar la información y el contenido de estos sistemas con los de la institución en el caso particular la Unidad de imagenología del CCMEA, es necesario establecer la comunicación del RIS con el Sistema de Información de la clínica (SICCMEA).

Lo anterior justifica el trabajo realizado por Ramos, Rodríguez et al (2005), donde establecen la utilización del Workflow como herramienta de trabajo en el servicio de imágenes de Centro Clínico "María Edelmira Araujo" (CCMEA), en la ciudad de Valera estado Trujillo. Los autores del mencionado trabajo, resaltan la importancia del diseño de flujo de trabajo interno (Workflow) en el rendimiento y eficacia de la prestación de un servicio de calidad en la unidad de imágenes del Centro Clínico María Edelmira Araujo. Esta Unidad cuenta actualmente con un servicio digitalizado, en el cual se ha implementado un flujo interno (workflow) el cual se traduce en rendimiento y eficacia de trabajo diario, con una inversión de tiempo/paciente de 2 horas aproximadamente, que además

permite entre otras cosas la entrada única de la información, actualización inmediata de todo el sistema, mejora la gestión de las agendas tanto de equipos como de imagenólogos, reduce la movilidad del paciente, demoras y tiempo de espera. Igualmente permite un rápido acceso a la cartera de servicios por parte del médico tratante.

Señalan a su vez los autores que el Workflow constituye una herramienta imprescindible en la optimización de gestión de servicio de imágenes por su relevancia en la planificación, operación y evaluación. Además mejora la productividad optimizando los recursos con organización del trabajo, reducción de demoras, actualización tecnológica y del conocimiento y eficiencia gracias a un aumento de la productividad.

Ante esta realidad el presente trabajo de investigación se plantea como objetivos de trabajo los siguientes:

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar la importancia de la Gestión Tecnológica utilizando el sistema PACS-RIS en el Servicio de Imágenes del Centro Clínico María Edelmira Araujo del Municipio Valera Estado Trujillo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la importancia del sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS) y el Sistema de Información Radiológica (RIS) en la gestión tecnológica del servicio de imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, en el municipio Valera estado Trujillo.
- Identificar el flujograma de procesos que se desarrolla en la unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, del municipio Valera estado Trujillo.

- Establecer el sistema de transferencia y recorrido de información de una estación digital a otra, (Workflow.) que circula en red, del sistema de información de los servicios de radiología (RIS) en la Unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, del municipio Valera estado Trujillo.
- Visualizar los beneficios del sistema de transferencia y recorrido de información de una estación digital a otra, (Workflow.) para la Unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, del municipio Valera estado Trujillo.

Justificación e importancia del estudio.

El Servicio de Imágenes Valera (SERIVCA), adscrito a la unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, ubicado en el municipio Valera estado Trujillo, dispone de equipos con tecnología de punta para la realización de estudios de reconocimiento y diagnóstico eficaz en un tiempo prácticamente rápido y con soporte las 24 horas.

La Unidad dispone de técnicas avanzadas con un eje estratégico, dentro de un marco de equidad, solidaridad, universalidad e integridad de trabajo, en función a ello, requiere contar con un sistema de gestión tecnológica que garantice el éxito del departamento de radiología, requiriendo incorporar nuevas tecnologías de información y comunicación que faciliten esta tarea; es por ello que el sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS) y el Sistema de Información Radiológica (RIS) en la gestión tecnológica del servicio de imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, son indispensables para la gestión de datos e imágenes de manera eficiente en el ámbito de la Radiología.

La importancia del estudio esta en función de expresar que un servicio de radiología permite la realización e interpretación de pruebas radiológicas de forma integrada y secuencial para conseguir una orientación diagnóstica de los pacientes y para la realización de

tratamientos mínimamente invasivos guiados con dichas pruebas. De allí que la gestión tecnológica del servicio, la ubicación y el entorno en que presta su asistencia es crucial en la organización interna.

En tal sentido, la principal tarea que debe plantearse un Servicio de Imágenes a partir de un sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS) y del Sistema de Información Radiológica (RIS) , no es administrar las estructuras ya existentes, sino la de liderar y gestionar el cambio continuo en todos los aspectos: científico, enseñanza, investigación, financiamiento y económico.

www.bdigital.ula.ve

II. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se expone inicialmente unos trabajos relacionados con el tema objeto de estudio que son de gran importancia para el desarrollo del mismo y además contribuyen con sus hallazgos a fundamentar el presente trabajo, seguidamente se presenta el marco de referencia teórica de la investigación.

Antecedentes de investigación.

Existen algunos trabajos relacionados con el tema abordado, entre los que se pueden mencionar el realizado por Carreño Pedemonte, JC, Piqueras Pardellans, J, Javier Lacaya Layret (1994) del servicio de radiología pediátrica, del Hospital materno-infantil Vall'Hebron, Barcelona, España, según se presenta referencia en la Revista digital Española de Radiología.

Los autores señalan que en el año 1988 se inició **el programa de digitalización de la radiología pediátrica en el hospital materno-infantil del Vall D' Hebrón**, en el cual se plantearon los siguientes objetivos. Implementar de forma práctica de un sistema de radiografías digital en la mayor parte de las exploraciones radiológicas del servicio, reduciendo la utilización de la película y de espacio de archivo.

Evaluar la calidad diagnóstica de la radiología digital y el impacto de la radiología digital en la organización del servicio, y su grado de aceptación dentro y fuera del servicio, así como valorar las implicaciones económicas del sistema. Distribuir las imágenes radiológicas en el sistema informático de radiología (RIS) y del hospital (HIS). Participar en los programas europeos de investigación en el campo de la digitalización y comunicación de imágenes, y explorar la implementación de un sistema de consultas por telerradiología desde otros hospitales de Cataluña.

El estudio considera además que el volumen de información que se utiliza en un hospital aumenta día a día, una gran parte son las imágenes

que se utilizan para el diagnóstico. De allí que la utilización de película como soporte de estas imágenes genera unos costos de archivo y manipulación elevados, hace que la información llegue a su destinatario con dificultad, o con pérdidas y retrasos. La informática y las comunicaciones actuales ofrecen medios potenciales para almacenar y distribuir imágenes en formato digital, contribuyendo a mejorar la eficacia de los servicios de diagnóstico por imagen y por extensión del resto del hospital.

Finalmente, los autores concluyen que el PACS como archivo digital de todas las imágenes producidas en el servicio de radiología ha permitido reducir en gran medida la utilización del archivo convencional de sobres y placas, con el consiguiente ahorro de tiempo y de desplazamientos. En el futuro se provee que en el hospital la inmensa mayoría de diagnósticos y revisiones de imágenes se harán sobre los monitores.

Señalan además que las nuevas generaciones de PACS con ordenadores de mayores prestaciones y redes más rápidas, optimizarán la relación con el usuario, mejorarán la resolución espacial de las consolas, que serán más rápidas y ágiles y permitirán que disminuya significativamente el uso de la película radiográfica, aumentando la eficacia diagnóstica y haciendo más favorable la relación costo-beneficio.

La Evolución de los servicios de diagnóstico por imagen hacia la digitalización es imparable y que en los próximos años se incrementará progresivamente la implementación de sistemas digitales, sustituyendo parcial o totalmente el uso de la película convencional, especialmente como modo de archivo eficiente.

Posterior a este trabajo, se presenta el realizado por Nieves Gómez León y Cuesta López Carmen (2003) del servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario La Paz- Bolivia, ellos, realizaron un estudio denominado **“La incidencia y repercusión de la digitalización en un servicio de radiología en la calidad, formación y organización.**

El Estudio, se planteó como objetivo Valorar la incidencia y la repercusión de la digitalización de la radiología mediante el análisis de su impacto en las distintas perspectivas del Balanced Scorecard (Mapa Estratégico); considerando los elementos Capacidades y Recursos, Procesos, Propuesta de valor a clientes y Resultados.

Los autores señalan que la Radiología es una especialidad médica que siempre ha estado vinculada con la tecnología, en este sentido, la introducción de la imagen digital en el ámbito diagnóstico y asistencial como sustitutivo de la placa radiográfica potenciada por la imparable explosión de Internet, esta produciendo grandes cambios en los modelos sanitarios actuales al crear nuevos conceptos de distancia y comunicación entre el medico y paciente y entre profesionales médicos.

Señalan además que el constante desarrollo tecnológico ha aportado soluciones para la organización de los servicios de radiología y del hospital en general, y en este nuevo entorno laboral y social se esta redefiniendo el papel del Radiólogo en la sanidad moderna, convirtiéndole en un profesional clave no tan solo como experto en comunicación, sino también como medico involucrado en la atención y asistencia al paciente y en la gestión eficiente de los recursos.

Al hacer referencia a los resultados de la incidencia y la repercusión de la digitalización de la radiología clave para el hospital, se encuentran: que estos generan incrementos de la Rentabilidad (control del gasto), se produce una reducción de listas de espera, se mejora la satisfacción y fidelización de los clientes (internos y externos), y se produce un reconocimiento y prestigio de la institución en la sociedad.

Así mismo los resultados clave para el servicio de radiología se encuentran: Mejora de la productividad (optimización de los recursos), mejora de la cartera de productos, organización interfuncional, horizontal y compartida, mejora la calidad de la imagen, y se produce una reducción de demoras para la atención no urgente, disminución de la radiación no efectiva y actualización tecnológica y del conocimiento.

Un tercer estudio de gran significado es el que realizaron Stoopen, J, Borois, K, K Fujikami, J Saavedra Abril, E. Wolpert Barraza (2004) en el Departamento de Imagenología y gastroenterología, en la Clínica Lomas Altas Paseo de la Reforma de la ciudad de México, titulado **“Utilidad de los PACS en el departamento de Imagenología y gastroenterología, en la Clínica Lomas Altas Paseo de la Reforma de la ciudad de México”** Se plantearon como objetivo dar a conocer la utilidad de ésta tecnología en base a la experiencia adquirida en los primeros 3 años de operación en el departamento de imágenes, haciendo énfasis en las ventajas que aportan a la práctica de la especialidad, así como describir los elementos básicos que componen un departamento de radiología digital, y la repercusión en la práctica cotidiana del medico especialista en imágenes, así como en la de los médicos clínicos y en sus pacientes.

Los autores describen los elementos que conforman un PACS y los programas necesarios para implementar un departamento de radiología digital. Analizan también los beneficios que se obtienen en el flujo de trabajo cotidiano reflejado en la mejor atención práctica de los médicos Radiólogos, y hacen reflexiones sobre la forma en que se enriquece la consulta de los médicos clínicos y cirujanos, así como la satisfacción del paciente cuando los sistemas del departamento de radiología están integrados con el sistema de información del hospital y con el expediente clínico electrónico.

El estudio concluye que el médico Radiólogo mejora notablemente su eficiencia en el trabajo, la calidad de los estudios y la minuciosidad y precisión en la lectura de los resultados, con lo cual obtienen concretos beneficios en su práctica cotidiana.

La Clara ventaja derivada del archivo de material en el PACS facilita sus presentaciones en sesiones clínicas, mejora la preparación de sus conferencias y le ayuda con el archivo ordenado de imágenes de pacientes incluidos en protocolos de investigación. El Sistema puede actuar como consultor externo para otro departamento, o hacer la lectura de los estudios para otros departamentos del país o del extranjero.

En este sentido, el clínico o cirujano solicitante obtienen de inmediato el estudio de su paciente, lo cual ayuda a una toma de decisiones más oportuna.

Finalmente, señalan que hay múltiples beneficios para la administración de la unidad de imágenes, lo que la hace más ordenada y eficiente, afirman además que las Instituciones públicas que cuentan con múltiples sucursales o centros de atención médica secundarios, son las primeras que deberían manejarse con este sistema, ya que para las instituciones privadas existen nuevas oportunidades para ofrecer servicios de archivo o de lectura de estudios por Telerradiología.

MATERIALES Y METODOS.

La Presente investigación se lleva a cabo en la Unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, (CCMEA), la cual cuenta con un sistema de adquisición de imágenes médicas (PACS), un Sistema de información Radiológica (RIS) el cual permite mejorar las operaciones del servicio de imágenes.

La Unidad está constituida por un área de trabajo administrativo, de gerencia y de diagnóstico. En el área de diagnóstico cuenta con los siguientes equipos: CR (Radiología Computarizada), Rayos X y Rayos X digital telecomandado, equipo de Ultrasonido con capacidad para Doppler Color e Imagenología tridimensional y 4D, Tomógrafo Multislice 16 cortes con capacidad para reconstrucción multiplanar, 3D, vascular, cardio CT, colonoscopia virtual, equipo de Resonancia Magnética, Mamógrafo computarizado, equipo para medir densitometría ósea, scanner digital para películas radiográficas, telerradiología y una Unidad Satélite de Imagenología en la ciudad de Trujillo con lectura de estudios por Telerradiología.

REFERENCIA TEÓRICA.

A continuación se presenta un esbozo de los contenidos teóricos que sustentan el presente trabajo.

WORKFLOW

Según hace referencia Martín González Fernando (2000) en un documento titulado “Workstation, redes, telerradiología, PACS y algo más”, el Concepto de Workflow se basa en la transferencia de información de una estación digital a otra, procesándose a medida que circula en red, permitiendo al médico tratante acceso al estudio. En el mismo orden de ideas según Rob Allen (1999) en su trabajo Workflow: and Introducción conceptualizó el Workflow como la automatización de un proceso de negocios, en cualquier parte, durante el cual documentos, información o tareas son pasados de un participante a otro por acción de acuerdo a un set de reglas procesadas.

El Beneficio principal del trabajo es que fue entregado a las personas y que cada trabajador podría asumir que el trabajo estuvo listo para el proceso porque el sistema de trabajo no adelanta términos incompletos. La entrega es automatizada. Ahora la tecnología del Workflow ha madurado; es el proceso que esta automatizado. Normalmente el Workflow comprende un número de pasos lógicos, el cual cada uno es conocido como una actividad.

El Trabajo entregado a los usuarios hace incrementar la eficiencia. Automatizando el trabajo actual provee un gran incremento en la eficiencia y provee gerentes con facilidad de crear una organización virtual y participar efectivamente en la reducción comercial.

¿Que es un Sistema de Manejo de Workflow?

Un Sistema que define, crea y maneja la ejecución del Workflow a través del uso de software, rodando una o varias maquinas, la cual es capaz de interpretar una definición del proceso, interactuar con

participantes del Workflow y donde requiere involucrar el uso de herramientas y aplicaciones.

Despliegue del Workflow.

El Workflow tiene un efecto práctico en las operaciones de negocios. Permite observar el antes y después del escenario en un departamento de negocios que recibe aplicaciones de prestamos. El Proceso ha sido simplificado ha ayudar a mostrar el impacto que el Workflow tiene.

El Proceso Automatizado.

La Primera actividad del Workflow es validar la forma y el envió E-mail para el aspirante, agradeciendo a ellos por su aplicación. La Implementación del Workflow reduce el tiempo de trabajo sustancialmente. Con el manejo del Workflow la rutina de trabajo, el supervisor es solamente requerido para dirigir excepcionalmente.

Con Workflow las bases de decisión pueden ser determinadas automáticamente 24 horas al día. Esto esta siendo un requerimiento para participar en el comercio vía E-mail, esto significa para muchos hombres de negocios, oportunidades de ventas que pueden venir de cualquier parte del planeta. Proveer el sistema es bien conocido que elimina el error humano. El Workflow esta haciendo una importante contribución en muchos tipos de negocios y cada organización de usuarios desplegará el software en diferentes vías.

Beneficios del Workflow. Están orientados a

- 1.- Reduce el costo de operatividad.
- 2.- Mejora la productividad.
- 3.- Horas de procesamiento más rápido.
- 4.- Mejoras de servicios, manejos de demandas.

- 5.- Mejoras en las condiciones para los empleados.
- 6.- Mejoras en la gestión del cambio.
- 7.- Calidad de servicio para el cliente.
- 8.- Comunicación entre organizaciones.

Todos los sistemas de Workflow son procesos orientados a una definición de un proceso, a una representación de lo que debería suceder, por lo que es creado típicamente algunos sub-procesos.

La Llave de producción del Workflow es manejar grandes números de tareas similares y optimizar la productividad. Esto es alcanzado por la automatización de muchas actividades prácticas. Los Eventos que requieren contribución humana son minimizados como son la duración y complejidad de cada intervención. La Producción con Workflow puede manejar procesos complejos enormes y puede estar estrechamente integrado con sistemas existentes.

El Workflow comprende las siguientes etapas: Petición y asignación de citas, admisión del paciente, ejecución del estudio solicitado, control de calidad, archivo de imágenes, lectura o interpretación del estudio, informe del radiólogo y entrega del resultado.

El Workflow consiste en encaminar la información de un modo predecible, la cual imita al flujo corriente de papeles, películas, voz e E-mail. Una vez que se cuenta con la infraestructura electrónica, la eliminación del papel y la película sólo incrementa la eficacia si se automatiza el Workflow. De este modo se reduce el factor humano necesario para trasladar los elementos (ahora electrónicos).

El Workflow permite el encaminamiento condicional de estos elementos (papel, imágenes, voz, E-mail) así como el uso simultáneo. Existe una gamma de entornos y herramientas de desarrollo, la mayoría de los cuales están orientados a objetos aplicables al desarrollo y uso comercial. Es probable que las empresas consultoras de salud e incluso las áreas de sistemas de información tanto de hospitales como del sistema de salud integrado desarrollen un Workflow de acuerdo con sus

necesidades propias una vez que los PACS y los registros médicos sin soporte de papel estén ampliamente difundidos.

El Flujo de trabajo agiliza, almacena y selecciona la información por órgano-sistema y además permite llevar a cabo una reorganización de actividades. La Adaptación de sistemas de archivo y comunicación de imágenes (PACS) integrados con programas de gestión conocidos como Sistemas de Información de Radiología (RIS) y con los Sistemas de Información del Hospital (HIS) constituyen el ambiente digital en el que se practicará la Radiología del siglo XXI.

En el Departamento digital, el Workflow para la atención del paciente comprende las mismas etapas que habitualmente llevan a cabo un departamento tradicional, pero con varias ventajas operativas:

- Captura única de datos demográficos del paciente.
- La Información es transparente y simultánea para todos los equipos y usuarios en el departamento.
- Seguimiento documentado en lugar y tiempo de las diferentes etapas del flujo de estudio y/o informe.
- Informe ligado a las imágenes de cada estudio.
- Generación de datos sobre estudios, pacientes, médicos, informes radiológicos, consumo y estadísticas.

PACS, RIS, HIS, DICOM.

Según expresa Hellmer Rahms (2005) las Siglas PACS que provienen de las iniciales del nombre en inglés Picture Archiving and Comunication Systems, se han hecho de uso universal para designar al sistema que adquiere, almacena, transmite, despliega e imprime imágenes e informes de procedimientos diagnóstico. La gran demanda de distribución de imágenes en la red del centro de salud se satisfará por medio de redes de distinta capacidad para brindar el flujo máximo de datos necesarios y así mantener la funcionalidad de la red.

Si bien los sistemas PACS no están universalmente diseñados de esta manera, no existe duda de que a medida que sean implementados, se necesitara la arquitectura cliente/servidor.

Este Modelo cliente/servidor presenta numerosas ventajas al mundo de la medicina y a la Radiología en particular, reduciendo el trafico en la red y mejora el tiempo de respuesta. Esto ofrece una ventaja significativa a los médicos que necesitan recibir las imágenes en forma rápida y que necesitan tiempo real de navegación y manipulación para llevar a cabo sus tareas de diagnóstico con eficacia. La Función del PACS es la de permitir visualizar las imágenes necesarias actuales e históricas de forma adecuada para el diagnostico.

A continuación se presenta brevemente una síntesis de la evolución de los PACS, se puede entender cual es el siguiente paso:

- En el año 1994, Se demostró que era posible diagnosticar sin placa. Habla de Tecnología.
- En el año 2000, La Productividad se convierte en tema clave. Se habla de precisión.
- En el año 2002. Se comienza a ver como una herramienta corporativa. Se habla de extender su uso a todo el hospital.
- En el año 2003, El concepto se saca del hospital y busca dar servicio a una área sanitaria. Se habla de modelo asistencial.
- En el año 2004– Se extiende el concepto a cualquier muestra digital.

De lo anterior, se puede apreciar una evolución de la solución tecnológica, que permite modificar procesos clínicos-cambios de paradigma, y a su vez plantea la oportunidad de extenderse fuera del ámbito radiológico al hospital, afectando finalmente al área sanitaria – cambio de modelo asistencial.

La Interpretación **RIS-PACS** hace factible que el informe sea presentado en ambos sistemas con la finalidad de que cada informe

aparezca unido a las imágenes del estudio que le corresponde. La Base de datos del RIS permite obtener en forma rápida y precisa una amplia variedad de datos estadísticos de gran utilidad para la administración del departamento.

El **HIS** (Sistema de Información del Hospital): contiene habitualmente la historia clínica y en términos ideales, debe integrarse con el PACS-HIS y otros sistemas de información, Ej: Laboratorio, Cardiología, entre otros. Sin embargo, para que la información y las imágenes fluyan a través de los componentes del PACS, es necesario que cumpla con el estándar de comunicación de imágenes médicas.

DICOM (Digital Imaging and Cominication in Medicine).

El Programa DICOM permite a diversos dispositivos de imágenes para la salud intercambiar imágenes e información relacionada a los pacientes mediante un formato digital. Esta patrocinado por el Colegio Americano de Radiología (ACR) en colaboración con numerosas organizaciones europeas y japonesas. Cuando además, se desea intercambiar información entre los sistemas PACS y RIS del departamento de imagen con el sistema de información del hospital (HIS), deberá habilitarse una interfase entre el estándar DICOM del PACS y el estándar HL7 que utilizan habitualmente los sistemas HIS en la actualidad. HL7: siglas de High Level 7: estándar con el que se manejan los datos en el sistema HIS.

III. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio,

Aspectos Generales

Las funciones tradicionales de un servicio caben añadir las de vigilancia y mejora de la calidad y la función económica como imperativos de nuestro tiempo. Aunque las tecnologías que se usan hoy día en un servicio de radiología son costosas, los Radiólogos promueven la salud si las pruebas radiológicas se utilizan de forma adecuada y cuando están verdaderamente indicadas y pueden reducir costes detectando la patología precozmente.

Por otra parte, la historia de la especialidad enseña a que los Imagenólogos hemos sido protagonistas de cambios sustanciales en el mundo médico. Los Imagenólogos estamos en muy buena disposición para asumir el reto de ser los protagonistas del cambio en nuestra especialidad. El Protagonismo de los imagenólogos no descansará sólo en la calidad de los estudios que efectuamos, sino en que estemos en disposición de asegurar que las pruebas que se escogen o recomiendan son las más apropiadas para una situación clínica concreta. Cada día el papel del radiólogo ha sido más activo en la estrategia diagnóstica y terapéutica.

Los Radiólogos tienen la obligación de restringir la demanda inapropiada y excesiva de pruebas radiológicas. Es nuestra obligación que el exceso inapropiado no ocurra o que ocurra en la menor medida posible, a su vez, tienen la obligación de que los pacientes se beneficien de los avances tecnológicos que aumenten la precisión en el diagnóstico y en el tratamiento de sus patologías, pero también tiene el deber de evaluar las nuevas tecnologías antes de su implantación.

La especialidad debe entrar de lleno en la evaluación económica de las tecnologías a través de estudios de coste / efectividad, coste /utilidad, que permitirán tomar decisiones más eficientes y esos estudios

deben incorporarlos a los catálogos y guías de práctica clínica., asimismo, existe la necesidad de evaluar, vigilar y reducir la exposición de los pacientes a las radiaciones ionizantes también es un cometido de nuestra especialidad que no debemos obviar. La Sociedad civil está cada día más sensibilizada en éste tema.

Criterios generales

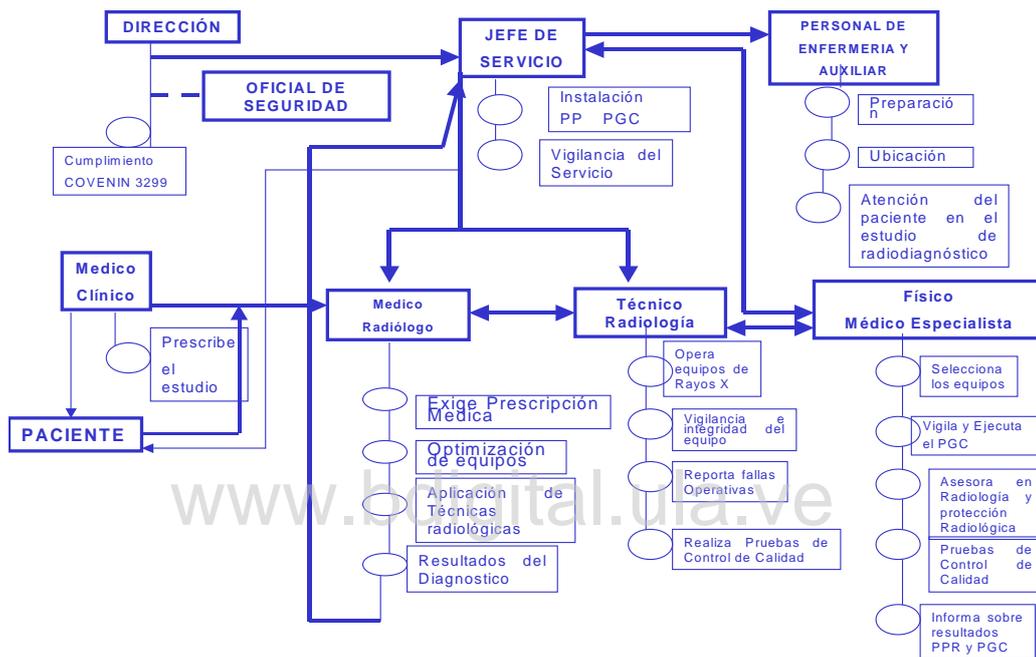


Gráfico Nº 1. Flujograma del proceso

La Imagenología como especialidad médica.

La Imagenología como especialidad médica tiene como fin el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades utilizando como soporte técnico fundamental las imágenes y los datos morfológicos y funcionales obtenidos por medio de radiaciones ionizantes o no ionizantes y otras fuentes de energía, es una extensión del examen clínico y las peticiones al servicio de radiología deben entenderse como consultas clínicas.

Los Imagenólogos son clínicos con experiencia en la investigación del cuerpo humano por la imagen, usando diversas técnicas para él

diagnóstico y para el tratamiento, a través de procedimientos mismamente invasivos., en este sentido, las diferentes tareas que realiza un imagenólogo son:

- Evaluación de la indicación de una exploración radiológica diagnóstica y terapéutica.
- Realización e informe de estudios complejos, intervencionista.
- Supervisión e informe de estudios de CT, RM que incluya la realización de reconstrucciones.
- Consulta radiológica con colegas clínicos u otros radiólogos sobre el manejo de pacientes.
- Gestión y administración. En los servicios de radiología es imprescindible que exista una integración muy estrecha y una coordinación de todos los radiólogos.
- Docencia, que puede ser pregrado, postgrado o doctorado.
- Protección radiológica, evitando que se efectúen exploraciones innecesarias y utilizando la menor dosis de radiación posible.

Relación criterios-estándar-indicadores.

Criterio: el tiempo que demora entre la realización de una prueba radiológica y la entrega del resultado.

Unidad de Tiempo Empleado: se acuerda y establece como aceptable que el tiempo de demora no supere las 8 horas.

Indicador: el análisis de los datos recogidos nos permite cuantificar el tiempo de demora real.

Eficacia: es el resultado o beneficio que se obtiene de una determinada práctica, actuación o actividad en condiciones ideales de aplicación.

Efectividad: es el resultado o beneficio obtenido de una determinada práctica, actuación o actividad sanitaria en condiciones habituales de aplicación, es decir, en la practica real diaria.

Eficiencia: es la relación que existe entre los resultados o beneficios obtenidos y el costo en el que se incurren para alcanzarlo, esto es en relación a los resultados con los costos de producción.

Utilidad: es el resultado de una actuación medido en términos de calidad de vida y su duración.

Unidad de actividad radiológica: Los Textos relativos a la actividad radiológica hacen referencia habitualmente al número de exploraciones por radiólogo o por técnico en un año, sin hacer ninguna distinción según el tipo de exploración.

Criterios económicos.

Los Costos pueden ser directos o indirectos. Los directos son aquellos imputables de forma directa a un producto, como la placa en la radiografía de tórax, mientras que los indirectos no tienen una relación directa con la prueba, como por ejemplo la luz consumida en la sala o la limpieza de la misma. El Servicio de radiología ocupa dentro de la organización sanitaria un puesto de servicio intermedio, lo que significa que se encuentra en un puesto medio en la cadena para obtener el producto final, por el que se entiende la curación del paciente o el alivio de su proceso. Por sus especiales características es fácil de cuantificar y medir lo que hace sencilla la fijación de estándares y la medición de resultados.

Orientación de los Servicios de Radiología.

Para preservar el punto de vista médico se debe colocar siempre por delante el interés de los pacientes sobre los propios intereses. El paciente debe ser el eje de todas nuestras actividades. Por eso hay que acercar los servicios a los pacientes. Los Servicios de Radiología, como servicios centrales, se han caracterizado por estar relativamente alejados de la relación médico-paciente y han actuado como servicios subsidiados de los clínicos; su misión es la de realizar los estudios precisos para llegar

al diagnóstico, y a veces el tratamiento, o establecer con una mayor precisión una situación clínica. De esta manera los pacientes verán a los radiólogos como especialistas preocupados o implicados en el proceso de su atención.

Para gestionar de forma eficaz u eficiente los recursos en todos los sentidos, los servicios de Radiología deben responder a las peticiones de pruebas radiológicas con rapidez, tanto en su realización como en la elaboración del informe, para que la espera de los pacientes sea lo mínima posible antes de llegar a una solución a su problema. Un aspecto muy importante a considerar por los Servicios de Radiología es el de la protección a los profesionales y a los pacientes. En este sentido, la relación de los radiólogos con los radio físicos debe ser muy estrecha.

Organización de un Servicio de Radiología

La Organización interna de un Servicio de Radiología debe ser variable en función de las peculiaridades propias y del entorno en que se esta inmerso (hospitalario o ambulatorio, servicio grande o pequeño). En un servicio hospitalario lo ideal será la organización por órganos y sistemas que depara ventajas claras asistenciales, docentes y de investigación en las tareas concretas. Los Radiólogos con amplios conocimientos referentes al órgano o sistema correspondiente estarán en las mejores condiciones para responder a los problemas que plantean los colegas de otras especialidades y para involucrarse más con la asistencia a los pacientes.

Cada día es más importante Radiología de urgencias y la necesidad de cubrir guardias obliga también a los Radiólogos sub-especializados a no olvidar los aspectos generales para poder proporcionar una adecuada atención sanitaria en estas circunstancias.

Los servicios y los hospitales son cada vez más complejos y esto obliga a disponer de más y mejor información. Los Servicios de

Radiología deben dotarse de un buen sistema de información (clínica, gestión) que les permita obtener la información adecuada y útil.

Para que se pueda intercambiar información entre servicios es vital que todos los sistemas de información usen la misma terminología y codificación, de forma de conseguir una unificación, en éste sentido es imprescindible. El Archivo, la disponibilidad y la transmisión de las imágenes son aspectos vitales del proceso radiológico. Disponer de una herramienta que permita gestionar las imágenes y las exploraciones es fundamental.

Los Servicios de Radiología tienen que proporcionar información de forma rápida sobre los resultados de las pruebas radiológicas efectuadas y si es posible, de forma casi instantánea. Los Sistemas de archivo y comunicación de imágenes (PACS) y (RIS) pueden ayudar a cumplir ese cometido y representan una manera de enfocar estos problemas.

Los Sistemas de transmisión electrónica de imágenes en una situación ideal dispondrán de terminales en muy diversos puntos (áreas de hospitalización, consultas), lo que nos permitirá dar información más rápida, con más facilidad y también incorporar las imágenes a la historia clínica electrónica de los pacientes. Para que todo funcione bien es imprescindible que haya una integración completa entre el RIS, PACS y Sistema de Información de la clínica (SICCMEA).

Los Servicios de Radiología tienen como objetivos más importantes: la calidad de sus procesos y de sus productos, la celeridad, pruebas e informes lo más rápido posible, y la rentabilidad, elegir la técnica más eficiente evitando duplicidades.

Actividad de Docencia.

La Docencia y la formación continua son elementos que se integran en una asistencia de calidad y son imprescindibles para alcanzarla y mantener la excelencia clínica de un servicio. El papel que desempeña la formación continua en la práctica profesional está

ampliamente reconocido. La formación continua es necesaria para mantener y perfeccionar nuestros conocimientos y habilidades e incrementar las capacidades y la competencia de los profesionales que también son recursos sanitarios. Es necesario potenciar la investigación en los Servicios de Radiología.

Actividad de investigación.

Para la formación del especialista en Radiología y Diagnóstico por Imágenes, del servicio de imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, la investigación es el estudio sistemático de hechos eventos, situaciones y fenómenos que buscan a través de la aplicación de diferentes métodos y técnicas dar respuesta a una situación problemática o de necesidad. Para ello se hace necesario que el profesional de la medicina formado a partir de la investigación científica y aplicada, posea competencias para ejercer la investigación concreta, aplicando sus conocimientos, habilidades y capacidades personales en el análisis e interpretación de esos fenómenos. (Diagnósticos)

La competencia para la investigación se va desarrollando a lo largo de la permanencia de los profesionales de la medicina en la unidad imágenes, ya que forma parte del componente curricular de la especialización que cursa, allí , además este componente a estructurado varias líneas de investigación en relación a las temáticas de estudio, tales como urología, neumonología, enfermedades cardiovasculares, oncología entre otras, que brindan la posibilidad de ubicar las temáticas de estudio en las líneas allí desarrolladas.

El trabajo de observación, análisis e interpretación de diagnósticos por imágenes, pone de manifiesto la adquisición de competencias para la investigación en la realización de actividades específicas las cuales le permiten formular y analizar situaciones de anomalías desde la generalidad de cada área específica de estudio.

Espacio Físico.

La introducción constante de nuevas tecnologías para el diagnóstico por la imagen, la dificultad de instalación de las mismas en edificios consolidados y la imposibilidad para proveer el futuro desarrollo hacen imprescindible que los Servicios de Radiología se encuentren en zonas de fácil expansión y crecimiento. Las Características especiales de construcción, altura, peso de los equipos, medidas de radio protección y las necesidades de expansión hacen que la ubicación óptima de los Servicios de Radiología sea en las plantas bajas de los centros como el que se encuentra en el Centro Clínico María Edelmira Araujo.

SISTEMA DE INFORMACION DE LOS SERVICIOS DE RADIOLOGIA (RIS).

Un RIS se puede definir como la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología mediante la aplicación de ordenadores. Los Componentes mínimos de un programa de RIS deberán contar con un módulo dedicado a la citación de las pruebas radiológicas que incluya la creación de las agendas de trabajo y su distribución por las distintas salas del servicio y los distintos horarios del mismo; Este sistema permite conocer la actividad de los servicios con facilidad, rapidez y exactitud.

El RIS 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. En líneas generales todo RIS necesita de un servidor u ordenador central dedicado en exclusividad al departamento de radiología, de ordenadores periféricos del tipo de los ordenadores personales de uso doméstico y de sistemas de impresión de documentos.

Las Redes de soporte de banda ancha parecen ser la que mas prestaciones ofrecen y su implementación se esta generalizando a pesar

de su mayor coste para las redes de conexión. El software del sistema va a ser utilizado por personal de distintas categorías y conocimientos informativos, así como por trabajadores temporales.

El RIS debe ser elemento de gestión integrado en los sistemas informativos hospitalarios (HIS) y estar conectado con los sistemas de archivo digitales de imágenes (PACS), de tal forma que los datos generales del paciente pueden ser valorados al mismo tiempo que las exploraciones radiológicas y los informes correspondientes. En éste punto es necesario reflejar que al día de hoy las conexiones entre el HIS, RIS y PACS no representan grandes dificultades.

Un sistema de información en radiología (RIS) desempeña las siguientes funciones: registro y seguimiento de los pacientes; programación de los exámenes; reporte de resultados y generación y almacenamiento de los reportes; manejo de archivos de películas; administración y conversiones de bases de datos; facturación y contabilidad; envío automático, por fax, de los reportes a los médicos remitentes; algunos RIS están dedicados a una modalidad; por ejemplo, reportes de mamografías, de resonancia magnética entre otros.

La mayoría de los sistemas pueden ser interconectados con el RIS, para proporcionar la aceptación automática de la información demográfica de los pacientes, transferencia de datos de los exámenes y recuperación de la historia de los pacientes, este sistema (RIS), puede reducir el tiempo y el costo que implica el procesamiento de la información, que anteriormente era manejada en forma manual. Debe ser posible interconectar el RIS con los sistemas de comunicación y archivo de imágenes (PACS) y los sistemas de telerradiología, para facilitar el manejo inconsútil de la información.

Las características del software varían, dependiendo del proveedor del RIS y de la configuración del sistema instalado. Los programas de aplicación que se utilizan con mayor frecuencia incluyen el registro de los pacientes, reportes de resultados, manejo de archivos de películas, órdenes de entrada, evolución de los pacientes, manejo de estadísticas,

programación de los pacientes e informes de productividad. En algunos sistemas, el software del RIS también controlan la transcripción, la recuperación de casos, captación de cobros, archivos de docencia, control de calidad (QC), facturación, contabilidad, control de inventarios y correo electrónico.

Etapas del sistema:

1. CITACION.

La Realización de la citación con los ordenadores del RIS no se diferencia más allá del aspecto geográfico dado que la programación de las agendas de citación es donde se encuentra la clave de este importante proceso. El Sistema debe permitir asignar salas a agendas determinadas ya sea por prioridad de la citación o por procedencia de los pacientes, ya que la organización de cada departamento difiere en éste punto en función de las necesidades de los mismos.

La función de registro del paciente permite introducir datos de la consulta de primera vez o abrir cualquier archivo de información de un paciente y registrarlo luego para los exámenes apropiados. La mayoría de los sistemas imprimen las etiquetas de localización de las películas y las solicitudes de exámenes, para ayudar a llevar la trayectoria de las películas de los pacientes durante el curso de la consulta; otros también imprimen etiquetas en la cubierta de la película y tarjetas. Algunos sistemas permiten señalar otras áreas del departamento, tales como el archivo de películas, para recuperar los registros anteriores de un paciente o para estar preparados para un futuro procedimiento.

Un RIS se utiliza generalmente para la programación, tanto del paciente como de la institución, como ayuda para la solución de conflictos. Una vez que los pacientes son registrados, el sistema puede monitorizar su estado. El programa de seguimiento de los pacientes identifica la localización de estos dentro de la clínica u hospital, la próxima parada del paciente, los exámenes que se van a realizar y otra

información adicional necesaria para el flujo eficiente de los pacientes a través del departamento. (Figura 2. Recepción de citas para examen radiológico.)

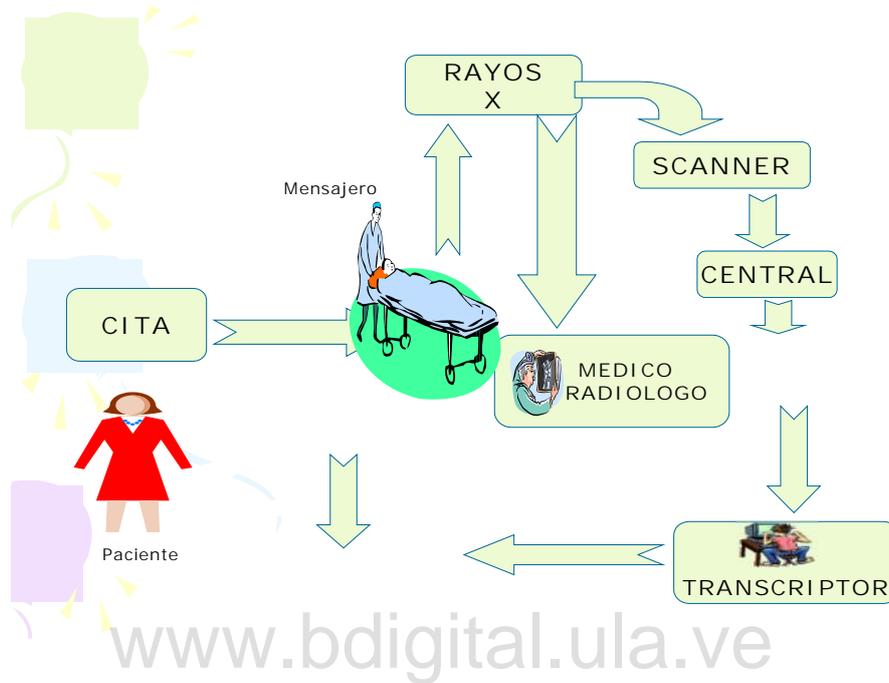


Figura 2. Recepción de citas para examen radiológico.

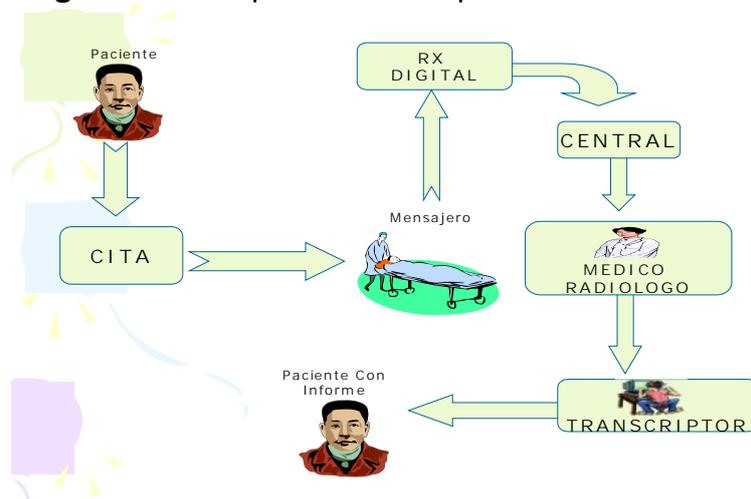


Figura 3. Recepción de citas para examen radiológico.

2. RECEPCION.

La Recepción de los pacientes en el servicio puede estar centralizada, y ser un común para todas las salas de exploración o puede estar agrupada por equipos o áreas de exploración. En cualquier caso, las funciones de recepción se valen del RIS y serán:

- Comprobar la citación de la exploración a realizar e informar al paciente de la localización de la sala.
- Introducir la llegada del paciente en el sistema.
- Imprimir las etiquetas identificativas o cualquier otro documento.

En los sistemas más avanzados los datos del paciente son transmitidos no solo al ordenador del sistema en la sala de exploración, sino al sistema operativo del equipo que va a realizar la exploración, con este paso se evitan errores en la transcripción de los datos del paciente y se agiliza la realización de la prueba.

En algunos sistemas se pueden ingresar las órdenes de cualquier departamento, esta capacidad es conveniente para los médicos que remiten, porque así ellos pueden introducir fácilmente las órdenes para rayos X a través del RIS. Asociado a esto, algunos sistemas incluyen programas para análisis estadísticos e informes de productividad.

Estos programas son importantes para la planificación del departamento y pueden cubrir asuntos como la utilización de habitaciones y equipos, productividad del personal, tiempos de espera de los pacientes, proyecciones de costos, generación de ingresos y utilización de las películas. El RIS por lo general maneja los sistemas de procedimientos de facturación y contabilidad de los departamentos, y sistemas con capacidad de captación de cobros, que pueden diferenciar entre las cobranzas del departamento y las facturas totales. El sistema lleva las cuentas de todos los procedimientos efectuados a un paciente en particular, así como las cuentas de cada procedimiento.

Los programas de recuperación de casos le permiten al radiólogo recordar casos de especial interés; para este propósito, se le asigna a cada caso un número de identificación (ID). También se pueden crear archivos de docencia, a los cuales pueden ser transferidos los casos especiales para referencias futuras. Algunos sistemas incluyen un programa de correo electrónico intradepartamental. Se les asigna a los usuarios una contraseña, para que puedan enviar y recibir información dentro del departamento. (Figura 4. Recepción de pacientes)

En la recepción de- HIS para solicitar una cita



- Se registran datos del paciente:
 - u Nombre y Apellido
 - u Nro de Documento
 - u Fecha de nacimiento

Figura 4. Recepción de citas.

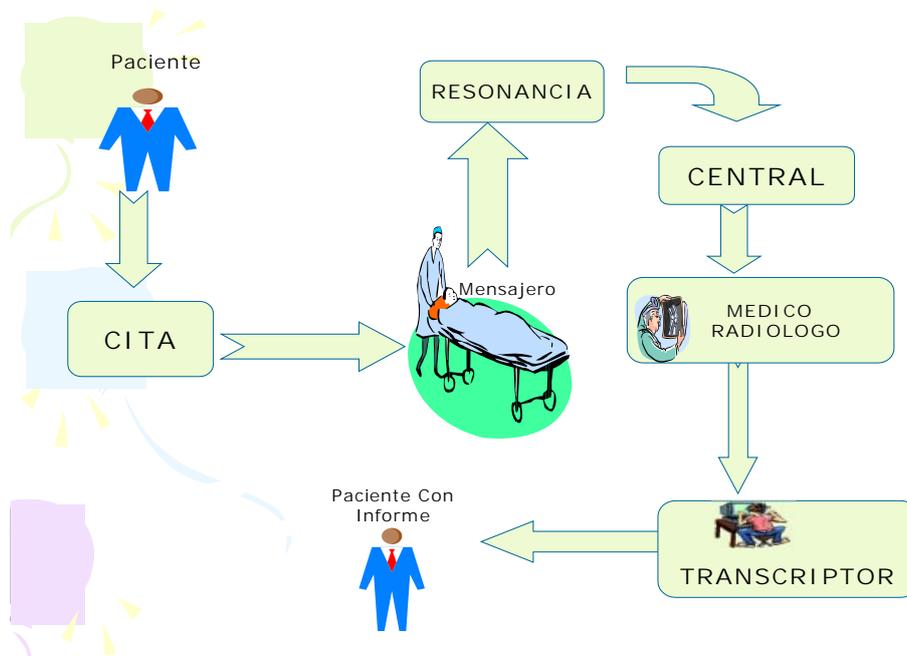


Figura 5. Solicitud de cita para estudio de Resonancia Magnética

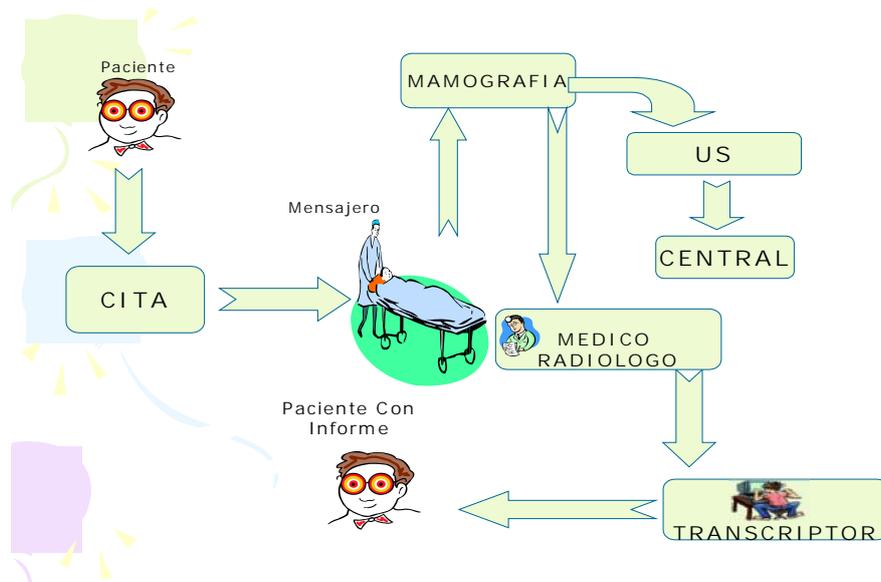


Figura 6. Cita para estudio de Mamografía y ultrasonido

3. PERIFÉRICOS Y ALMACENAJE DE DATOS.

Los dispositivos de entrada/salida transfieren directamente los datos entre el usuario y la unidad central de procesamiento (CPU). Los usuarios interactúan con la estación de trabajo de su PC utilizando el teclado, el mouse, una bola de seguimiento y un lápiz óptico o una pantalla táctil, dependiendo del sistema. Se utilizan lectores de código de barras (escáneres o varas) o impresoras para las tarjetas de solicitud de exámenes de los pacientes, la identificación (ID) de los mismos y la gestión de inventarios. Los nuevos códigos de barras bidimensionales pueden manejar miles de caracteres. El lector de códigos de barras y la impresora del RIS deben ser tan versátiles como sea posible, para adaptar varias simbologías diferentes.

Las impresoras producen la copia permanente (sólida) de las transacciones, tales como facturas e informes escritos. Los dispositivos para almacenamiento de datos incluyen dispositivos de medios magnéticos (por ejemplo, discos floppy, disco duro, grabadora) y medios ópticos (CD-R, DVD). Los asistentes digitales personales (PDA) o las pantallas terminales personales (PDT) son herramientas para la entrada de datos, que se pueden cargar o descargar del RIS. Algunos pueden

funcionar en línea utilizando una red inalámbrica o una serie de procesos de carga y descarga. Se puede incorporar a los PDT/PDA un lector de códigos de barras y/o un teclado numérico.

Capacidades de interconexión. Como los proveedores adoptan diferentes enfoques para los sistemas de información, se han desarrollado protocolos estándar de comunicación, para permitir que el RIS sea integrado a otros sistemas de información.

Varias organizaciones han desarrollado estándares de interfaz, para manejar el problema de conectividad entre los componentes de proveedores diferentes. Un estándar internacional para arquitecturas de red, denominado sistemas abiertos de interconexión (OSI), fue desarrollado bajo la supervisión de la Organización Internacional para Estandarización (ISO). El estándar, que fija requerimientos mínimos para hardware, servicios de acoplamiento de datos, medios de almacenamiento, establecimiento de redes y aplicaciones, fue diseñado para que varios dispositivos que reúnan los estándares puedan ser organizados dentro de un sistema que comunique sin grandes interfaces personalizadas.

Ambos utilizan estándares de la industria de computadores; por ejemplo, protocolo de control de transmisión/protocolo de internet (TCP/IP), que permite la comunicación entre sistemas de hardware diferentes. Con el soporte de DICOM para el RIS es posible integrar las modalidades directamente en el RIS, para pasar la información de los pacientes, en lugar de pasar esa información al PACS y posteriormente a la modalidad.

Red de trabajo. Un RIS por lo general está configurado como una red de área local (LAN). Típicamente, las estaciones de trabajo y los dispositivos periféricos del computador RIS están conectados a servidores o a un computador principal central, que forman una LAN que permite la comunicación entre los dispositivos. Se encuentran disponibles diferentes

arquitecturas de red, dependiendo del proveedor del RIS. En un sistema de red centralizada, un gran computador central (principal) alberga todos los programas, archivos y otros datos disponibles para los usuarios conectados a la red; el computador principal también controla las operaciones de la red. Debido a que todo el hardware de almacenamiento y procesamiento opera desde una localización central, se simplifica la seguridad ambiental (por ejemplo, acceso de personal, control de incendios).

Aunque el control de una red centralizada es relativamente simple, la expansión por encima de cierto número de estaciones de trabajo o el almacenamiento de cierta cantidad de datos puede requerir actualizaciones costosas del hardware. Adicionalmente, si el computador central falla, las estaciones de trabajo que están conectadas a él no pueden ser utilizadas.

En una red distribuida, cada usuario de LAN tiene un PC que puede funcionar independientemente de la red y tener un acceso a los programas y archivos compartidos de (de los) servidor(es). Si la LAN falla, los usuarios aún pueden utilizar sus PC; sin embargo, algunas funciones centrales pueden no estar disponibles. La expansión de este tipo de red generalmente requiere la adición de otro computador a la red y la actualización del software del sistema. Las redes distribuidas típicamente son sistemas cliente/servidor o sistemas usuario a usuario.

En una red cliente/servidor, los PC y otras estaciones de trabajo son dispositivos de los clientes con capacidades de procesamiento individual y usuario-interfaz. Los clientes están conectados a servidores dedicados --PC, servidores o minicomputadores más grandes--, que suministran programas de software de aplicaciones, capacidades de almacenamiento, programas de manejo de bases de datos y otras utilidades, a petición del dispositivo del cliente. La adición de PC por lo general no afecta la eficiencia de procesamiento de otros clientes.

En una red usuario-usuario, todos los computadores se encuentran en el mismo nivel de comunicación; es decir, cada computador puede

actuar como un servidor en la red, capaz de iniciar y terminar sesiones, intercambiar datos y archivos y procesar la información. Se utiliza una arquitectura de red usuario-usuario típicamente para las LAN más pequeñas, debido a que es relativamente fácil de instalar y de manejar. Para las LAN más grandes, por lo general se utilizan servidores múltiples, dedicados para acomodar a un mayor número de usuarios y operaciones.

Los cables de ethernet conectan los nodos en la red del hospital. Los cables de fibra óptica ofrecen una mayor capacidad de transmisión electrónica, pero son costosos y pueden ser difíciles de instalar si el conducto aún no está en su lugar en los edificios existentes. El cable de pares trenzados, que consta de pares de alambres aislados retorcidos juntos, por lo general ya está colocado en la mayoría de sistemas telefónicos.

La comunicación entre computadores en el LAN se rige por un protocolo de comunicaciones de red y por un software de sistema operativo de red. Ethernet y Token Ring son protocolos de red que se emplean frecuentemente. Novell Netware y Microsoft NT son sistemas operativos de red comunes.

El RIS LAN, que conecta usuarios dentro de un área limitada (un edificio o un complejo de edificios), puede ser integrado en una red de banda ancha (WAN) más grande, circundando múltiples hospitales, clínicas, centros ambulatorios de imágenes diagnósticas y otros servicios de salud.

Se pueden conectar juntas varias LAN para formar una red de área metropolitana (MAN) o WAN utilizando líneas telefónicas o aparatos de microondas, satélites, fibra óptica o radiofrecuencia para la transmisión de voz, datos o imágenes, en tiempo real. Un WAN puede cubrir cientos o miles de millas. Se puede tener acceso a estos sistemas a través de un navegador web (por ejemplo, Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator) o una red cliente/servidor.

La aplicación de proveedor de servicios (ASP) modelo se está tornando cada vez más popular en la atención de la salud. Los

computadores centrales o los servidores distribuidos, que manejan los archivos y las bases de datos, se encuentran en una localización distante de la infraestructura tecnológica del ASP. Solamente las estaciones de trabajo y una selección limitada de equipos de comunicaciones se encuentran presentes físicamente en el hospital.

El servidor ASP es conectado al hospital sobre una WAN, utilizando una conexión de internet segura o una línea privada. El ASP le alquila el servicio al hospital por usuario, por transacción o por meses. Un programa de ASP está diseñado en forma semejante al sistema LAN, aunque todas las operaciones son conducidas empleando un navegador de internet o un servicio de interfaz a través de un cliente liviano, y son transmitidas a una WAN. El mantenimiento y la actualización se efectúan de acuerdo con el esquema de ASP, y el nivel de personalización por lo general es menor que el de una instalación en el lugar de trabajo, debido a que el ASP intentará estandarizar sus procedimientos para varios clientes. (Ver figura 7)



Figura 7 Periféricos y almacenaje de datos.

4. INFORMES.

La Realización del informe radiológico es el acto central y paso obligado de toda exploración radiológica; la informatización de este hecho produce notorias ventajas tanto en el trabajo de los Radiólogos como en la atención del paciente. La consulta del informe de exploraciones previas o de otros datos clínicos facilita en múltiples ocasiones la realización del informe. La Transcripción del informe la puede realizar la secretaria o el mismo Radiólogo, siempre que el programa de informes sea lo suficientemente ágil y sencillo de utilizar para atraer la atención del radiólogo y es de esperar que en breve plazo los sistemas de reconocimiento de voz permitan realizar esta función. Un buen método de trabajo consiste en usar informes tipo predefinidos, que se asignan con facilidad a un examen concreto, esto da rapidez a la salida y cierre del informe agilizando su distribución al médico petionario.

El Proceso de supervisión y cierre del informe definitivo lo tiene que realizar obligatoriamente el radiólogo y el sistema debe ser capaz de realizar esta operación de una manera sencilla. Los Informes una vez cerrados no podrán modificarse por ninguna persona y en caso de tener que realizar modificaciones el Radiólogo deberá crear un informe adjunto o ampliación del previo, pero no podrá modificar el ya creado. Los Informes una vez cerrados e introducidos al sistema podrán visualizarse desde cualquier punto de la red ya sea dentro del servicio o en otros servicios.

Con la conexión del RIS al PACS el informe irá unido a las imágenes del caso y podrá ser consultado igualmente desde cualquier punto de la red en CCMEA siempre que cuente con la autorización debida.

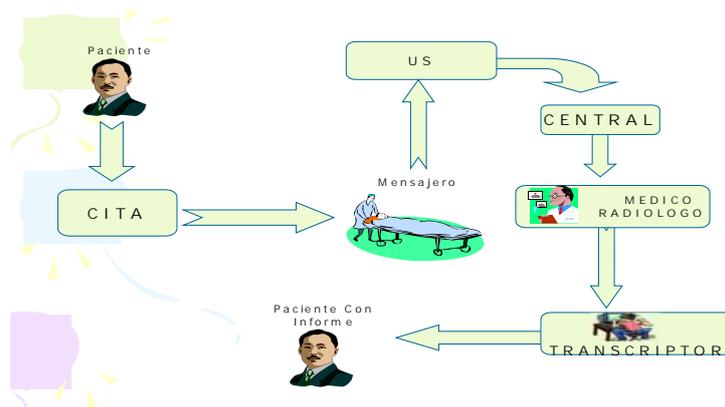


Figura. 8. Procesamiento de la cita

5. IMPLEMENTACION.

La Implementación de un sistema informático es una tarea que requiere un esfuerzo importante por parte de todos los miembros del servicio. En cualquier caso el RIS debe ser visto por los órganos directivos en general y en particular por el servicio de informática como una herramienta suya más que como una aplicación de un servicio aislado con el fin de contar con su apoyo antes las dificultades que la implantación de un sistema informático conlleva. Así mismo hay que tener en cuenta que toda la información aportada es propiedad del servicio de radiología y del hospital y que no podrá ser utilizado bajo ninguna condición sin consentimiento del mismo.

De manera global se debe introducir en el sistema de información sobre:

- Personal: categoría de cada miembro del servicio y prestaciones del sistema a las que tiene acceso.
- Salas de exploración: denominación de cada una de ellas y tareas a realizar.
- Áreas de informes: circuito de informes (realización, supervisión, firma y cierre), informes predefinidos.
- Secretaria: puesto de acceso a la red, circuito de registro informático de actividad y salida de estudios.

- Citaciones: puestos de citaciones por turnos, agendas de citaciones por turno y prioridades, gestión de las agendas y responsable de las mismas.
- Exploraciones: catalogo y codificación de las exploraciones realizadas y asignación de las mismas a las salas de exploración y agenda correspondiente.
- Materiales: codificación del material empleado en el servicio y definición del material utilizado por exploración realizada.



Paralelamente a las operaciones descritas se debe planificar la instalación de los diferentes puntos informáticas en el servicio, es decir, los enchufes a la red informática, cuantos y donde deben colocarse, son decisiones a tomar por los Radiólogos en función de sus necesidades, y nadie mejor que estos profesionales para determinar cual es la mejor ubicación de acceso a la red para cada puesto de trabajo en función de las peculiaridades de los mismos. En general deberá existir una conexión a la red por puesto de trabajo de Radiólogo, secretaria y sala de exploración, además de los destinados para el área de recepción y citación.

CONEXIÓN E INTEGRACION A OTROS SISTEMAS INFORMATICOS

Un sistema informático radiológico no está completo si no se encuentra conectado al sistema informático hospitalario (CCMEA) del que obtiene los datos generales y demográficos de los pacientes y tampoco lo está si no se encuentra ligado al archivo digital de imágenes.

La comunicación con el sistemas hospitalario nos debe permitir conocer donde se encuentra un paciente en un momento determinado, poder acceder a su historia electrónica y desde un punto de vista radiológico nos debe permitir poder preparar las carpetas electrónicas o informes previos de un determinado paciente que este citado en nuestro servicio un día determinado.

La Integración de las imágenes radiológicas con los informes escritos de dichas exploraciones y la relación de éstos con la historia digital del paciente son la meta obligada de los nuevos servicios de radiología. Esto se sustenta en la integración de los tres sistemas informáticos utilizados en los hospitales, es decir, HIS, RIS, PACS. Para que esto ocurra de una manera eficaz el primer paso es el de utilizar sistemas con protocolos estándar de comunicación ya sea DICOM o HL7, que son los más utilizados por las distintas casas comerciales.

El Segundo paso es conseguir que todas nuestras imágenes tengan formato digital, ya desde su adquisición o bien con la utilización de digitalizadores de película, y el tercer eslabón es la conexión de los sistemas de datos informáticos con el de imágenes.

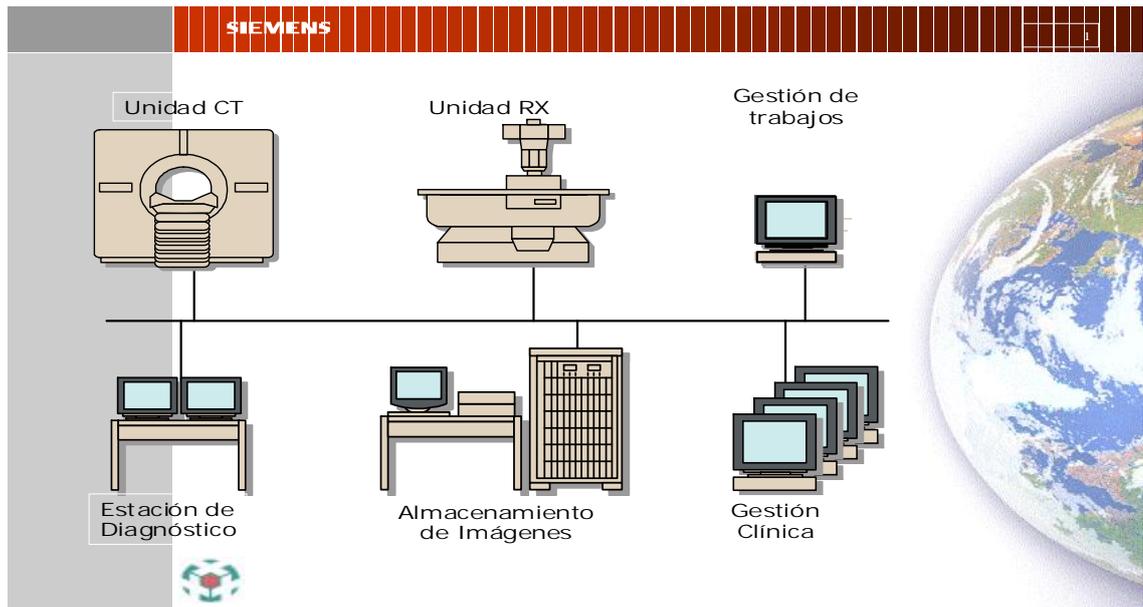


Figura 9.- Conexión e integración a otros sistemas informáticos

PROGRAMAS DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO.

www.bdigital.ula.ve

La Calidad en radiodiagnóstico consiste en la obtención de un documento radiológico que proporcione la mayor información diagnóstica posible, con la menor dosis de radiación, de la manera más eficiente posible con un alto grado de satisfacción por parte del usuario y del profesional que lo realiza.

La metodología para el diseño de los Programas de calidad total en Radiodiagnóstico, al igual que ocurre con otras disciplinas médicas se sustenta en el precepto clásico de **Donabedian**: Si somos capaces de diseñar y controlar correctamente la estructura y conseguimos lo mismo para el proceso, las posibilidades de alcanzar un resultado final satisfactorio serán muy altas.

ESTRUCTURA RADIOLOGICA.

El Diseño de un Servicio de Radiodiagnóstico no es la mera construcción de la planta física y el ajuste de unos recursos materiales y humanos cualquiera. Debe ser, muy al contrario, el perfecto engranaje entre un grupo humano suficientemente conjuntado y con objetivos comunes y unos recursos materiales adecuados, todo ello en el marco de una planta física con personalidad propia, funcional, humanizada y dotada de unas características específicas y diferenciadores.

La Distribución de un servicio en las cinco zonas clásicas, a saber: zona de pacientes, zona de examen, zona central o de control y manipulación, zona de personal y zona de archivo, debe ser conocida, respetada y mantenida en el tiempo, pues en el adecuado diseño de la planta física donde comienza a generarse la calidad radiológica.

La Organización de cualquier Servicio de Radiología es un instrumento que garantiza que todos los componentes de la estructura (planta física, recursos humanos y materiales) funcionen de forma solidaria, como un todo indiviso, para conseguir la calidad final. Los recursos organizativos constituyen la filosofía y el metido de actuación y suponen una impronta que distingue al servicio de Radiodiagnóstico como una unidad clínica independiente y con personalidad diferenciada dentro de un hospital. El Objetivo fundamental de los recursos organizativos es establecer pautas de actuación y comportamiento, que regulen la actividad radiológica y su coordinación con el resto de los servicios y unidades del hospital.

PROCESO RADIOLOGICO.

Se entiende por proceso asistencial el conjunto de acciones y actuaciones que acompañan al propio acto asistencial. El Proceso radiológico sería pues, la estricta relación de actividades que, siguiendo un orden lógico, se producen desde que el paciente acude al servicio de

Radiología, en donde se le practicará el estudio hasta que el médico que solicita la exploración recibe el informe radiológico. Muchos son los elementos constituyentes del proceso y todos ellos tratan de establecer pautas homologadas de actuación como premisa para garantizar la calidad en nuestras actuaciones.

- *Ficha de calidad radiológica*: podríamos considerarla como la unidad básica de actuación técnica del proceso radiológico.
- *Protocolos clínicos*: deben cubrir las facetas mas comprometidas de nuestra actividad clínica y han de establecerse buscando su utilidad a través de las mejores evidencias científicas.
- *Procedimientos radiológicos*: son documentos que informan, tanto al radiólogo como al profesional técnico y de enfermería, acerca de los diferentes procedimientos que se realizan en un servicio de Radiología

www.bdigital.ula.ve

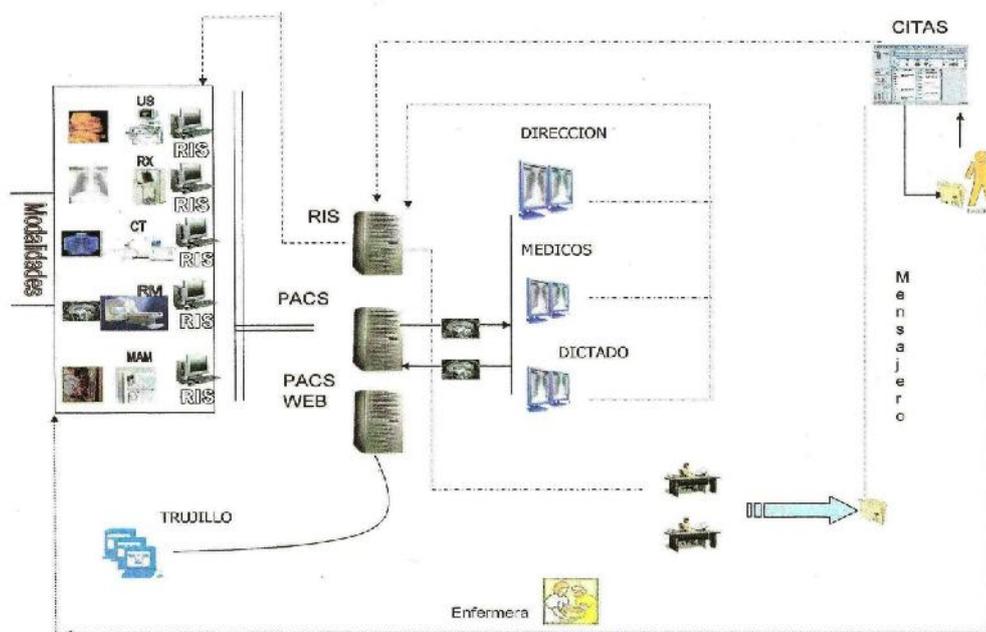


Figura. 10. Diagrama de trabajo de Workflow

INDICADORES.

Las condiciones habituales y dada la escasa definición de estándares para la actividad radiológica en éste medio, los indicadores se utilizan para comparar la actividad en diferentes períodos de tiempo, ya sea en el mismo centro diagnóstico o con el entorno. Los Indicadores pueden utilizarse para medir tanto la variante cuantitativa como cualitativa de la actividad.

Los más usados son:

1. Técnico-asistenciales

- Exámenes informados.
- Informes transcritos.
- Películas desechadas.
- Puntualidad en la realización del examen.
- Correlación clínico-radiológica.
- Cumplimiento de protocolos.

2. De Gestión

- Uso del impreso oficial de prescripción.
- Uso del impreso oficial de citación previa.
- Citación informatizada.
- Revisión de solicitudes de pruebas.
- Codificación de pruebas.
- Estudios duplicados.

Figura 11.- Esquema operativo del WorkFlow

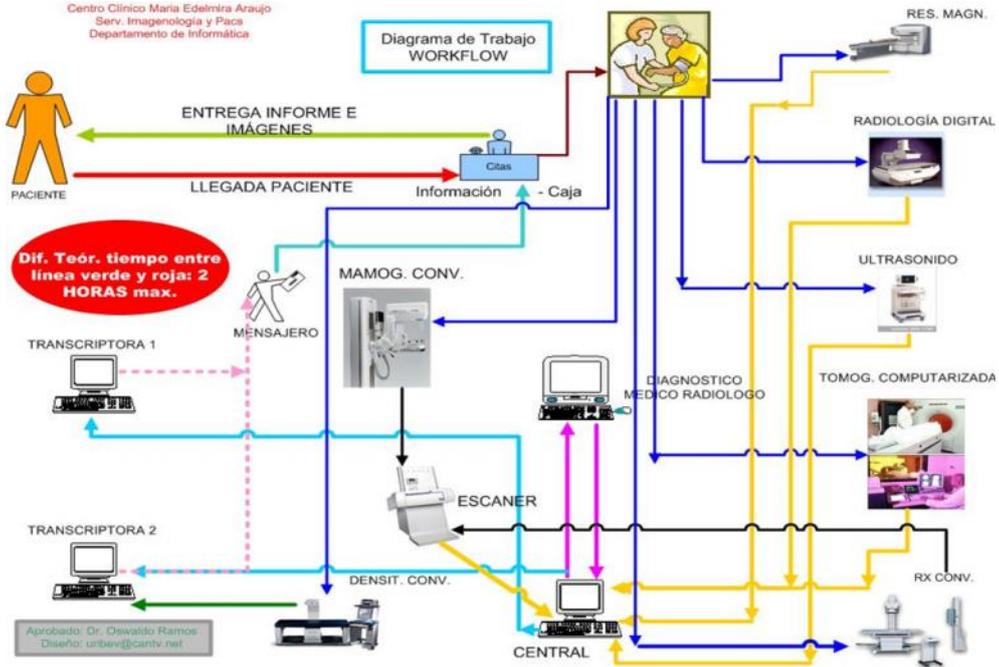
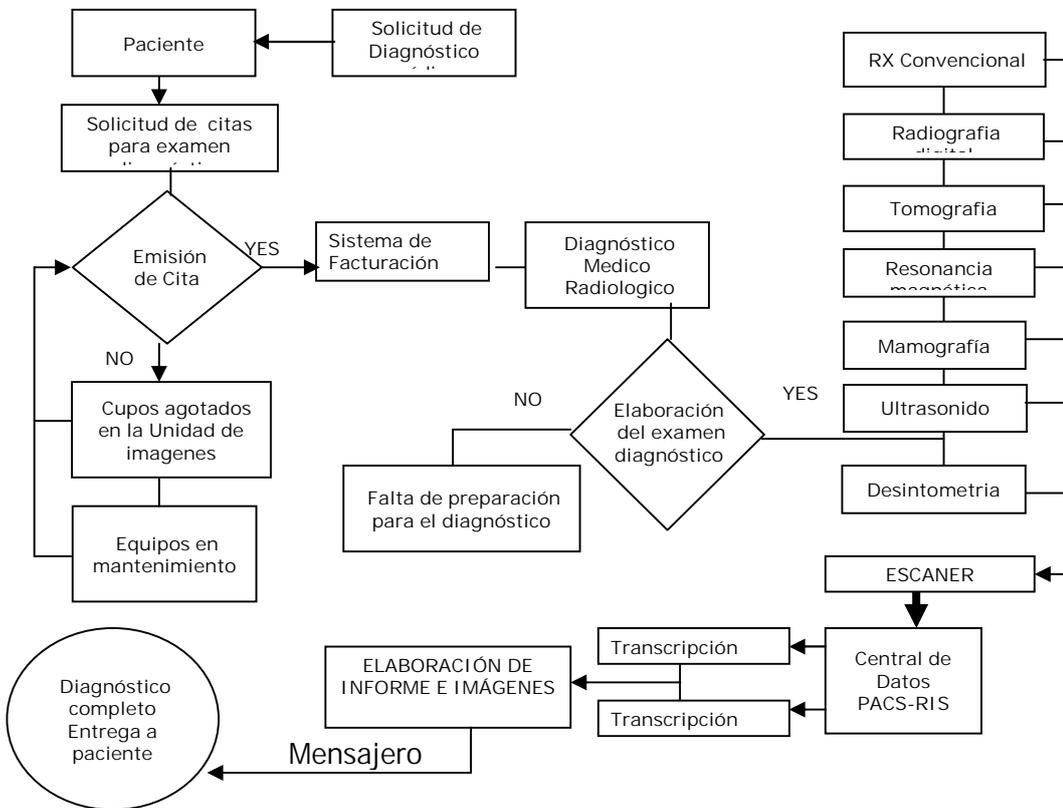


Figura 12.- Flujo del proceso.



V.-CONCLUSIONES.

Las conclusiones obtenidas a partir del desarrollo de los objetivos planteados en la presente investigación, son las siguientes

- La importancia del sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS) y el Sistema de Información Radiológica (RIS) en la gestión tecnológica del servicio de imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, en el municipio Valera estado Trujillo. El PACS como archivo digital de todas las imágenes producidas en el Servicio de Radiología ha permitido reducir en gran medida la utilización del archivo convencional de sobres y placas, con el consiguiente ahorro de tiempo y de desplazamientos.
- Identificar el flujograma de procesos que se desarrolla en la unidad de Imagenología permitió establecer el sistema de transferencia y de recorrido de información de una estación digital a otra, (Workflow.) que circula en red, del sistema de información de los servicios de radiología (RIS) en la Unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, del municipio Valera estado Trujillo.
- Visualizar los beneficios del sistema de transferencia y recorrido de información de una estación digital a otra, (Workflow.) para la Unidad de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo, del municipio Valera estado Trujillo. De allí, que se pueda expresar que la Utilización de un PACS-RIS en un Servicio de Radiología aporta una serie de ventajas como son:
 - Cualitativas como la posibilidad de proceso de imágenes, disponibilidad de imágenes e informes, velocidad, distribución, Telerradiología, docencia e investigación, producción local, y visualización central.

- Cuantitativas: coste de películas y químicos, almacenamiento, recuperación, copia, reducción del tiempo de hospitalización, uso óptimo de recursos, mejora de la productividad de los técnicos.
- Dentro de las desventajas se pudieran mencionar grandes inversiones, requisitos organizativos, re-entrenamiento del personal y nivel tecnológico suficiente.
- El sistema ofrece mejora eficacia ya que la información del paciente se incorpora una vez, y se eliminan otros pasos redundantes, permitiendo que el personal maneje el volumen de aumento.
- Los datos y las imágenes de los pacientes se distribuyen limpio, sin exámenes o papeleo perdidos.
- Se apresura la vuelta de informes. Todas las herramientas necesarias se encajan, por ejemplo la gerencia del documento, dictado digital y distribución automática de los resultados.
- Los informes ajustados a formato Rich-text (pdf), los collages dominantes de la imagen y los estudios de la proyección de imagen pueden ser inmediatamente se accesibles vía el Web; actualizaciones automáticas vía fax y el email, lo cual mejora la comunicación con las referencias médicas.
- Mejora flujo de liquidez. La sumisión electrónica de las demandas, el workflow que manda la cuenta automatizada y los datos exactos ayudan a reducir el ciclo del pago y a eliminar cargas perdidas y rechazadas; el programar automático corta tiempo perdido y maximiza el volumen.

La importancia de la Gestión Tecnológica utilizando el sistema PACS-RIS en el Servicio de Imágenes del Centro Clínico María Edelmira Araujo del Municipio Valera Estado Trujillo, genera una serie de beneficios que se traducen en lo siguiente:

- Se obtiene información estandarizada que favorece un registro adecuado, donde se utilizan todos los estándares establecidos por el Ministerio de Sanidad y Asistencia social.
- Se obtiene una base de datos consolidada y exportable que elimina los problemas provenientes de la existencia de sistemas paralelos, incompatibles e incommunicados entre sí. De esta manera, su base de datos soporta requerimientos de reporte de otros niveles de gobierno.
- Se produce la generación de reportes clínicos de uso gerencial, a partir de la agrupación de la casuística en función de Grupos Relacionados por Diagnóstico que facilita la evaluación de su capacidad resolutoria y eficiencia en el manejo de los recursos.
- Se trabaja con altos estándares de seguridad informática que responden a la elevada sensibilidad de la información que se maneja, protegiendo la operación regular del sistema y favoreciendo los controles o auditorías.
- El diseño modular considera la ampliación y futuros desarrollos, que se extiendan en toda la complejidad de la unidad de imágenes con módulos adicionales.

La implementación de un sistema de información de gestión tecnológica exige tanto el apoyo de la unidad como de las autoridades o directivos de la clínica, como el cumplimiento de algunos requerimientos técnicos y administrativos, que suelen pasarse por alto y que son tan importantes como el mismo desarrollo informático, ellos son:

- Cualquier implementación o desarrollo informático debe contar con los criterios institucionales para los principales aspectos en la producción, procesamiento, reporte, análisis, distribución y uso de la información.
- La política de seguridad de la información deberá contemplar, entre otras cosas, los diferentes niveles para el acceso a la información por parte de las oficinas y empleados de la unidad.

Ello debe hacerse considerando el nivel de reserva que se va a dar a los datos almacenados en el sistema de información.

- Un tema asociado para definir estas políticas de seguridad de la información es la definición de privilegios sobre los recursos de hardware que tendrán los usuarios institucionales. Ello se debe basar, entre otras cosas, en la evaluación del riesgo de que pueda infectarse la red de equipos de la institución desde su parte interna.
- Se debe evitar la instalación de software no autorizado (sin licencia), el mismo que puede acarrear consigo varios riesgos: a) incurrir en delito de piratería de software sin conocimiento de la institución; b) introducir software cuya instalación genera incompatibilidades con el sistema operativo o con otras aplicaciones debidamente autorizadas y en operación; c) introducir software cuya instalación genera vulnerabilidades en la seguridad de la red institucional.
- Otra política relevante se refiere a la definición del estándar institucional para la adecuación física del hardware en el cual funcionará el sistema de información. Por ejemplo, el local en donde se ubicarán el/los servidores, la seguridad física que brinda el local frente al acceso de personal no autorizado, la identificación de la fuente de suministro de energía en caso de emergencias.
- La política institucional para resguardar la integridad de la información generada, involucra no sólo las cuestiones físicas mencionadas anteriormente, sino también la generación de copias de seguridad de toda la información generada considerando que esta información médica, con procesos de atención de elevada complejidad y con una amplia gama de datos registrados, hace parte del patrimonio institucional, su pérdida acarrea invalorables consecuencias, que atentan contra la posibilidad de aprender de los propios aciertos y errores.

- Es importante tener en cuenta la adecuación física de las instalaciones de la unidad, para que sea compatible con los nuevos requerimientos de conectividad, se puede evaluar la pertinencia de establecer la conectividad a través de microondas o mediante fibra óptica.
- Se debe mantener actualizado las capacidades de manejo informático por parte del personal de informática. Por ello, se hace importante que el personal de informática pueda manejar bases de datos, con la finalidad de generar reportes no rutinarios, adecuados al momento y circunstancias específicas de la unidad.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

A WFMC White Paper, (1999). Embedded and Autonomous Workflow. available at www.wfmc.org.

Carreño Pedemonte, J, Piqueras Pardellans, J, Javier Lacaya. (1994). *Implementación de un Archivo y Comunicación de Imagen (PACS) en la práctica clínica. Servicio de Radiología Pediátrica. Hospital Materno-Infantil Vall d' Hebrón, Barcelona – España*

Fischer, Layna. (1999). *Excellence in Practice* Volume III. Future Strategies Inc. Lighthouse Point.

Gómez León, Nieves y Cuesta López, Carmen. (2003). *Incidencia y Repercusión de la Digitalización en un Servicio de Radiología en la Calidad, Formación y Organización*. Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario la Paz- Bolivia.

González, Fernando Martín. Workstation, (2005). *Redes, Teleradiología, PACS y algo mas*. Soluciones en Integración de Imágenes. General Electric, Sistemas Médicos. Infodiagnostico.com.arg Buenos Aires – Argentina.

Guía de Gestión de los servicios de Radiología. (2005).SERAN. España.

Hellmer Rahms – (2005). *Redes, Telerradiología* Revistasalud.com Vol 1 Numero 4.

Kodak Imágenes para la Salud Servicio y Soporte. (2000). Declaraciones de Conformidad DICOM. www.kodak.com

Martín González Fernando (2000) *“Workstation, redes, telerradiología, PACS y algo más”*. Revistasalud.com Vol 1 Numero 8.

ME Stoopen, J, Borois, K, Fujikami K, J. Saavedra, E. Wolpert Barraza. (2004). *¿En que beneficia al Radiólogo y al clínico un PACS? Departamento de Imagenología y Gastroenterología. Clínica Lomas Altos Pasco de la Reforma 2608, 11950 México, DF*

Ramos M. Oswaldo, Rodríguez Francisco Javier et al. (2005). *El Workflow como Herramienta de Trabajo*. Servicio de Imágenes del Centro Clínico María Edelmira Araujo. Valera – Venezuela.

Ramos Oswaldo, Rodríguez Francisco Javier, Ángel Alirio. Et al. (2006). *Repercusión de la Digitalización en el Servicio de Imagenología del Centro Clínico María Edelmira Araujo en calidad de Organización*.

www.bdigital.ula.ve

Rob Allen. Workflow: (2004). AN INTRODUCCION. Open Image Systems Inc; United Kingdom Chair, WFMC External Relation Committee

Sobrevilla R., Alfredo, MD // Bueno V., Oscar, MD, Octubre 2006 Gestión de la información hospitalaria. Publicación digital. Sección Sistemas de información Revista Informática Médica. Disponible en WWW. GOOGLE.COM [consultado enero 2007]

Sistemas de información para radiología. ECRI - Traducido y publicado por El Hospital con autorización de ECRI. Revista Informática Médica. Disponible en WWW. GOOGLE.COM [consultado enero 2007]