

**Análisis de las ventajas y desventajas de la implementación de sistemas PACS en el
Hospital Susana López de Valencia E.S.E. de Popayán**

Rosmira Gelvez Ortega

Oscar Ivan Sandoval Betancourth

Duvan Arley Herrera Montenegro

Juan Camilo Ruedas Vega

Jesús Andrés Chica Acevedo

Jesús Leandro Cerón Parra

Asesor

Luis Fernando Gómez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2022

Resumen

El PACS es un sistema que eliminó el uso de película radiográfica debido a que las imágenes que se obtienen en el departamento por los diferentes equipos son adquiridas digitalmente y archivadas electrónicamente en servidores especiales antes de ser distribuidas a las estaciones de trabajo, en donde son interpretadas por los radiólogos para dar un informe radiológico digital.

Las imágenes y los reportes también pueden ser transferidos en forma inmediata a estaciones de visualización remota dentro y fuera de los hospitales para su revisión por los médicos tratantes, dentro del siguiente trabajo se realizará un análisis de las ventajas y desventajas de los sistemas PACS en el Hospital Susana López de Valencia.

Palabras Clave: PACS, RIS, HIS, captura, archivo y distribución electrónica de imágenes radiológicas.

Abstract

The PACS is a system that eliminates the use of radiographic film because the images obtained in the department by the different teams are digitally acquired and electronically archived on special servers before being distributed to the workstations, where they are interpreted. by radiologists to give a digital radiological report.

The images and reports can also be transferred immediately to remote viewing stations inside and outside the hospitals for review by the treating physicians, within the following work an analysis of the advantages and disadvantages of PACS systems will be carried out in the Susana Lopez Hospital in Valencia.

Keywords: PACS, RIS, HIS, capture, archiving and electronic distribution of radiological images.

Tabla de Contenido

Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	5
Marco Teórico.....	6
Metodología.....	12
Desarrollo del Proyecto.....	14
Conclusiones.....	21
Referencias Bibliográficas.....	22

Lista de Figuras

Figura 1 *Representación esquemática de un sistema PACS*.....6

Figura 2 *Nuevo Equipo de TC en el Hospital Susana López de Valencia*.....16

Introducción

El Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes (PACS: Picture Archiving and Communication System); es el sistema computarizado que permite reemplazar el papel tradicional de las películas radiográficas; las imágenes son ahora adquiridas, almacenadas, transmitidas y desplegadas digitalmente.

Actualmente encontramos en forma comercial Sistemas PACS creados por las empresas que producen equipos médicos como AGFA, Siemens, entre otros, los cuales tiene como estándar DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine / Estándar de Comunicación e Imágenes Médicas). Gracias a los últimos avances tecnológicos y se hace necesario implementar nuevas medidas que conduzcan a asistirlas, estas actividades siempre van en busca de mejorar muchos aspectos en la atención en cada servicio.

En el siguiente trabajo se presenta una revisión de las principales ventajas y desventajas de la aplicación de servicios de comunicación PACS, identificando sus generalidades operativas, a través de un análisis realizado en el Hospital Susana López de Valencia E.S.E de la ciudad de Popayán, demostrando que la implementación de este servicio puede optimizar los servicios radiológicos tanto con los equipos como el personal de la institución.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las ventajas y desventajas de la implementación de sistemas PACS en el Hospital Susana López de Valencia E.S.E de la ciudad de Popayán.

Objetivos Específicos

Realizar búsqueda de bibliografía relacionada con la implementación de sistemas PACS.

Identificar ventajas que ha tenido la IPS con la implementación del Sistema PACS.

Identificar las desventajas que ha tenido la IPS con la implementación del sistema PACS. Proponer un listado de recomendaciones para futura implementaciones.

Planteamiento del Problema

El Hospital Susana López de Valencia E.S.E. es un hospital de Nivel II el cual cuenta con servicios de Consulta Externa, Hospitalización, Urgencias, Cirugía, apoyo diagnóstico complementación terapéutico y Vigilancia epidemiológica. El hospital cuenta con servicio de imágenes Diagnósticas en Rayos X, Tomografía y Ecografía, actualmente el servicio de radiología es empleado casi el 90% por los otros servicios de salud que cuenta la entidad.

La entidad actualmente presenta una alta demanda de estudios radiológicos por lo cual requieren la aplicación de métodos de almacenamiento adecuados para mejorar la calidad y, en consecuencia, asegurar que los recursos tengan un impacto óptimo en la salud y en el bienestar del paciente.

La Entidad actualmente ha adquirido nuevos equipos para el servicio de radiología entre ellos un equipo de Rayos X digital y un Tomógrafo, una de las dificultades que se presenta es que el PACS es limitado debido que solo funciona para el almacenamiento de las imágenes de RX, el servicio de TC actualmente se entregan los resultados en un CD-ROM al Paciente.

En el hospital se presenta problemas al momento de la lectura de los estudios por parte del personal médico debido a incompatibilidades entre los equipos nuevos y la tecnología que se tenía, por otra parte, cabe destacar que algunos de los equipos de cómputo destinados para la visualización de imágenes no tienen la capacidad para gestionar las mismas por obsolescencia tecnológica.

El servicio de TC actualmente no se encuentra integrado al sistema PACS, por lo cual se está generando tardanza en la lectura por parte del personal médico y la entrega de resultados se realiza en CD-ROM al paciente, otra de las dificultades es que la pérdida de los

resultados de los estudios por parte del paciente obliga al tecnólogo a quemar nuevamente el resultado

Justificación

La necesidad de realizar un Análisis de las ventajas/desventajas de la Aplicación de Tecnologías de Sistemas PACS en el Hospital Susana Lopez de Valencia en los servicios de Imagenología, tiene como fin establecer controles y contingencias que permitan aprovechar las ventajas y mitigar las desventajas en pro de la calidad del paciente. Demostrando así que la aplicación de tecnológicas y de los sistemas de comunicación y archivo de imágenes se han convertido en la clave del flujo de trabajo digital en los hospitales.

La implementación de un sistema de información PACS, puede mejorar la oportunidad, lo que impacta directamente la atención de pacientes y mejora la calidad de los diagnósticos, por otra parte, mejora el flujo de trabajo entre las diferentes especialidades. El almacenamiento de los sistemas de información PACS, puede plantear un alivio económico inmediato pues ya no se tienen que conservar estudios físicos en edificios de archivo pues con un conjunto de servidores específico se pueden almacenar muchos más estudios en un área física menor., almacenamiento, entre otros se utiliza para la de este sistema. Pero esto llega a ser insignificante comparado con los cambios en la productividad que puede darse.

El diagnóstico remoto bien puede ser la fuente de ganancia más importante ya que otros especialistas desde su estado local pueden aportar su experiencia para cada estudio, considerando el uso de la tecnología más apropiada para realizar un diagnóstico radiológico correcto, oportuno y que produzca los resultados deseados y mejore la productividad de los servicios de imagenología en el balance de beneficios y de riesgos.

Marco Teórico

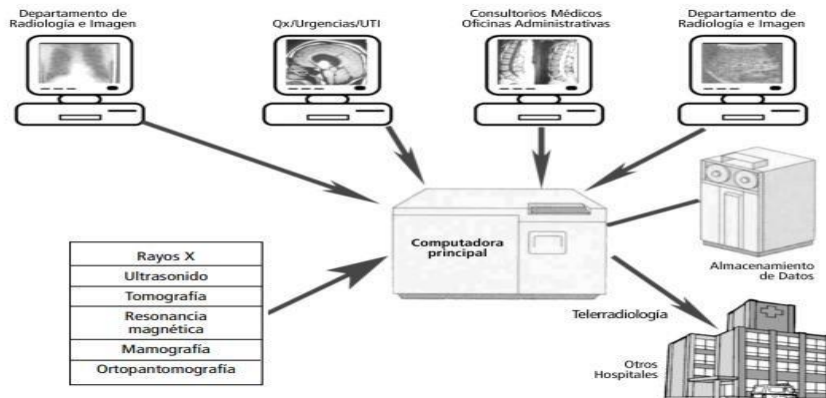
Las Instituciones Hospitalarias están constante búsqueda de mejoramiento de la calidad de sus servicios en el área de Imágenes por lo cual se aplicando nuevas tecnologías en el procesamiento de imágenes, por lo cual es importante comprender los conceptos, ventajas/desventajas de los PACS y realizar algunas comparaciones con los sistemas VNA.

Definición PACS

PACS (Picture and Archiving Communication Systems, Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes); es el sistema computarizado que permite reemplazar el papel tradicional de las películas radiográficas; con este sistema las imágenes son adquiridas, almacenadas, transmitidas y desplegadas digitalmente. (Roldán-Valadez E, 2003:)

Figura 1

Representación esquemática de un sistema PACS



Fuente. Roldán-Valadez E, 2003

Los PACS es un gran avance que permitió la integración del interfaz DICOM, a través de las redes de comunicación y un sistema de almacenamiento de imágenes, logrando que por medio de un computador el post-proceso, la revisión y lectura de las imágenes de manera inmediata para el personal de salud.

Ventajas de los Sistema PACS

Idán-Valadez E, Espejo-Fonseca R, Hernández-Ortiz J. nos indican las siguientes ventajas de los PACS:

Reduce los costos al eliminar la necesidad de disponer de soportes físicos para cada estudio, con el consecuente espacio requerido para almacenarlos, por lo cual ayuda al medio ambiente. El almacenamiento digital proporciona seguridad de la información de una manera más rápida y confiable de acceder a los históricos de imágenes de un paciente.

Transferencia de los estudios radiológicos a las diferentes estaciones de diagnóstico posibilita el acceso remoto a las imágenes, ayudando al radiólogo a optimizar el tiempo de respuesta de interpretación de los estudios.

Los servidores PACS proveen de un sencillo método de integración de las imágenes con el sistema de información hospitalario (HIS). Este hecho posibilita el acceso a toda la información del paciente desde un único punto, lo que redundará en una mejor y más efectiva atención al paciente.

Es posible realizar revisión de los informes (e imágenes) por terceros, obteniendo así segundas opiniones de una manera mucho más efectiva, hecho que redundará en una mejor atención al paciente. Se obtiene una mejoría sustancial en la precisión con la elaboración de los informes, así como la posibilidad de que el departamento radiológico mejore su efectividad.

Es mucho más sencillo cumplir con los requisitos legales vigentes, tales como requisitos de seguridad y Ley Orgánica de Protección de Datos, entre otros.

Desventajas de los Sistemas PACS

Nicola H Strickland (2000), PACS (picture archiving and communication systems): filmless radiology nos indican las siguientes desventajas de los PACS.

La instalación de un sistema PACS en una toda la red hospitalaria puedes ser muy costosa. Aun cuando los precios en los sistemas de cómputo han disminuido en los últimos años, una estimación de instalación “completa” de un sistema de PACS. No hay duda que un sistema PACS aumentará la eficiencia de un sistema de salud, sin embargo, esto es difícil de cuantificar.

Los estudios dirigidos a valorar el costo-beneficio de los sistemas PACS están llenos de dificultades técnicas, pero una conclusión razonable es que un sistema PACS pagará su precio en un promedio de cinco años después de su instalación debido al ahorro de costos directos e indirectos.

Las “caídas del sistema”, generan que se deba contratar un ingeniero en tecnologías de información que realice respaldos automáticos diarios y deberá estar disponible para solucionar los problemas que día con día puedan originarse, por lo cual es un costo que genera la instalación de los mismos.

Aunque se cuente con un sistema PACS en las entidades Hospitalarias, no se puede garantizar 100% su funcionamiento lo cual la entidad deberá contar con una instalación mínima para “impresión de imágenes de urgencia” deberá estar siempre activa.

El último problema potencial del PACS es el desconocimiento de los sistemas de computación en el manejo de los programas, lo cual se ha observado que el mal manejo de

los programas, lo cual por error humano borran información y viéndose obligados a realizar nuevamente los estudios de radiología.

Es fácil confundir las fronteras entre un RIS y PACS pues a menudo los fabricantes de equipos ofrecen sistemas PACS con funciones del RIS como estrategia para obtener mejores beneficios, también se encuentra que algunos productos software se ofrecen como soluciones (RIS / PACS) donde no es claro saber cuál es cuál. Y también es posible encontrar sistemas RIS y PACS por separado con algún solapamiento de sus funcionalidades. (Gómez, 2013).

Definición de los VNA

VNA (Vendor Neutral Archive/ Archivo Neutral de Proveedor):

Es una herramienta informática de archivo digital aplicada al entorno médico que como características definitorias tiene una filosofía de diseño y funcionalidad que gira en torno al paciente y en un entorno estándar abierto en lugar de arquitecturas propietarias cerradas. (Gonzalez Crespo, 2018).

Los sistemas VNA permiten almacenar las imágenes independientes del proveedor de equipos, independientes del sistema generador de imágenes debido a que este sistema este equipo para la migración de datos de una forma estándar y por medio de una interfaz estándar su visualización y administración.

Diferencias de los PACS vs VNA

El PACS está destinado a mejorar el flujo de trabajo con atención al almacenamiento y la recuperación mientras los VNA están orientados hacia la copia de seguridad y el archivo a largo plazo, sin restricciones de propiedad del proveedor.

Los VNA al migrar todos los datos a nivel estándar, puede ser accedido desde tecnologías universales como son los navegadores Web, sin instalación de ningún programa

visor de imágenes. Estos tienen una interfaz continua con RIS, HIS e EMIR. El cliente puede emplear aplicaciones propias y adaptadores de manera que empleando el VNA pueda almacenar o recuperar imágenes en la EMR, HIS, etc.

El costo de los VNA es mucho más alto que los PACS, los VNA son una aplicación de software independiente que debe adquirirse independientemente del visor PACS y DICOM, incluso después de comprar VNA, integrar VNA en una configuración PACS existente puede resultar una tarea costosa. La mayoría de los VNA disponibles hoy en día se integran con el almacenamiento disponible en las instalaciones de atención médica.

Los sistemas de información radiológicos (RIS y PACS), simplifican y recopilan estos datos buscando la reducción en el tiempo y la forma de compartir estos datos médicos entre las instituciones a nivel intra y extrahospitalaria. (Radiol med 122, 437–443 (2017).)

Las imágenes radiológicas deben estar conectadas o sincronizadas al sistema PACS, para evitar sobre costos con la impresión en películas, con repeticiones de estudios que son imposibles de recuperar si no se maneja adecuadamente el sistema de información hospitalaria. (López, J. (2013))

Metodología

Trabajo cualitativo, descriptivo y exploratorio

La investigación cualitativa, “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” es de naturaleza abstracta ya que no se manejan datos numéricos, estos están más relacionados con aspectos emocionales, de perspectiva y apreciación lo cual intenta acercarse a la realidad social a partir de la utilización de datos no cuantitativos. La investigación cualitativa permite un acercamiento al sujeto de estudio, el cual interpreta a su modo el objeto, basándose y emitiendo un significado que dependerá de las ideas, conocimientos y experiencias que el evaluador le otorga al mismo. Esto para decir que, los investigadores están comprometidos con una perspectiva naturalística y a la comprensión interpretativa de la experiencia humana. (Hernandez Sampieri & Collado, 1997)

La ciencia ha sido y es uno de los más importantes motores para el desarrollo del ser humano en diversos aspectos, está inmersa en estructuras de poder hegemónicas. El ejemplar cualitativo es para las ciencias del comportamiento una herramienta de gran valor. (Hernandez Sampieri & Collado, 1997)

Fases y Tareas

Fases 1. Realizar búsqueda de bibliografía relacionada.

Tarea 1. Realizar búsqueda de material en bases de datos Google Académico.

Tarea 2. Realizar búsqueda de material en bases de datos Ebsco.

Fase 2. Identificar las ventajas que ha tenido la IPS, conforme a la implementación del sistema PACS.

Tarea 3. Entrevistar a los tecnólogos en radiología que interactúan con el PACS.

Tarea 4. Contrastar los resultados de las entrevistas con las ventajas encontradas en la literatura.

Fase 3. Identificar desventajas que ha tenido la IPS conforme a la implementación del Sistema PACS.

Tarea 5. Entrevistar a los tecnólogos en radiología que interactúan con el PACS.

Tarea 6. Contrastar los resultados de las entrevistas con las desventajas encontradas en la literatura.

Fase 4. Propuesta de recomendaciones.

Tarea 7. Realizar un documento con recomendaciones para evitar las desventajas evidenciadas en la IPS.

Desarrollo del Proyecto

Fases 1. Realizar búsqueda de bibliografía relacionada.

Para poder alcanzar los objetivos para este proyecto contamos con 4 etapas:

Se inició con la Fase 1, en la cual se realizó una búsqueda bibliográfica en Google Académico y datos de Ebscos donde se encontraron artículos médicos, libros y revistas sobre todo los relacionado sobre los PACS sus ventajas y desventajas, y sus evoluciones para nuevas aplicaciones como los son los VNA. Aunque el análisis de este proyecto es basado únicamente en las ventajas/desventajas que cuenta con tener un sistema PACS en el servicio de Radiología.

Se continua con 2 Fases donde se aplicará el método de investigación cualitativa en el Hospital Susana López de Valencia que será nuestro sujeto de estudio, el cual a través de entrevistas con algunos de los tecnólogos de radiología y visitas realizadas al hospital y en especial al servicio de radiología, se realiza interpretaciones y análisis de su experiencia con los PACS, el cual a través de toda la consulta realizada en la fase uno se realiza comparaciones que nos permita contrastar toda la información recolectada en el hospital con la literatura.

Se culmina con una Fase 3 donde se realiza una serie de recomendaciones a la entidad las cuales se basan en el análisis del contraste de resultados que se obtuvieron en la Fase 2 y 3 que muestran las ventajas/desventajas de los PACS, encontrados en el Hospital Susana López de Valencia.

Fase 2. Identificar ventajas que ha tenido la IPS con la implementación del sistema PACS

Las ventajas que brinda el sistema PACS en el Hospital Susana López de Valencia E.S.E. de Popayán es que este PACS aumentó la eficiencia resultante de la manipulación de las imágenes en forma electrónica.

Las correspondientes imágenes adquiridas por medio del sistema PACS de esta entidad es que no pueden ser pérdidas o mal archivadas.

Todos los estudios de imagen están disponibles día y noche para su revisión en cualquier punto del hospital o fuera de este si hubiera también instalado un sistema de telerradiología.

Las numerosas terminales de PACS que idealmente están instaladas en los diferentes departamentos del hospital permiten una revisión simultánea en múltiples monitores de la misma imagen, a diferencia de las películas convencionales que sólo pueden existir físicamente en un solo lugar en un momento dado.

Al momento de que la imagen sea borrada se pueden recuperar utilizando variedades de criterios como el nombre del paciente, médico que solicitó el estudio, número de expediente, fecha del estudio entre muchas opciones más.

En su sistema de PACS están disponibles todos los estudios de imágenes brindando a los radiólogos observar los estudios actuales, comparándolos al mismo tiempo con estudios de imágenes previos.

Al utilizar estas imágenes digitales en los monitores se permite utilizar una variedad de herramientas completas en el sistema computarizado ya que permite manipular y procesar las imágenes, como corregir contraste y brillo de los tejidos blandos y del hueso.

Su sistema PACS brinda un ahorro económico directo, resultantes en no gastar en películas convencionales, sobres, papel, productos químicos para el revelado de las películas entre muchos procesos más.

La mayor ventaja de este hospital que tiene un sistema PACS, es el enorme incremento en la eficiencia del manejo de datos que este nuevo sistema computarizado proporciona.

Figura 2

Nuevo Equipo de TC en el Hospital Susana López de Valencia



Fuente. Autoría Propia

Fase 3. Identificar desventajas que ha tenido la IPS con la implementación del sistema PACS.

En el Hospital Susana López de Valencia una de las dificultades es su implementación eran los altos costos de la instalación PACS por lo cual la entidad anteriormente no podía adquirirlo debido a que solo contaba con servicio de Rayos x, en este momento debido a la alta demanda de estudios en el servicio, en el cual durante la pandemia muchos de sus pacientes debían ser trasladados a entidades privadas al no contar con un Tomógrafo por ejemplo, la entidad se vio obligada a revisar la adquisición de nuevos equipos para el servicio de imagenología buscando Costo- Beneficio al momento de la compra de los Equipos de Tomografía obtener una instalación “completa” de un sistema de PACS con todos los servicios de Imagenología y un costo adecuado en mantenimiento anual.

El Hospital Susana López de Valencia en el proceso de adquisición de nuevos Equipos presenta las dificultades técnicas como la caída de la Red que obliga a la entidad a programarse en respaldos automáticos diarios y un ingeniero en tecnologías de información deberá estar siempre presente para solucionar los problemas que día a día puedan originarse; también una instalación mínima para “impresión de imágenes de urgencia” deberá estar siempre activa en un hospital con sistema PACS.

Dentro del análisis realizado se encontró la desventaja del temor del personal del servicio de Radiología de no contar con el “conocimiento necesario para usar el nuevo sistema PACS”, el cual por desconocimiento en el manejo pueda generar más demora en el proceso de adquisición de imágenes. Sin embargo, esperan que la interface programa-usuario sea tan amigable intuitiva como sea posible y el proveedor brinde una asistencia técnica tanto para los Tecnólogos y el personal médico que interactúe con el mismo.

Por último, la desventaja que teme la IPS es que nuevo sistema PACS, presente problemas de compatibilidad con los equipos de imagenología, o no sean soportado por todos los equipos de computación que van a tener acceso al mismo, obligando a la entidad a renovar sus equipos a nivel tecnológico.

Fase 4. Propuesta de recomendaciones

Después de realizar el Análisis de la literatura y las entrevistas al personal se realiza a la entidad las siguientes recomendaciones sobre el manejo de los PACS:

Integrar el sistema PACS con todos los servicios prestados en el servicio de Radiología como RX, TC y Ecografía que permiten aumentar la productividad, agilizar los múltiples procesos, acortar los tiempos de espera, reduciendo al mínimo las dificultades presentadas a la fecha.

Proporcionar al personal de radiología capacitaciones periódicas sobre el sistema PACS y sus innovaciones y así haya un uso debido para que aumenten las habilidades en del mismo.

Realizar una bitácora de reportes de fallas técnicas que presente el personal de radiología al utilizar el sistema PACS, para que se realice el mantenimiento efectivo en tiempos óptimos.

Que la jefatura del departamento de radiología solicite capacitaciones y monitoree al personal para que asista a las mismas y así aclarar cualquier duda y tengan las habilidades necesarias para el manejo del PACS.

Se recomienda la implementación de una infraestructura y almacenamiento en la nube de la base de datos para los servicios de Telemedicina (PACS). Esto permitirá tener la

disponibilidad, integridad, confidencialidad de los registros de datos de los pacientes atendidos.

Para la integración e interoperabilidad del proyecto con la red de salud de la jurisdicción, se recomienda que previamente se realice una gestión sobre la infraestructura de cada centro de salud según la distribución señalada para cada red asistencial.

En cuanto a la implementación del sistema PACS en el Hospital Susana López, se resalta provechoso en relación a su funcionalidad esencialmente, en la premura y agilidad en los procesos de obtención, gestión, distribución y almacenamiento de imágenes, beneficiando tanto al personal institucional como a los pacientes y cabe resaltar que este sistema es de recepción y almacenamiento de todo tipo de estudio, permitiendo desde la adquisición de examen hasta el proceso de informe y monitoreo.

Conclusiones

Se conoció la importancia de la implementación de los sistemas PACS en el departamento de imágenes en donde se evidencia la productividad y la eficacia de esta, brindando soluciones a las diversas necesidades del personal implicado, como pacientes, médicos y especialistas de las IPS.

Los sistemas PACS brindan seguridad en los sistemas de salud garantizando el almacenamiento y la transmisión de imágenes, permitiendo acceso a la información de manera disponible en todo momento y de forma confiable.

Es importante indicar que una de las mayores ventajas que ofrecen los sistemas PACS es que ayudan a mejorar la calidad del servicio al paciente porque esta permite obtener resultados de los exámenes médicos en el menor tiempo posible y así mismo permitirá que el médico tratante brinde su concepto y posterior tratamiento a la patología o enfermedad encontrada en el menor tiempo posible, logrando que el paciente tenga una mejor calidad de vida.

La implementación de un sistema PACS en el Hospital Susana López de Valencia ayudara a reorganizar las actividades del personal, lo cual a corto y largo plazo permite que la inversión inicial sustituir tecnología obsoleta y obtener un mayor impacto para la conversión a un entorno digital mejorando todo el servicio de Radiología.

Referencias Bibliográficas

Albillos, J. (2016). Capítulo 10. Integración de la imagen digital en el proceso radiológico. In F.

<http://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf>

Azpeitia Arman, J. Puig Domingo & R. Soler Fernández, Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (1st ed., pp. 119-126). Medica

Panamericana. <https://www.agapea.com/Francisco-Javier-Azpeitia-Arman/Manual-para-Tecnico-Superior-en-Imagen-para-el-Diagnostico-y-Medicina-Nuclear-incluye-eBook--9788491105770-i.htm>

Albillos, J. (2016). Capítulo 11. Sistema de información en radiología: RIS, PACS y su interoperabilidad con el resto de los sistemas de información sanitario. In F. Azpeitia

Arman, J. Puig Domingo & R. Soler Fernández, Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (1st ed., pp. 129-135). Medica

Panamericana. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000200006

Albillos, J. (2016). Capítulo 9. Fundamentos del procesado de la imagen. Aplicaciones básicas y avanzadas. In F. Azpeitia Arman, J. Puig Domingo & R. Soler Fernández, Manual para

Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear (1st ed., pp. 106-116). Medica Panamericana.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/53709/patenorioca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ander-Egg, E “Técnicas de Investigación Social” Lumen Argentina 1995 24º edición,

p.35.recuperado de : <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

Díaz, M., Peris, A., Cabrera, R., & Giménez, A. (2012). Control de calidad en diagnóstico por imagen. In SERAM, SEFM & SEPR, Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico (1st ed., pp. 19-24). SERAM.

https://issuu.com/nauparialcoseredith/docs/protocolo_espa_ol_de_control_de_ca

Gonzalez Crespo, I., Bartolomé Leal, P., Quilez Larragan, A., Vivas Perez, I., Cano Rafart, D., & Faedda Sanz, E. (2018). Lo que el radiólogo debe conocer sobre los VNA o PACS abiertos. *Seram*. <https://www.piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/2701>

Gómez Ortega, Luis. (2013). Informática Médica: Sistemas de Información y Estándares en Salud: Modelo de Aplicación

https://www.researchgate.net/publication/275648748_Informatica_Medica_Sistemas_de_Informacion_y_Estandares_en_Salud_Modelo_de_Aplicacion

Hernandez Sampieri, Roberto ;Fernández Collado, Carlos;Baptista Lucio, Pilar Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill, México 1997, <https://www.>

<https://josetavarez.net/Compendio-Methodologia-de-la-Investigacion.pdf>

López, J. (2013). Gestión Integral de la Imagen. In Introducción al Control de Calidad en Radiología Digital (1st ed., pp. 181-213). Sociedad Española de Física Médica.

<http://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf>

Nicola H Strickland, (2022). PACS (picture archiving and communication systems): filmless radiology (1st ed., pp. 82- 84) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10869010/>

Ramírez AJL. Nueva tecnología en radiología e imagen de los Hospitales Ángeles: PACS y RIS.

Acta Med. 2005;3(4):279- <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2003/arm034e.pdf>

Selltiz; M. Jahoda y otros “Métodos de investigación en las relaciones sociales” 4ª edición
(pp67-70 Edit. RIALP Madrid 1970, p.69).

tsmetodologiainvestigaciondos.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/175/2019/05/U6-Selltiz-metodos-de-investigacion.pdf