

**Ventajas de la Implementación de un sistema PACS en la Nube en la Clínica Santa
Gracia de Popayán según la administración de archivos DICOM**

Diana Fernanda Tavera Orozco

Gleisi Giselle Gomez Morales

María Camila Zemanate Camayo

Leonardo Fabio Polo Tenorio

Víctor Mario Muñoz García

Asesora

Daira Veronica Suarez Ayala

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias de la Salud

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2023

Resumen

Este proyecto se desarrolla a través de una investigación sobre las ventajas de la implementación de un sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) en la Nube en la clínica Santa Gracia de Popayán. El PACS es un sistema computarizado que almacena imágenes de los equipos de imagenología como Rayos x, mamografía, tomografía, resonancia, en conclusión, transforma la adquisición de las imágenes a una forma digital reemplazando papel tradicional de las películas radiográficas.

Un sistema PACS en la Nube permite a otros sistemas de información en salud los cuales son HIS (Sistema de información hospitalario) y RIS (Sistema de información radiológico), la interoperabilidad entre ellos, mejorando procesos claves como visualización remota dentro y fuera de la clínica, permitiendo así, por parte de las diferentes especialidades el diagnóstico remoto, la entrega de resultados en línea a los pacientes y mejorando todo tipo de proceso informático a nivel administrativo.

Palabra Clave: Sistemas para archivo y comunicación de imágenes (PACS), sistema de información del hospital (HIS), sistemas de información radiológica (RIS), Instituciones de Salud, Imagenología Digital y Comunicaciones en Medicina (DICOM).

Abstract

This project is developed through research on the advantages of implementing a PACS (Picture Archiving and Communication System) system in the Cloud at the Santa Gracia clinic in Popayán. The PACS is a computerized system that stores images from imaging equipment such as X-rays, mammography, tomography, resonance, in conclusion, it transforms the acquisition of images to a digital form, replacing traditional paper of radiographic films.

A PACS system in the Cloud allows other health information systems, which are HIS (Hospital Information System) and RIS (Radiological Information System), interoperability between them, improving key processes such as remote viewing inside and outside the clinic, thus allowing, by the different specialties, remote diagnosis, the delivery of results online to patients and improving all kinds of computer processes at the administrative level.

Keywords: Picture Archiving and Communication System (PACS), Hospital Information System (HIS), Radiology Information System (RIS), Health Institutions, Digital Imaging and Communication In Medicine (DICOM).

Tabla de Contenido

Introducción.....	7
Planteamiento del problema	8
Justificación.....	9
Objetivos.....	11
Marco Teórico.....	12
Metodología.....	16
Desarrollo del Proyecto.....	18
Conclusiones.....	32
Referencias Bibliográficas.....	33

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Flujograma de Búsqueda Bibliográfica</i>	19
Figura 2 <i>Representación del componente de un sistema PACS en la Nube</i>	24

Lista de Tabla

Tabla 1 <i>Ventajas de los Sistemas PACS en la Nube</i>	20
Tabla 2 <i>Comparación de los sistemas PACS</i>	26

Introducción

El Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes (PACS: Picture Archiving and Communication System); es el sistema computarizado que almacena imágenes de los equipos de la imagenología como Rayos x, mamografía, tomografía, resonancia reemplazar el papel tradicional de las películas radiográficas; las imágenes son ahora adquiridas, almacenadas, transmitidas y desplegadas digitalmente.

Este proyecto se centra en las ventajas de la implementación de un sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes PACS (Picture Archiving and Communication System) en la administración de los archivos DICOM, teniendo en cuenta que en la actualidad los avances tecnológicos han beneficiado positivamente la salud. La adquisición de las imágenes a una forma digital permite que esta información no se degrade con el tiempo, al igual que facilita el almacenamiento y consulta desde cualquier lugar en donde se disponga de internet, estas actividades siempre van en busca de mejorar muchos aspectos en la atención en cada servicio de imagenología.

En el siguiente trabajo se presenta una revisión bibliográfica de las principales ventajas de la implementación de un sistema PACS en la nube, identificando sus principales generalidades operativas, a través de un análisis realizado en la Clínica Santa Gracia de Popayán

Planteamiento del Problema

En la Clínica Santa Gracia de Popayán, la administración de archivos DICOM es ineficiente pues actualmente se encuentran en un servicio de almacenamiento local limitado, y se transmiten a través de una Red Local, por lo que se presentan problemas al momento de acceder a los estudios por parte del médico o el paciente, ya que en ocasiones la Red local presenta caídas, y cuando son pacientes de urgencias, hospitalizados o de UCI los médicos se ven obligados a dirigirse al servicio de imágenes para revisar los estudios en el servidor central.

El proceso de entrega de los resultados de los servicios de imágenes es ineficiente, ya que todavía se proporcionan en CD junto con las lecturas impresas. También se presenta el problema que los estudios son eliminados automáticamente por el sistema local de imágenes, que solo permite guardar 1000 estudios los cuales son tomados en un promedio de un mes o menos, y en el peor de los casos si un estudio no se envía a lectura a tiempo estas imágenes se eliminan y se requiere volver a realizar el estudio al paciente exponiéndolo nuevamente a radiación ionizante.

La administración de los archivos DICOM que emplea tecnología no digital ocasiona, una pérdida de 20% de las imágenes, generando atrasos en el diagnóstico médico para los pacientes, e incluso, que las citas se aplacen por meses por no contar con los resultados de los estudios radiográficos (Martínez et al., 2012).

El desarrollo del presente proyecto busca responder la pregunta de investigación ¿Por qué es importante realizar un análisis de las ventajas de implementar un sistema PACS en la Nube en la Clínica Santa Gracia?

Justificación

La gestión masiva de imágenes en las clínicas hospitalarias es uno de los mayores retos a los que se enfrenta el campo de la radiología, que requiere la aplicación de tecnologías digitales para mejorar la eficacia, eficiencia, productividad y precisión del diagnóstico e interpretación de imágenes médicas para la atención al paciente. La gestión de archivos DICOM con tecnologías no digitales puede provocar, en el mejor de los casos, una pérdida de imagen del 20%, retrasos en las consultas e incluso retrasos en las citas de meses, además de que su manejo puede resultar problemático durante la tramitación (Martínez et al., 2012).

Uno de los problemas que se presenta es la pérdida de archivos y la falta de bases de datos con la información de los pacientes, lo que genera consultas lentas y procesos de almacenamiento ineficientes para los estudios de radiología. Proporcionar los resultados en CD y en forma impresa representa un importante desperdicio de recursos materiales. Uno de los efectos más graves es la duplicación innecesaria de estudios y la sobreexposición de los pacientes a las radiaciones ionizantes. (Martínez et al., 2012).

El contar con sistemas de información PACS en la nube, reduce costos en infraestructura debido a que no se tienen que conservar altos volúmenes de papelería, ni estudios en medios magnéticos (CD) en una oficina de archivo limitado, a diferencia, que con un servicio en la Nube se pueden almacenar altos volúmenes de información que perduran en el tiempo, y aunque un servicio en la nube puede presentar un costo más elevado en el momento de adquirirlo este valor es insignificante ante la productividad que aumentaría directamente en el área de imagenología e indirectamente en los otros servicios de la clínica.

En la Clínica Santa Gracia de la ciudad de Popayán se cuenta con el área de imagenología la cual presta el servicio de diagnóstico y terapéutico cuenta con equipos de Rayos X, Tomografía, Resonancia, Estudios especiales de Rx, Ecografía y Radioterapia los cuales son empleados en los servicios asistenciales de Consulta Externa, Cirugía, Urgencias y Observación, Rx, Partos y sala de Observación, Hospitalización, UCI Adultos e Intermedia, Diagnostico Cardio Vascular, Unidad de UCI Pediátrica y Neonatal, Oncología y Gastroenterología.

Por lo tanto este proyecto tiene como justificación Analizar las ventajas de implementar un sistema de información PACS en la nube, demostrando que con su uso permite administrar mejor los archivos DICOM en los servicios de imágenes diagnósticas, mejorando la calidad del servicio en la clínica al brindar respuesta oportuna a los pacientes, ya que el personal médico cuenta en tiempo real con las imágenes accediendo desde cualquier lugar, logrando una mejora de flujo de trabajo entre las diferentes especialidades médicas.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las ventajas de Implementar un sistema PACS en la Nube en la Clínica Santa Gracia de Popayán según la administración de archivos DICOM.

Objetivos Específicos

Realizar consultas bibliográficas en bases científicas relacionadas con la implementación de sistemas PACS en la Nube y sus ventajas.

Seleccionar y clasificar material documental sobre las principales ventajas de la implementación de los PACS en la Nube.

Elaborar un listado de las ventajas de implementar un sistema PACS en la nube.

Marco Teórico

A continuación, se describe las principales características de los sistemas PACS (Picture Archiving and Communication System) en la Nube donde se indicará conceptos, tipos de almacenamiento, transmisión y visualización de las imágenes.

La aplicación de los sistemas PACS inicio en el entre los años 1979 a 1985, el Colegio Americano de Radiología (American College of Radiology) y la Asociación de Industrias de Electricidad Nacional (National Electrical Manufacturers Association) de los Estados Unidos lograron la creación de una interface llamada DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) que permitió transferir datos e imágenes entre equipos de ultrasonido (US), tomografía computada (TC) y resonancia magnética (RM), a impresoras, monitores y sistemas de archivo de diferentes marcas. (Roldan-Valadez et al, 2013).

Los sistemas PACS, son un sistema computarizado que almacena, digitaliza y muestra digitalmente datos de las imágenes adquiridas en película radiográfica facilitan la interacción entre las diferentes áreas médicas; logrando un impacto positivo en el trabajo de los profesionales de la salud y tienen como objetivo aumentar la eficiencia y eficacia del sector (Roldan-Valadez et al, 2013).

La introducción de PACS ha dado un nuevo impulso a la telerradiología. Las imágenes en formato digital no se limitan a los espacios hospitalarios, sino que pueden transmitirse a cualquier lugar del mundo utilizando las redes públicas de comunicación. Dado que la transmisión de imágenes es digital, no se pierden datos durante la transferencia y es posible un diagnóstico preliminar. Sin embargo, la calidad de las imágenes obtenidas depende de la técnica de adquisición por el tecnólogo de radiología (Roldan-Valadez et al, 2013).

Un Sistema de Información Radiológica, es la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología; gestiona la información y sostiene la comunicación del departamento con otros servicios; los cuales puede contener grandes cantidades de procesos, actividades, actores y flujos, que pudieran complicar su comprensión y adopción por un personal cuya especialización no necesariamente está relacionada con las tecnologías de la información (Cifuentes & Dalmys, Hospital Pediátrico Eliseo “Noel” Caamaño. Matanzas , 2017).

Los sistemas de imagen, archivo y comunicación radiográficos (PACS) son cruciales en la telemedicina, porque permiten el almacenamiento de información médica, similar a las imágenes DICOM en mayor medida; la mayoría de los sistemas PACS en el mercado utilizan bases de datos privadas, y el costo de implementación es relativamente baja alta. La mayoría de los centros de salud tienen un sistema PACS.(Guzmán Hernández, 2020).

Un RIS (Radiology Information System,) es un sistema computarizado diseñado para respaldar el análisis comercial y el flujo de trabajo clínico dentro de un departamento de radiología. Un RIS contribuye a la historia clínica electrónica. Los departamentos de radiología los utilizan para fusionar los datos radiológicos del paciente (por ejemplo, disposiciones, interpretaciones, información de identificación) e imágenes. El RIS es responsable de mantener los datos del paciente, el seguimiento del paciente, la programación, la información de resultados, las funciones de seguimiento de imágenes y la interpretación de los resultados del examen.

El acceso al sistema es controlado por un sistema de acceso encriptado con contraseña y autorizaciones según el rol del usuario, los informes y registros médicos pasan por un sistema de encriptación antes de ser almacenados en la base de datos. El sistema

garantiza un doble nivel de validación y elimina el riesgo de robo de identidad (Diagnostica, 2021).

Los Sistemas de Adquisición, Almacenamiento, Transmisión y Visualización de Imágenes Médicas (por sus siglas en inglés PACS), El objetivo principal de un PACS es permitir el funcionamiento del servicio de imágenes sin la necesidad de la impresión de placas radiológicas, ni de papeles para la información clínica asociada a las imágenes, supliendo los altos costos en tiempo y dinero que esto significa. (Y.C Sardiñas, 2015.)

Los sistemas PACS, están conformados por cuatro componentes principales, los cuales tienen la capacidad de interactuar entre sí y con otros sistemas.

Sistema de adquisición: Compuesto por los equipos encargados de la obtención de las imágenes médicas.

Sistema de almacenamiento: Encargado de la persistencia de la información del paciente, de los estudios y otros artefactos similares que se generen durante el ciclo de vida del paciente en la institución.

Sistema de visualización: Lo componen las estaciones de trabajo para visualización de los estudios y la confección de los reportes asociados a estos.

Infraestructura de red: Son las redes y otros dispositivos en las estaciones, que permiten la comunicación entre todas las partes que conforman el PACS

RIS Y HIS

En el RIS se almacenan los datos de los turnos, exámenes, listas de trabajos, datos útiles sobre los pacientes a examinar; los cuales son de vital importancia para un PACS.

Parte de la información utilizada en radiología proviene de diferentes escenarios de un hospital. El HIS comúnmente administra las operaciones del hospital y los datos demográficos del paciente. El HIS es el encargado por definición de la distribución de la información por el hospital, por eso debe una estrecha conexión con el PACS, si en él es donde se realiza el informe radiológico, el cual debe ser enviado al HIS para su distribución (R.Villa Sanchez,2010).

Metodología

Para el desarrollo del proyecto se utilizará una metodología cualitativa a través de la recolección de datos sin medición permitiendo acercarse a la realidad de la problemática realizando una interpretación basada en ideas, experiencias y conocimientos que permitan brindar las recomendaciones pertinentes a través del análisis documental.

Se complementará con una investigación descriptiva realizando una selección y clasificación de artículos científicos y bases de información de Google académico de las principales características de las ventajas de la implementación de un sistema PACS en la nube.

Investigación Cualitativa: Es una investigación que se basa en el sujeto de estudio a través de la recolección de datos sin medición, el cual interpreta a su modo el objeto, basándose y emitiendo un significado que dependerá de los conocimientos, ideas, y experiencias que el evaluador le otorga al mismo y así descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. (Hernandez Sampieri & Collado, 1997).

Investigación Descriptiva: La investigación descriptiva se encarga de estudiar a una comunidad para correlacionar las características que se están buscando, la cual procederá a revisar los rasgos, las tendencias con las que se elige algún artículo u objeto sin buscar el porque, se busca enfatizar el por qué las personas escogen a menudo ciertos productos. (Investigadores, 2022)

Fases y Tareas

Fase 1. Buscar las fuentes de información

Tarea 1. Realizar búsqueda documental sobre PACS en la Nube en las bases de datos Google Académico, Scielo, Pubmed y ScienceDirect.

Tarea 2. Identificar la literatura sobre las ventajas de los sistemas PACS en la Nube implementados en la administración de los archivos DICOM.

Fase 2. Seleccionar y Clasificar la información de las Ventajas de los Sistemas de PACS en la Nube

Tarea 3. Describir las principales características de la aplicación de los sistemas PACS en la Nube en las Instituciones de Salud.

Tarea 4. Comparar la literatura seleccionada de los sistemas PACS en la Nube con la problemática presentada de la administración de los archivos DICOM en la Clínica Santa Gracia.

Fase 3. Establecer las principales Ventajas de Implementar un sistema PACS en la Nube

Tarea 5. Realizar un listado de recomendaciones describiendo las ventajas de implementar un sistema PACS en las Nube adaptado a la necesidad del departamento de Imágenes de la clínica Santa Gracia.

Desarrollo del Proyecto

El desarrollo de este proyecto se realizó en 3 fases

Fase 1. Realizar búsqueda documental sobre PACS en la Nube en las bases de datos Google Académico, Scielo, Pubmed y ScienceDirect

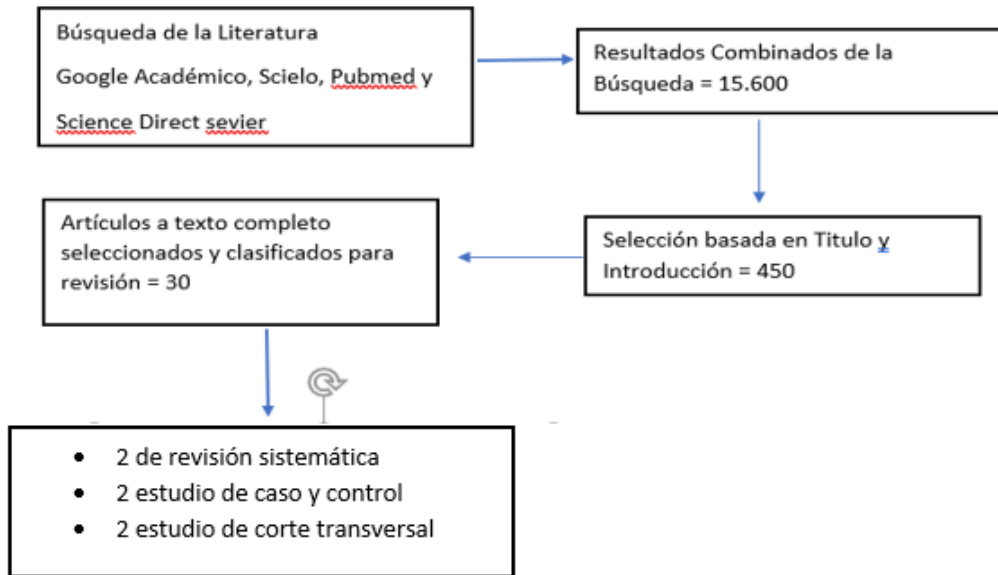
Se realiza una búsqueda abierta en Google académico y en bases de datos Scielo, Pubmed y Science Direct seviert, sobre los sistemas PACS en la nube, Google académico arrojó un resultado de 15600 aproximadamente, sin embargo el criterio de búsqueda fue las ventajas de la implementación de los sistemas PACS en las instituciones de salud, la cual arroja 450 fue resultados entre artículos científicos, libros y tesis que expresan mejor las ventajas de la implementación de un sistema PACS en la nube los cuales se alinean al objetivo del proyecto.

De ese resultado se clasificaron 450 artículos dependiendo el año de publicación desde el 2000 hasta en 2023 y logramos encontrar 30 artículos, con los cuales se realizó una selección y clasificación de 6 artículos con un enfoque a las ventajas de los sistemas PACS en la nube.

Palabras Claves: PACS, HIS, RIS, Instituciones de Salud, DICOM.

Figura 1

Flujo Grama de Búsqueda Bibliográfica



Nota. Autoria propia

Fase 2. Seleccionar y Clasificar la información de las Ventajas de los Sistemas de PACS en la Nube

Tabla 1*Ventajas de los Sistemas PACS en la Nube*

Titulo	Autor	Año	Ventajas identificadas por el autor
Roldan, Espejo, Hernández, 2003. Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)	Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS).	2003	Transferencia de estudios radiológicos en diferentes estaciones de diagnóstico, ofrece disponibilidad de consulta de las imágenes en cualquier momento y lugar, lo cual facilita la revisión de estudios actuales y previos de los pacientes, aumentado la productividad en el servicio, agilizando los múltiples procesos que desprenden del área de imagenología , acortar los tiempos de espera para el paciente, reduciendo al mínimo las dificultades presentadas de lecturas del personal médico y entrega de resultados.
Roldan, Espejo, Hernández, 2003. Hacia una	Hacia una radiología “sin placas”: Sistema		Alta capacidad de almacenamiento a muy bajo costo en comparación con

radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)	de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS).	2003	otras formas de respaldo (memorias, CDS), lo cual acrecienta la eficiencia en el tratamiento de las imágenes de manera electrónica y procesamiento de imágenes permite mejorarlas a través de aplicaciones que ayudan al diagnóstico médico.
Roldan, Espejo, Hernández, 2003. Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)	Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS).	2003	Reduce los costos al eliminar la necesidad de disponer de soportes físicos para cada estudio, con el consecuente espacio requerido para almacenarlos, y un ahorro monetario en cuanto al sistema convencional, debido que, en ciertas condiciones anormales como exceso de calor, movimiento o golpes, la información almacenada en un disco duro puede alterarse o perderse. Ahorro de espacio físico ocupado por imágenes impresas, debido a que el almacenamiento es electrónico.
Roldan, Espejo, Hernández, 2003.	Hacia una radiología “sin		Seguridad de la información del paciente debido a que la información

Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)	placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS).	2003	digital va codificada y solo puede ser accedida desde usuarios finales con permisos o claves, permitiendo acceder de una manera rápida y confiable a los históricos de imágenes de un paciente.
Roldan, Espejo, Hernández, 2003. Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS)	Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS).	2003	Manipulación de la imagen en el procesamiento y postproceso por medio de diferentes herramientas digitales, Permite a los tecnólogos y médicos, jugar con el brillo, contraste, para la obtención de información importante.
Josefina Gutiérrez, Marco Núñez, Ruth Delgado, 2012. Impacto del sistema PACS- INR en la calidad del servicio de Imagenología	Impacto del sistema PACS- INR en la calidad del servicio de Imagenología	2012	El contar con un sistema PACS mejorar procesos clave con el objetivo de reorganizar tecnología obsoleta y analizar el regreso de la inversión a través de tecnología elementos de mayor impacto para la conversión a un entorno digital.

Nota: Autoría Propia

Descripción de las principales características de la aplicación de los sistemas PACS en la Nube en las Instituciones de Salud

Los sistemas para archivo y comunicación de imágenes (por sus siglas en inglés PACS, Picture Archiving Communication System) se han desarrollado como respuesta tecnológica al difícil manejo de la creciente cantidad de información que proviene de los distintos métodos de diagnóstico por imagen. Los resultados obtenidos, demuestran que estos sistemas aportan ventajas funcionales, especialmente a nivel de archivo y recuperación de imágenes. La información que se maneja en un hospital aumenta día a día y de este volumen de datos el PACS manipula tanto las imágenes que se utilizan para el diagnóstico, como la base de datos del paciente.

Los componentes de un PACS son interfaces para los equipos de imagenología, tales como: Acelerador Lineal (LINAC), Tomografía Computada ó Tomógrafo (TAC), Resonancia Magnética (RM), Ultrasonido (US), Mastografía, Medicina Nuclear (MN), entre otros; redes de comunicación, sistemas de archivo, estaciones de trabajo para la presentación de imágenes y software para la administración de base de datos.

Figura 2

Representación del componente de un sistema PACS en la Nube



Fuente. Villa Sanchez, R. P. (2010)

Villa Sánchez, R. P. (2010). Implementación del sistema PACS/RIS nos indican las siguientes principales características PACS.

Adquisición de imágenes. Tiene dos modalidades, en forma digital y en placa. En la primera la información se puede transmitir directamente por medio de la red y en el segundo caso la imagen primero se debe digitalizar manualmente por medio de un digitalizador de placas obteniendo la información que es capaz de transmitirse por red.

Redes de Comunicación. Elemento fundamental del PACS, comúnmente son de alta velocidad (10/100 Mbps).

Gestión y transmisión de imágenes e información. Se debe tomar en cuenta una estrategia para el almacenamiento de información ya que las primeras horas de adquirida una imagen se consulta frecuentemente sin embargo conforme pasa el tiempo las probabilidades de que una imagen sea consultada disminuyen significativamente, debido a esto se deben considerar dos tipos de

almacenamiento, a corto y largo plazo y asociado a estos sistemas debe existir un modulo que se encargue de recuperar la información cuando sea requerida.

Visualización y procesamiento de imágenes e información. - Son las llamadas estaciones de diagnóstico y estaciones de visualización.

Sistemas de Almacenamiento. A corto y largo plazo, el primer caso contiene la información de los estudios recién generados y el acceso a la información es de manera inmediata. En el segundo caso la información no tiene un acceso inmediato ya que se encuentra en los que se llamaría archivo histórico.

Impresión. De manera ideal un sistema PACS bien planificado e implantado con toda su red de apoyo de distribución de imágenes digitales NO requiere impresión de radiografías.

Los Servidores WEB. La finalidad de un servidor web es mantener las imágenes listas en red para poder evaluarlas, analizarlas y compartirlas si es necesaria la interpretación de otro especialista.

Comparación de las características de los sistemas PACS en la Nube, según la literatura con las características evidenciadas de la administración de los archivos DICOM en la Clínica Santa Gracia”

Tabla 2

Comparacion de los sistemas PACS

Título / Autor	Característica según literatura/ Ventajas de Implementar un servicio PACS en la nube	Característica evidenciada en la Clínica Santa Gracia/ Desventaja de no contar con un sistema PACS
Implementacion del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).	Accesibilidad La información está disponible al personal médico que la requiera	Los Estudios solo pueden ser visualizados en la clínica, cuando se presenta caída de Red Interna no pueden acceder a los estudios debe dirigirse al servicio de imágenes.
Implementacion del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).	Seguridad. El acceso a la información está predefinido y controlado por medios electrónicos (claves).	No se cuenta con un servicio codificado, se entregan resultados impresos y en medio magnético al paciente.
Implementacion del sistema PACS/RIS,	Economía. Se elimina la necesidad de procesamiento de placas impresas y los costos asociados (material y personal).	Actualmente se cuenta con un equipo de procesamiento de

Villa Sánchez, R. P. (2010).	imágenes DICOM, en un servidor central limitado.	Actualmente se cuenta con un equipo de procesamiento de imágenes DICOM, en un servidor central limitado, el cual almacena un promedio de 800 entre de 1000 estudios por mes, después de ese tope el sistema elimina automáticamente los estudios, los cuales no se pueden recuperar.
Implementación del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).	<p>Empleo de bases de datos. La calidad y la atención al paciente se incrementa significativamente al permitirse búsquedas y comparaciones entre imágenes.</p> <p>También se puede realizar seguimiento a largo plazo y la probabilidad de pérdida es casi cero.</p>	
Implementación del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).	<p>Visualización múltiple. Una imagen puede desplegarse en distintos lugares simultáneamente.</p>	El sistema PACS local implementado en la clínica, tiene dificultad para visualizar

los estudios en las estaciones de trabajo del PC. Los estudios se entregan en CD, lo cual se limita ha ser visualizado, cuando el PC no cuenta con unidad lectora de CD.

También se presenta el problema que el programa para visualización de programas no es compatible con todos los PC. En ocasiones no pueden ser visualizadas. Deben descargar programas externos para lograr la visualización en especial para los estudios de TC y Resonancia.

Implementacion del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).

Ahorro de espacio físico.

El espacio físico ocupado por imágenes impresas, es prácticamente eliminado, debido al almacenamiento electrónico usado en PACS.

Se realiza entrega de resultados en CD e impresos. Por lo cual se debe contar con espacio, para, almacenar los CD, equipos para la impresión de

		resultados y papelería para impresión.
Implementacion del sistema PACS/RIS, Villa Sánchez, R. P. (2010).	Comunicación a través de redes de computadoras. Se tiene la posibilidad de transmitir imágenes a lugares remotos del hospital, vía red de comunicación.	Los Estudios solo pueden ser visualizados desde la clínica. Por lo tanto no se puede realizar diagnósticos remotos.

Nota. Fuente. Propia

Fase 3. Recomendaciones de la implementación de los sistemas PACS en la Nube

Para la elaboración de las siguientes recomendaciones realizamos una investigación cualitativa y descriptiva realizando una recolección de las principales características que debe tenerse en cuenta al momento de implementar un sistema PACS en la Nube.

Adquirir un servicio de sistema PACS en la nube reconocido que integre todos los servicios de Radiología de la Clínica Santa Gracia de Popayán, el cual, sea un sistema interoperable y compatible con todas las estaciones de acceso a estudios radiológicos.

Realizar capacitaciones a los tecnólogos de radiología, al personal médico cada 6 meses, y el personal nuevo reciba capacitación al momento de su ingreso el sistema PACS, con el fin de que haya un uso adecuado de las plataformas permitiendo aumentar las habilidades en su manejo.

Integrar el sistema de historia clínica del paciente con el sistema PACS, el cual permita la centralización de toda la información de los pacientes, permitiendo una consulta detallada con todos los exámenes médicos en línea.

Realizar seguimientos mensuales del funcionamiento y reportes de fallas técnicas que presente las plataformas de los sistemas PACS, con el fin de realizar los mantenimientos preventivos en tiempos óptimos.

Se sugiere al coordinador de imágenes solicitar capacitaciones al prestador del servicio de sistemas PACS, para aclarar cualquier duda que presente el personal médico y el equipo de tecnólogos.

Seleccionar un proveedor de servicio de Internet que cuente con disponibilidad las 24 horas y en caso de caídas de Red, cuente con respaldo de recuperación inmediata.

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.

Se puede evidenciar que a través de la revisión bibliográfica, que las ventajas de implementar un sistema PACS en la nube pesa más que las desventajas de no tenerlo, aunque su implementación genera ciertos costos al momento de la adquisición, estos pueden ser recuperados después de cierto tiempo, en el caso de la Clínica Santa Gracia, mejoraría desde el servicio de atención hasta la entrega de un resultado para un tratamiento o un diagnóstico, además que su valor agregado está en permitir que se consulten los estudios de una manera remota, lo cual posibilita una atención más rápida y segura y contribuye al medio ambiente con la disminución de placas de acetato y CD.

Conclusiones

Se cumplió con los objetivos del análisis de las ventajas de la implementación de un sistema PACS en la nube demostrando que las ventajas en una institución de salud en el área de imagenología mejora el servicio en la administración DICOM.

Se da a conocer la importancia de la implementación de este sistema PACS en la nube, debido a que es una inversión considerable, pero, puede ser justificada por la cantidad de soluciones que ofrece como lo pueden ser, el ahorro en material convencional, el tiempo en revelado, el tiempo en la atención y además la mejora en la calidad de las imágenes.

Este trabajo fue de gran enseñanza para nosotros como estudiantes, porque nos permitió a través del análisis documental identificar las principales ventajas que nos ofrece un servicio PACS en la nube , el análisis aplicado a la administración de los archivos DICOM en la clínica santa gracia de Popayán, se evidencia que la aplicación de tecnologías en la red, generan un impacto en el servicio de radiología, a través, de la mejora de la seguridad de la información y la calidad del servicio de imágenes logrando un diagnóstico oportuno hacia el paciente.

Referencias Bibliográficas

- Arias Gonzáles, J. L., Holgado Tisoc, J., Tafur Pittman, T., & Vasquez-Pauca, M. J. (2022). *Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis*. Editorial Inudi
- Álvarez Beltrán, E. L. (2017). La gestión documental frente al reto de las tecnologías de la información y comunicación, como vía para lograr adentrarse en el proceso de innovación tecnológica de los archivos en Colombia. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/140
- Behlen F. Un enfoque orientado a documentos DICOM para la infraestructura PACS. *Imágenes de dígitos J.* 1998 Agosto;11(3 Suppl 1):35-8. doi: 10.1007/BF03168255. PMID: 9735429; PMCID: PMC3453383.
- Cifuentes, J., & Dalmys, C. (2017). Hospital Pediátrico Eliseo “Noel” Caamaño. Matanzas. Obtenido de Aproximación a un Sistema de Información Radiológico.: http://www.rcim.sld.cu/revista_15/articulos_pdf/siradiologico.pdf
- Diagnóstica, R. (2021). RBD Diagnóstica. Obtenido de Teleradiología: <http://rdbdiagnostica.com/index.php/nuestros-servicios/servicio-de-teleradiologia-en-cali-colombia/>
- Quiroga Marin, A., Marinez, E. N., Sigampa Paez, E., Martínez, G., Palacios, C. G., Cardozo, F. D., ... & Quiroga, R. H. (2022). Servidor PACS usando el estándar DICOM. In *XXIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2022, Mendoza)*.

Roldán-Valadez, E., Espejo-Fonseca, R., & Hernández-Ortiz, J. (2003). Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS). In Anales de Radiología, México (Vol. 2, No. 4, pp. 219-224.)

Revuelta, M. (2018). Novedades en sistemas ris, pacs y soluciones hcis en carestream méxico. El hospital, <https://www.elhospital.com/temas/Novedades-en-sistemas-RIS,-PACS-y-soluciones-HCIS+124200>.

Roldán, E., Espejo, R., & Jorge, H. (2003). Anales de Radiología México. Obtenido de Hacia una radiología “sin placas”: Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes (PACS): <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2003/arm034e.pdf>

Villa Sánchez, R. P. (2010). Implementacion del sistema PACS/RIS. [Implementacion del sistema PACS/RIS \(ipn.mx\)](#)