

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES.



**INFORME FINAL DE INVESTIGACION PREVIO A OBTENER EL GRADO DE
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES:**

CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DEL PERSONAL DE RADIOLOGIA SOBRE EL MANEJO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE IMÁGENES (PACS), EN LOS HOSPITALES NACIONALES DE LA MUJER DR. MARIA ISABEL RODRIGUEZ, DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA Y SAN RAFAEL EN EL PERIODO DE MARZO A AGOSTO 2017.

POR:

SUSANA SARAÍ ESCOBAR BAUTISTA

CELENI CAROLINA MORENO MEDRANO

MANUEL ANTONIO BERNABE

ASESOR:

MSD. JUAN CARLOS AGUILAR RAMIREZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Maestro Roger Armando Arias

Rector

Dr. Manuel de Jesús Joya

Vice-Rector

Ing. Nelson Bernabé Granados

Vice-Rector Administrativo

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Dra. Maritza Mercedes Bonilla

Decano

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado

Vice Decana

Licda. Lastenia Dalide Ramos de Linares

Directora de la Escuela de Tecnología Médica

Lic. Roberto Enrique Fong

Director de la Carrera de Radiología e Imágenes

PROCESO DE GRADO APROBADO POR:

MSD. Juan Carlos Aguilar Ramírez

Lic. Orlando Canjura Villacorta

Licda. Celia Hernández Chavarría

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS PADRE: por haberme permitido terminar mis estudios de manera exitosa, y haberme protegido y guiado durante este caminar.

A MIS PADRES: por su apoyo incondicional durante este tiempo, por haberme educado y guiado mis pasos durante todos estos años.

A MI HIJA: que me sirvió siempre como motor de motivación para culminar mi carrera.

A MI ESPOSO: por su apoyo confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A MI HERMANA: por apoyarme siempre en mis decisiones y acompañarme en los desvelos que implico la realización de este documento.

A MI HERMANO: por sus palabras de aliento para no decaer y seguir adelante.

ATODO EL RESTO DE MI FAMILIA: que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para terminar la tesis.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: a Susana Saraí Escobar Bautista Y Manuel Antonio Bernabé no solo por su apreciada ayuda en este trabajo y también por su valiosa amistad.

A MI ASESOR DE TESIS: El Licenciado Juan Carlos Aguilar Ramírez, por habernos guiado este documento sinceramente muchas gracias.

ATTE. Celeni Carolina Moreno Medrano

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS PADRE: por haberme permitido terminar mis estudios de manera exitosa, y haberme protegido y guiado durante este caminar y a la Virgen Santísima por permitirme llegar al final de mi carrera, por darme sabiduría para emprender cada una de las fases en mi vida y como estudiante, por las fuerzas y ganas de luchar día a día ante las adversidades que se me presentaban.

A MI MADRE: por su ejemplo, amor, valores, principios y estímulos constantes que me han dado durante toda mi vida. Por ese apoyo incondicional aun en los momentos más difíciles, por enseñarme que en la vida puedo lograr lo que me proponga con la ayuda de DIOS, por no dejarme vencer ante ninguna adversidad y sobre todo por darme la vida

A MI HERMANO: por su amor, cariño y actitud positiva, afecto y apoyo entusiasta que siempre me brindo por apoyarme siempre en mis decisiones y acompañarme en los desvelos que implico la realización de este documento.

A MIS AMIGOS: por su cariño, apoyo y comprensión durante todo el tiempo que estuvimos juntos como compañeros y sobre todo como amigos, por aguantar mi carácter, alegrías y tristezas que vivimos juntos por mucho tiempo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: a Celeni Carolina Moreno Medrano y a Manuel Antonio Bernabé gracias por entenderme durante la elaboración de este documento el cual no hubiera sido posible sin su colaboración y empeño.

A MI ASESOR DE TESIS: El Licenciado Juan Carlos Aguilar Rodríguez por habernos asesorado este documento y habernos permitido realizarlo sinceramente muchas gracias por habernos guiado durante todo este largo proceso .

ATTE. Susana Saraí Escobar Bautista

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS PADRE: por haberme permitido terminar mis estudios de manera exitosa, y haberme protegido y guiado durante este caminar.

A MI MADRE: por su ejemplo, amor, valores, principios y estímulos constantes que me han dado durante toda mi vida. Por ese apoyo incondicional aun en los momentos más difíciles, por enseñarme que en la vida puedo lograr lo que me proponga con la ayuda de DIOS, por no dejarme vencer ante ninguna adversidad y sobre todo por darme la vida

A MIS AMIGOS: por su cariño, apoyo y comprensión durante todo el tiempo que me apoyaron, por aguantar mi carácter, alegrías y tristezas que vivimos juntos por mucho tiempo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: a Celeni Carolina Moreno Medrano y a Susana Saraí Escobar Bautista, gracias por entenderme durante la elaboración de este documento el cual no hubiera sido posible sin su colaboración y empeño.

A MI ASESOR DE TESIS: El Licenciado Juan Carlos Aguilar Rodríguez por habernos asesorado este documento y habernos permitido realizarlo, sinceramente muchas gracias por habernos guiado durante todo este largo proceso.

ATTE. Manuel Antonio Bernabé

INDICE

INDICE.....	viii
INTRODUCCION.....	x
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1 ANTECEDENTES.....	11
1.2 SITUACION PROBLEMÁTICA.....	12
1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	13
1.4 OBJETIVOS.....	14
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.6 VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	18
3. SISTEMA DE SUPUESTOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES... ..	76
3.1 SUPUESTOS DE INVESTIGACION.....	76
3,2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	77
4. DISEÑO METODOLOGICO.....	84
4.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	84
4.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	84
4.3 POBLACION Y MUESTRA.....	85
4.4 METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION.....	86
4.4.1 METODOS.....	86
4.4.2 TECNICAS.....	86
4.4.3 INSTRUMENTOS.....	87
4.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS.....	87
4.6 PLAN DE ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS.....	88
4.7 COMPROBACION DE SUPUESTOS.....	90
5. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS.....	92
5.1 DATOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO.....	92
5.2 RESULTADOS DE LOS ASPECTOS CUALITATIVOS OBSERVADOS.....	113
5.3 COMPROBACION DE SUPUESTOS.....	114
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
6.1 CONCLUSIONES.....	135
6.2 RECOMENDACIONES.....	136
BIBLIOGRAFIA.....	137
ANEXOS.....	138
ANEXO 1 CUESTIONARTIO DIRIGIDO AL PERSONAL DE RADIOLOGIA QUE UTILIZA EL SISTEMA PACS	

ANEXO 2 GUIA DE OBSERVACION DIRIGIDA AL PERSONAL DE
RADIOLOGIA QUE UTILIZA EL PACS

ANEXO 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO 4 PRESUPUESTO

ANEXO 5 PROYECTO DE INTERVENCION

INTRODUCCIÓN

En nuestro país actualmente existen una nueva era digital, el sistema PACS el cual consiste en el almacenamiento y distribución de imágenes en donde se utiliza el cual utiliza un protocolo denominado DICOM este sistema permite pasar del manejo tradicional de almacenamiento de imágenes radiográficas realizado por medio de placas, a sistemas en donde toda la información se maneja de manera digital. El presente documento se diseñado de una manera ordenada, y que el lector pueda comprender la importancia del sistema PACS. El diseño del documento se basó en tres capítulos:

Capítulo I: El cual contiene el Planteamiento del problema; los antecedentes, la situación problemática y el enunciado del problema, los objetivos, que como en toda investigación será la finalidad que buscamos en la investigación, justificación y la viabilidad.

Capítulo II: Marco teórico, reunimos información documental que nos permito dar respuesta a nuestro problema en estudio.

Capítulo III: Sistema de supuestos y la Operacionalización de las variables, que son las características o atributos que admiten diferentes valores de los cuales se elaboran las preguntas.

Capítulo IV: Diseño metodológico que contiene; el tipo de investigación; área de estudio, el lugar específico en donde se llevó a cabo la investigación; la población, que se refiere al grupo de personas que investigaremos; la muestra, que es un grupo más reducido de personas; métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Capítulo V: Procedimiento para la recolección de datos, es decir, planear en detalle la estrategia a seguir para recolectar datos en el campo de investigación; plan de tabulación y análisis de los datos, luego de recolectar datos estos se graficaron y se explicaron con el fin de analizar los resultados.

El Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones: se elaboraron las conclusiones y recomendaciones con el fin Y para finalizar incluimos la bibliografía, anexos final el cuestionario que se utilizó con el fin de obtener información en el campo de investigación.

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES

En el año de 1895 cuando se descubrieron los rayos x, en el primer experimento con seres humanos se utilizó una película de cristal y se reveló como una película fotográfica con revelado manual húmedo. Pero con el transcurso del tiempo y el avance tecnológico aparecieron nuevas técnicas de revelado como lo fue el revelado automático haciendo uso de una máquina, la cual revela las películas radiográficas de manera más eficaz; de igual manera el cambio tecnológico de la llamada era del silicio, hicieron aparecer en el mercado los primeros capturadores de imágenes radiográficas mejor conocidos como CR (Computed Radiography), esto se debió a la aparición de la técnica radiográfica llamada tomografía computarizada, en la década de los ochentas (1983). Hace un poco más de 20 años nos sorprendió la radiografía digital convirtiéndose en una revolución; no sólo se obtiene imágenes de mejor calidad diagnóstica sino que crea una revolución que transforma los ambientes hospitalarios, en lugares más humanos, libres de olores desagradables, llenos de tecnología donde la visualización de imágenes diagnósticas logra en tan sólo 5 segundos tomar una imagen del cuerpo del paciente y poderlas ver en cualquier lugar por el médico que desea examinarla sin necesidad de imprimir minimiza enormemente los costos, las dosis de radiación son 50% menores tanto para el paciente como para los profesionales en radiología. Desde 1993, la integración de los sistemas de manejo de imágenes e información se ha acentuado, esto incluye al Sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes (PACS), que manejan los informes e imágenes de imagenología y se comunica con los sistemas de archivo de registros médicos. DICOM es el estándar industrial para transferencia de imágenes digitales e información médica entre computadoras. DICOM permite la comunicación digital entre equipos de diagnóstico, terapéuticos y entre sistemas de diferentes fabricantes. Se puede observar, la gran importancia de este estándar, ya que da la posibilidad de interconectar sistemas informáticos de diferentes fabricantes y hace posible que se comuniquen entre sí, en un hospital, donde los aparatos médicos son de muchas marcas.

SITUACION PROBLEMATICA

En radiología, con el paso de los años se ha estado mejorando la adquisición de imágenes así como la forma de archivar o almacenar las películas radiográficas. Sin embargo, hoy en día; tras la adquisición de este tipo de equipo, es necesario contar con el conocimiento técnico necesario en el personal que maneja las estaciones de trabajo en el departamento de radiología, de esta manera se optimiza el envío y la visualización oportuna de las imágenes radiográficas; de igual manera se minimizan los errores humanos tales como pérdida de información en la radiografía, archivos guardados en carpetas incorrectas, pérdida total o extravío de imágenes, creación de conflicto en el sistema al dar órdenes inadecuadas al equipo, entre otras más. En nuestro país actualmente en el área metropolitana existen 3 centros hospitalarios nacionales que cuentan con el sistema PACS para el almacenamiento envío y visualización de las imágenes radiográficas, los restantes centros hospitalarios se encuentran en proceso de adquisición de equipos digitales y del sistema PACS. Los primeros en incursionar en el país en el sistema PACS fueron los centros del Seguro Social ISSS, luego surgieron centros privados de salud los cuales implementaron el sistema PACS tras la necesidad de reducir el consumo de materiales. Pero nuestra investigación está más enfocada en los centros hospitalarios nacionales en la red metropolitana de san salvador, ya que dicha implementación es más reciente. El empleo generalizado de este tipo de sistemas en nuestro país traería un cambio fundamental en el esquema de funcionamiento de los departamentos de radiología o imagenología en los centros hospitalarios nacionales, mejorando significativamente la eficiencia de los mismos, conjuntamente con una mejoría importante de la calidad de la atención médica que se les brinda a los pacientes. En este caso no solo se trataría de reproducir el modelo de visualización en medios electrónicos, sino que al incorporar otro tipo de información antes no disponible, como el despliegue de imágenes multimodales, el realce de imágenes y el diagnóstico asistido por computadora; ya que Minimizar los tiempos de acceso a la información diagnóstica seguramente salvará muchas vidas en los próximos años, por esta razón se ha convertido en algo de vital importancia dentro de un departamento de radiología.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Por todo lo mencionado anteriormente se formuló la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los elementos que se requieren para el manejo correcto del sistema PACS, en los hospitales nacionales de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, de neumología y medicina familiar “Dr. José Antonio Saldaña y “san Rafael”. en el periodo de marzo a agosto 2017?

OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Determinar los elementos que se requieren para el manejo correcto del sistema PACS.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Verificar las aptitudes del personal de radiología frente al manejo correcto del sistema PACS.
- Identificar las prácticas del personal de radiología al hacer uso del sistema PACS.
- Indagar los tipos de fuentes de consultas que el personal de radiología utiliza para fortalecer su conocimiento sobre el uso del sistema PACS.

1.5 JUSTIFICACION.

Nuestra investigación tuvo como finalidad indagar el tipo de conocimiento con el que cuenta el personal de radiología y así optimizar el almacenamiento y visualización oportuna de las imágenes digitales. fue importante la investigación porque así se reducirán los errores humanos al momento de manipular las estaciones de trabajo, y agilizar el proceso de envío y almacenamiento de las imágenes digitales; por lo tanto los médicos radiólogos como médicos especialista obtendrán las imágenes oportunas y cuando ellos lo requieran. Fue beneficioso para los hospitales porque disminuirá la repetición innecesaria de estudios ya que el problema principal radica en un sobre-exposición de radiación ionizante al paciente que puede poner en riesgo al paciente y al personal ocupacionalmente expuesto como consiguiente se ocasiona, desperdicio de los recursos y alto costo en el consumo de placas radiográficas, base de datos inexistentes en el caso de una mala administración de las placas radiográficas o la perdida de placas radiográficas, existe el riesgo de perder la información radiológica dificultando el estudio de la evolución clínica del paciente, área física del archivo radiográfico, el almacenaje convencional de placas radiográficas requiere de un local de grandes dimensiones y accesible al usuario, altos costo asociados con los insumos radiográficos en general se tiene que asignar presupuesto altos para la compra de placas radiográficas y químicos de revelado; Por esta razón es indispensable tener conocimiento sobre los nuevos equipos y sus sistemas de almacenamiento, para así poder aprovechar al máximo los beneficios que nos proporcionan. Así, se consideró trascendente estudiar la relación entre el manejo correcto del sistema PACS en cuanto a su de almacenamiento y distribución de imágenes. el estudio planteado ayudara entre otros aspectos a conocer el correcto manejo del sistema PACS sus implicaciones tanto para los médicos radiólogos como médicos especialistas, y proporcionara información que será útil para el personal de radiología sobre cómo manejar de modo más provechosos los sistemas PACS, porque la trascendencia de la evolución informática en el área de radiología, está en auge y en constante crecimiento y en un futuro no muy lejano serán reemplazados todos los equipos convencionales en esta era digital.

1.6 VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

1.6.1 Viabilidad

El presente estudio se basó en una investigación cuantitativa y completa sobre todo lo referente al conocimiento con el que cuenta el personal del departamento de radiología referente al sistema PACS.

El tema de investigación principal contó con el suficiente acceso de información primaria tanto en internet, libros, entre otros.

MATERIALES DE LA INVESTIGACION

- Para completar el proceso de investigación realizamos unas encuestas en las que reflejaron el conocimiento con el que contaba el personal de radiología sobre el sistema PACS, además de una guía de observación.
- El cuestionario de la encuesta fue impersonal, es decir, anónimo ya que no llevaba nombre, únicamente se preguntó lo necesario para realizar las tabulaciones.
- La ejecución de las encuestas se las realizó con el previo consentimiento de los encuestados el cual fue en un lapso breve; de igual manera la guía de investigación se ejecutó con el previo consentimiento de las autoridades del centro hospitalario.

El estudio poblacional se realizó en el personal de radiología de dos de los tres centros hospitalarios con que cuentan con el sistema PACS en el área metropolitana de San Salvador, los cuales cuentan aproximadamente cada uno con un grupo de 10 profesionales y técnicos del área de radiología. Se contaba con el hospital Nacional de la Mujer pero por inconvenientes que se dieron en dicho centro hospitalario no se pudo realizar el estudio en la institución ya mencionada, aunque ya se contaba con los permisos necesarios.

1.6.2 Factibilidad

Nuestra investigación fue posible ya que cada uno de los investigadores contaba con un conocimiento previo sobre la temática lo que permitió realizar esta propuesta de trabajo; además de contar con un asesor técnico.

El presente trabajo de investigación se realizó en un corto plazo aproximadamente de 6 meses dentro del año 2017, por la ejecución de todos los procesos de investigación tales como: el planteamiento del problema, marco teórico, diseño de la investigación, tabulación y conclusiones.

La investigación fue financiada por medio de recursos monetarios propios de los investigadores, de manera que, el proyecto no requirió de un financiamiento mayor o ser auspiciado por alguna entidad.

Con la ejecución de nuestra investigación no se alteró ni causó ningún daño a un individuo, comunidad, ni ambiente, más bien tuvo la finalidad de conocer la manera de cómo mejorar el conocimiento del personal de radiología.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO.

EL CONOCIMIENTO

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo. El concepto de conocimiento es ampliamente estudiado en la Teoría del Conocimiento, que inicia su construcción en Grecia Antigua y se continúa construyendo influenciado por el desarrollo de diferentes Corrientes del pensamiento filosófico. Este concepto se estudia también desde diferentes puntos de vista. Para Platón y Aristóteles, el conocimiento se obtiene por vías directa o indirecta, deduciendo nuevos datos de aquellos ya sabidos. Para Santo Tomás de Aquino, máximo representante de la corriente Escolástica, el conocimiento se produce como producto de la combinación de métodos racionales con la fe en un sistema unificado de creencias. Posteriormente en el siglo XVII y hasta finales del siglo XIX, la Epistemología enfrentó a los partidarios de la razón (Racionalismo), que consideraban que la principal fuente y prueba final del conocimiento era el razonamiento deductivo basado en principios evidentes o axiomas, y a los que consideraban que la percepción era el único medio para adquirir el conocimiento (Empirismo). A principios del siglo XX, la Teoría del conocimiento fue discutida a fondo, se prestó especial atención a la relación entre el acto de percibir algo, el objeto percibido de una forma directa y la cosa que se puede decir que se conoce como resultado de la propia percepción. El filósofo alemán Edmund Husserl elaboró un procedimiento, la fenomenología, para enfrentarse al problema de clarificar la relación entre el acto de conocer y el objeto conocido. En las fuentes del conocimiento, se encuentra la acción práctica, activa, sobre la naturaleza, la reelaboración práctica de su sustancia, el aprovechamiento de determinadas propiedades de las cosas con vistas a la producción. Lo que en la práctica se asimila y con ello pasa a enriquecer el saber humano, su acervo de conceptos y teorías, no es la apariencia del objeto, sino sus funciones –descubiertas gracias al hacer práctico– y, con ellas, la esencia objetiva de la cosa dada. El conocimiento –que se apoya en la experiencia, en la práctica– se inicia con las percepciones sensoriales de las

cosas que rodean al ser humano. De ahí que en el proceso de la cognición desempeñe un gran papel la «contemplación viva», la conexión sensorial directa del hombre con el mundo objetivo. Fuera de las sensaciones, el hombre no puede saber nada acerca de la realidad. La «contemplación viva» se realiza en formas como la sensación, la percepción, la representación, el estudio de los hechos, la observación de los fenómenos, entre otras. Las sensaciones proporcionan al hombre un conocimiento de las cualidades externas de las cosas. Diferenciando lo caliente, lo frío, los colores, los olores, la dureza, la blandura, etc., el hombre se orienta con acierto en el mundo de las cosas, distingue unas de las otras, adquiere diversa información respecto a los cambios que se producen en el medio que le rodea. La percepción de las imágenes de los objetos y el hecho de conservarlas en la representación permiten operar libremente con los objetos, captar el nexo entre el aspecto externo del objeto y sus funciones. Las expresiones a priori (en previo a) y a posteriori (en Latín: posterior a), se utilizan para distinguir entre dos tipos de conocimiento: el conocimiento a priori es aquel que, en algún sentido importante, es independiente de la experiencia; mientras que el conocimiento a posteriori es aquel que, en algún sentido importante, depende de la experiencia. Por ejemplo, el conocimiento de que «no todos los cisnes son blancos» es un caso de conocimiento a posteriori, pues se requirió de la observación de cisnes negros para ser establecido. En cambio, el conocimiento de que «ningún soltero es casado» no requiere de ninguna investigación para ser establecido como verdadero. Tradicionalmente, el conocimiento a priori se asocia con el conocimiento de lo universal y necesario, mientras que el conocimiento a posteriori se asocia con lo particular y contingente. Como la experiencia sensorial en la que generalmente se basan las justificaciones de las proposiciones a posteriori no siempre es confiable, estas proposiciones pueden rehazarse sin caer en contradicciones. Sin embargo, y especialmente a partir del trabajo de Saul Kripke, se debate la posibilidad del conocimiento contingente a priori y el conocimiento necesario a posteriori. El conocimiento a priori es básico en algunas ramas de la epistemología (doctrina de fundamentos y métodos científicos), especialmente en las teorías racionalistas. El término racionalismo viene del latín, ratio, razón; en Filosofía, es el sistema de pensamiento que actúa el papel de la razón en la

adquisición del conocimiento, en contraste con el empirismo, el cual resalta el papel de la experiencia, sobre todo el sentido de la percepción.

APTITUDES DE UN BUEN PERSONAL

En psicología, la palabra aptitud refiere a las condiciones psicológicas de una persona que se vinculan con sus capacidades y posibilidades en el ámbito del aprendizaje. El concepto tiene su origen en el latín aptus.

Aptitud es la habilidad de una persona o cosa que posee para efectuar una determinada actividad o la capacidad y destreza para el buen desempeño de un negocio, industria, arte, entre otros. La palabra aptitud proviene del latín aptus que significa “capaz para”. El término aptitud puede desarrollarse en diferentes entornos:

Aptitud en el contexto psicológico

Se refiere a las condiciones psicológicas que posee o desarrolla una persona para vincular sus capacidades y posibilidades en el ámbito del aprendizaje, es decir, una persona que aprende rápido y al mismo tiempo lo aplica en el contexto social de su realidad, asimismo, la aptitud en el contexto psicológico sirve para efectuar algún pronóstico de alguna persona que puede realizar una actividad de manera efectiva y eficaz, por ejemplo cuando se ve que un niño juega muy bien al fútbol, se puede decir que el niño tiene aptitud para ser un jugador profesional de aquel deporte.

Aptitud en biología

Hace referencia a aquel ser vivo que tiene ciertas capacidades para sobrevivir y adaptarse a un medio ambiente específico, es decir, todas aquellas características o circunstancias de un individuo que lo hace fuerte y apto para adaptarse y sobrevivir ante las adversidades.

También al momento de buscar trabajo se debe de entregar o enviar el curriculum vitae u hoja de vida y en el mismo deben de estar expresadas las aptitudes profesionales o sobresalientes del candidato para el cargo las cuales son las cualidades que te describen como persona idónea y competente para ocupar el mismo así como te diferencian de los demás candidatos, algunas aptitudes profesionales son: ser responsable, honesto, con capacidad para trabajar en grupo y bajo presión, creativo, dinámico, entre otros.

Aptitud física

La aptitud física es la habilidad o capacidad que posee un ser humano de realizar diferentes actividades físicas con buen rendimiento y minimizando los efectos de agotamiento, cansancio y debilidad como consecuencia del buen funcionamiento del organismo.

Aptitud verbal

La aptitud verbal es la capacidad para percibir o comprender, razonar, relacionar oraciones y textos. A los estudiantes se les realizan pruebas de aptitud verbal las cuales consisten en una redacción de textos, comprensión de los mismos y analogías verbales, estas últimas son un conjunto de ejercicios para completar y ordenar frases. La aptitud verbal está asociada a la habilidad del individuo, los conocimientos adquiridos a través del aprendizaje y la inteligencia.

OTRA CLASIFICACION DE LAS APTITUDES

APTITUDES PERSONALES:

- Proactividad: Esta Aptitud te describe como una persona a la que le gusta tomar la iniciativa. Eres audaz y creativo.
- Perseverancia: Significa que no te rindes fácilmente y que las derrotas no te desaniman a seguir luchando por aquello que quieres.
- Autodisciplina: Si eres autodisciplinado, quiere decir que persigues tu meta sin importar la situación en la que te encuentres, con motivación y persistencia o aún sin ellas.

- **Inteligencia emocional:** Aptitud mediante la cual puedes entender y reconocer en los otros las emociones y el comportamiento. Es la capacidad de ponerse en lugar del otro.

APTITUDES SOCIALES:

- **Liderazgo:** Habilidad que te permite dirigir e influir en un grupo de personas para llegar a una meta trazada.
- **Persuasión:** Habilidad mediante la cual puedes cambiar la actitud de una persona con respecto hacia una idea o persona.
- **Capacidad de comunicación:** Habilidad con la que puedes hacer entender a cabalidad el mensaje que transmites.
- **Escucha activa:** La escucha activa te permite escuchar con atención lo que la otra persona está diciendo y comprender el mensaje completamente.

HABILIDADES PROFESIONALES:

- **Trabajo en equipo:** Te permite trabajar de manera efectiva y crear lazos de compañerismo con la gente en tu ambiente de trabajo.
- **Negociación:** Te permite resolver conflictos buscando beneficios para ambas partes.
- **Capacidad analítica:** Habilidad que te permite comprender una situación compleja y resolverla de la mejor manera.
- **Control del estrés:** Se refiere a un conjunto de técnicas que te permiten afrontar y manejar de manera efectiva el estrés.

APTITUDES ESPECÍFICAS DEL PERSONAL DE RADIOLOGIA

Comunicación y trabajo en equipo:

- Escuchar a los demás
- No interrumpir y hacer buenas preguntas.
- Hablar con otras personas.

Solución de problemas:

- Darse cuenta de un problema
- Averiguar la mejor manera de resolverlo.

Habilidad verbal:

- Comunicarse hablando.
- Escuchar y entender lo que dicen las personas.

Lógica:

- Notar cuando ocurren problemas.
- Elaborar normas generales
- encontrar respuestas a partir de una gran cantidad de información detallada.

Habilidad en informática:

- Uso de software médico.
- Categorización o clasificación de software (saber diferenciar los software).
- Ofimática de software (Microsoft office).

Destreza en las distintas especialidades de radiología

- Tomografía computarizada (CT)
- Diagnóstico Especialidad en Imágenes (Radiología convencional/ Estudios especiales radiológicos/ Nuclear / Ultra / RM /Mamografía).

Uso de manos:

- Mantener su brazo o mano firmes.
- Juntar piezas pequeñas con sus dedos (botones de consola y otros instrumentos radiológicos).

Personalidad:

- Integridad
- Confiabilidad
- Atención al detalle
- Cooperación
- Autocontrol
- Preocupación por otros

INICIOS DEL SISTEMA PACS

El concepto de comunicación digital de imágenes y radiología digital se introdujo a finales de 1970 y principios de 1980. Sin embargo, no fue hasta la Primera Conferencia Internacional sobre Sistemas PACS, que se celebró en enero de 1982, que estos conceptos empezaron a tomar sentido. Durante esa reunión se acuñó el término PACS. En Asia y en Europa se observó una tendencia similar. En julio de 1982 se llevó a cabo el Primer Simposio Internacional de PACS y PHD (Personal Health Data), impulsado por la Asociación Japonesa de Tecnología de Imagen Médica (JAMIT: Japan Association of Medical Imaging Technology). En Europa, el EuroPACS ha celebrado reuniones anuales desde 1983, y este grupo sigue siendo la fuerza motriz de PACS en ese continente. Uno de los primeros proyectos de investigación relacionados con PACS en Estados Unidos fue un proyecto de teleradiología en 1983, patrocinado por el Ejército. Un proyecto de seguimiento fue la instalación del Sitio del DIN / PACS (Digital Imaging Network / Picture Archiving and Communication System), financiado por el Ejército de EE.UU. y administrado por la Corporación MITRE en 1986 (MITRE, 1986). Dos sitios universitarios fueron seleccionados para la implementación: La Universidad de Washington en Seattle y el Consorcio de la Universidad de Georgetown y la Universidad George Washington, en Washington DC; con la participación de Philips Medical Systems y AT&T. El Instituto Nacional del Cáncer en Estados Unidos, los Institutos Nacionales de Salud (NCI, NIH) financiaron en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) varios proyectos de programas de investigación relacionados con PACS a gran escala denominado

“MultipleViewingStationsforDiagnosticRadiology, ImageCompression, and PACS in Radiology”, el cual comenzó a mediados de la década de 1980 y principios de 1990.

SISTEMA PACS

La “revolución informática” llega a los Hospitales a mediados de la década de los ochenta, utilizando computadoras personales (PC) y redes de área local (computadoras en red). En esta época la informatización apuntaba solamente a la gestión administrativa (sistemas para admisión y altas, para toma de órdenes, para revisión de resultados y para control de inventarios). El uso inicial tendía a facilitar pagos y a automatizar el reporte de resultados. En la siguiente década, su uso se extiende al área clínica (acceso a la Historia Clínica, aporte de documentación bibliográfica de consulta, control del trabajo del consultorio externo, etc.) con el objetivo de mejorar la calidad de la atención y de facilitar las tareas de Investigación. En la década actual, el HIS debería incluir: registro del paciente con expediente digital, generación de recetas y otras órdenes o formularios de trabajo, control de laboratorios y quirófanos desde una sala de mando, generación de estadísticas y reportes, videoconferencias, acceso a bibliotecas y base de datos, telemedicina, etc.

HISTORIA CLÍNICA

La historia clínica es el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole, sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial. La historia clínica está constituida por el conjunto de documentos, tanto escritos como gráficos, que hacen referencia a los episodios de salud y enfermedad de una persona, y a la actividad sanitaria que se genera con motivo de esos episodios. La historia clínica electrónica supone incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el núcleo de la actividad sanitaria. Esto trae como consecuencia que la historia deje de ser un registro de la información generada en la relación entre un paciente y un profesional o un centro sanitario, para formar parte de un sistema integrado de información clínica. La historia clínica electrónica es el registro

unificado y personal, multimedia, en el que se archiva en soporte electrónico toda la información referente al paciente y a su atención. Es accesible, con las limitaciones apropiadas, en todos los casos en los que se precisa asistencia clínica (urgencias, atención primaria, especialidades, ingresos hospitalarios y demás).

HIS

Son sistemas de información orientados a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar e interpretar datos médicos administrativos de cualquier institución hospitalaria. Todo esto permite la optimización de los recursos humanos y materiales, además de reducir los trámites burocráticos a los que se enfrentan los pacientes.

TIPOS DE HIS

1- Administrativa: relacionada con la gestión de recursos del hospital, tanto humanos como materiales y monetarios.

2- Médico-administrativa: relacionada con la gestión de los pacientes y consiste, por tanto, en los datos que genera un paciente como usuario de unos servicios hosteleros y cuidados asistenciales en un hospital

3- Clínica: aquella que hace referencia al estado de salud o de enfermedad del paciente, y se refleja en la historia clínica, como pueden ser los antecedentes personales y familiares, patología actual expresada en diagnóstico, tratamientos efectuados, resultados de pruebas diagnósticas, etc.

FUNCIONES

- Llevar un control de todos los servicios prestados a los pacientes.
- Obtener estadísticas generales de los pacientes.
- Obtener datos epidemiológicos.
- Detallar el coste de la atención prestada a cada paciente.

- Llevar un estricto expediente clínico en forma electrónica
- Procurarle al paciente el acceso a la información en tiempo y forma oportuna.
- Darle la posibilidad de actualizar esa información y ejercer su derecho de habeas data.
- Gestionar el conocimiento, cuando se ha entendido la información y se la aplica a posteriori en la acción.
- Dado que la información lleva a poder “hacer mejor”, es dable esperar también un beneficio a nivel de eficiencia presupuestaria.
- Mejorar la práctica clínica (soporte de decisiones).
- Apoyar a las actividades de Docencia e Investigación
- Tornar más eficiente los planes específicos de la Institución.
- Armonizar la información científico-técnica con la administrativo-contable.

CONFIDENCIALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN

Los datos deben ser accesibles, pero a la vez estar protegidos. Se debe asegurar la integridad mediante las copias de respaldo. La seguridad es la protección física de la información. Se debe asegurar la confidencialidad mediante claves y contraseñas de acceso. Solo los responsables de las tareas específicas deben tener acceso a la información. La disponibilidad debe ser periódicamente auditada y forma parte del proceso de control de gestión.

VENTAJAS DEL HIS

- Fácil acceso a los datos
- Continuidad de atención en pacientes externos
- Apoyo a la toma de decisiones

- Seguimiento
- Integridad
- Reduce errores de transcripción
- Reduce la duplicación de entradas.

RIS / PACS

Hasta hace no tanto, las imágenes radiológicas se volcaban en costosas placas, que no solo requerían importantes desembolsos económicos en insumos y materiales, también impedía que fuesen escalables de forma asumible. Por no hablar del tiempo que había que esperar a que los exámenes fueran evaluados o que los mismos no podían ser consultados por varios especialistas simultáneamente. La Sociedad de Radiología Norte Americana (RSNA) estima en un 25% el número de estas placas que se han de repetir por pérdida o deterioro. Esto no sólo conlleva un enorme gasto, pérdida de tiempo (que puede ser vital para el diagnóstico y tratamiento) sino también en ocasiones exceso de radiación innecesaria al paciente. El RIS constituye el soporte de los servicios de radiología. Es el sistema informático de dichos servicios y actúa mejorando el flujo de trabajo de radiología mediante la automatización del proceso de diagnóstico del paciente, desde la introducción de la orden hasta la distribución de los resultados, y permite reducir los errores y mejorar la asistencia al paciente. El acceso al sistema de información radiológica basado en web se puede realizar desde cualquier lugar, se adaptan a las necesidades de los centros u hospitales situaciones en múltiples desplazamientos e integra los flujos de trabajo de mamografía, las revisiones y notificaciones externas para eliminar los sistemas dispares.

SISTEMA RIS/PACS

Los Sistemas de Información Radiológica (RIS) asociados a los PACS (Picture Archiving and CommunicationsSystem), también denominados sistemas de gestión de imagen médica, son uno de los mayores avances tecnológicos aplicados a la salud, pues ofrecen a corto plazo y de forma muy rápida y sencilla importantes mejoras y ahorros, así como

beneficios medioambientales. Mediante la centralización de las imágenes médicas de diferentes tipos y orígenes, como radiología convencional, TAC, ecografía, resonancia magnética, patología, etc. en servidores PACS y empleando los formatos estándares del sector: DICOM. En resumen, lo que este sistema RIS- PACS persigue es: Almacenar las imágenes radiológicas, que estas ocupen el menor espacio posible, sobre todo que no “pesen” mucho para poder ser visualizadas desde diferentes visores (webs o en estaciones de trabajo), sin pérdida de calidad -algo que no es baladí- Posteriormente, que los radiólogos o telerradiólogos, así como el resto de especialistas médicos que lo deseen puedan realizar consultas sobre las imágenes con una calidad “diagnóstica”, evitando el empleo de las anticuadas placas radiológicas, que además de costosas y contaminantes, demandaban recursos para su conservación, manipulación, almacenamiento, transporte, etc.

VENTAJAS

Las ventajas de la implantación de sistemas de imagen radiológica son notables, entre otras:

- Reducen el coste del soporte, en algunos casos hablamos de millones de dólares (ya no son necesarias la filminas o placas radiográficas que siempre han andado por nuestra casa), e igualmente reducen los costes operativos de manipulación, pues estas placas ya no son necesarias almacenarlas de forma física, gestionarlas, transportarlas, etc. Además, evitamos pérdidas o deterioros de las mismas.
- Se mejora en servicios, la máquina que nos realiza el “escaneado” automáticamente vuelca el resultado al servidor PACS, y la imagen es consultable en tiempo real, de forma simultánea (por ejemplo varios especialistas ubicados en diferentes ubicaciones físicas -ha surgido además ahora la figura del telerradiólogo) y siempre accesible (no depende de que debamos llevarla consigo).
- Es ecológico, no se necesitan las contaminantes placas radiológicas, ni tratarlas, ni almacenarlas, ni producirlas.

- Permite no solo que puedan consultarla varios especialistas, sino además que se pueda consultar un histórico de forma sencilla y sin dependencias.

Un PACS es un sistema de almacenamiento y distribución de imagen. Esta definición corresponde a la traducción literal de sus siglas Picture Archiving and CommunicationsSystem. Normalmente asociamos este sistema a Radiología, debido a que este servicio es el principal generador de imagen de un hospital y además el de mayor consumo. En un sentido más estricto lo podríamos considerar como un sistema de almacenamiento de imagen radiológica, normalmente recibida de las distintas modalidades. Entendemos por Modalidad, cada una de las técnicas usadas para la obtención de imagen: Tac, Resonancia, Ecografía. El protocolo específico que utilizan los sistemas PACS es el DICOM (Digital ImagingCommunication Medicine), aunque también se pueden usar otros protocolos específicos para capturar las imágenes.

UNIDADES FUNCIONALES

La unidad funcional del PACS es el estudio. Las imágenes no se suelen tratar de forma independiente, sino que se agrupan en series estas a su vez se agrupan en estudios. Un estudio por tanto puede contener una o varias series, cada una de ellas con una o varias imágenes. Esta agrupación de imágenes/series/estudios ya viene estructurada desde su origen en las distintas modalidades debiendo coincidir a su vez con el criterio elegido para definir estudios utilizados en el Sistema de Información Radiológico.

PROTOCOLO DICOM

DICOM es el acrónimo de Digital Imaging and Communication Medicine. Desarrollado por el American College of Radiology y el NationalElectricalManufacturersAssociation es un standard que permite el intercambio de imágenes médicas e información de paciente, estableciendo una serie de normas que deben respetar todos los fabricantes. El que los equipos dispongan del protocolo DICOM no implica que éstos puedan comunicarse directamente. La comunicación entre sistemas se consigue mediante la definición de una serie de parámetros que especifican las particularidades de la transmisión de información

entre ellos. Los parámetros mínimos requeridos son: El AE_TITLE (nombre de la aplicación), la dirección IP (Internet Protocol) y el puerto de comunicación. El protocolo DICOM dispone de diferentes funcionalidades o servicios), entre ellos:

- Servicio de Almacenamiento o Archivo. (Storage).
- Servicio de Consulta y Recuperación. (Query/Retrieve).
- Servicio de Impresión. (PrintManagement).
- Servicio de gestión de Lista de Trabajo. (Basic Worklist Management).

Para cada uno de los dispositivos que se comunican usando el protocolo DICOM, el fabricante está obligado a crear un documento de Conformidad DICOM en el que debe indicar todos los servicios soportados. Este documento se denomina "ConformanceStatement" (Declaración de conformidad).

La comunicación se establece como una especie de diálogo en la que uno de las partes toma el Rol de "Usuario" mientras que la otra parte toma el Rol de "Proveedor", es decir, estos sistemas funcionan con una arquitectura clásica cliente/servidor. Ejemplo: Cuando un TAC quiere imprimir en una impresora. La impresora sería el proveedor de servicio de impresión, mientras que el TAC asume el rol de usuario de dicho servicio. No es necesario disponer de todos los servicios cuando se adquiere alguna modalidad DICOM. Pero es muy interesante solicitar la funcionalidad deseada, porque algunos fabricantes suelen vender las licencias de algunos servicios por separado.

Ejemplo:

- La opción de Worklist (lista de trabajo), puede incluirse o no en la oferta de determinado equipo.
- Podemos solicitar un Ecógrafo que incorpore la opción de "Worklist". Pero si no disponemos de un equipo "Proveedor" de la información. La lista de trabajo siempre estará vacía.

Es una norma internacional (ISO) en la que se describe cómo identificar y formatear imágenes radiológicas y cómo los dispositivos de imagen comunican entre sí. La norma la desarrollan conjuntamente el Colegio Americano de Radiología y la Asociación Nacional de Fabricantes Electrónicos. Está basada en el modelo ISO de intercomunicaciones de normas abiertas (OSI). En las cabeceras DICOM se almacena información para todas las imágenes. Supone una fuente de abundante información para monitorizar la exposición a los pacientes de manera prospectiva o retrospectiva.

Modelo de Información de imágenes DICOM.

El manejo electrónico de la información requiere de un modelo para representar la forma en que se estructura la información. Esta estructuración es necesaria para tener instancias uniformes y hacer posible la descripción de las relaciones entre instancias sin ambigüedades. El Modelo de Información se deriva de la forma en que las imágenes se manejan en el departamento de radiología de un hospital. Las imágenes se coleccionan a partir de una o más modalidades en el archivo del paciente y se ordenan de acuerdo al tipo de examen médico. Los técnicos de cada tipo de modalidad utilizan su propia terminología para este ordenamiento. Los datos de una imagen que proviene de diferentes fuentes, deben juntarse en un solo ambiente, esto es posible únicamente cuando todos los datos de la imagen están estructurados de acuerdo al mismo Modelo de Información. El Modelo de Información para imágenes DICOM se basa en la forma en que se relaciona la información de diferentes modalidades. Los cuatro niveles de este Modelo de Información son: Paciente, Estudio, Serie(s) e Imagen.

A continuación se desarrollarán estos cuatro niveles y la instancia SOP de imágenes.

Nivel de Paciente.

El nivel de paciente contiene la información de identificación y demografía del paciente al que pertenece el estudio. Un paciente puede tener uno o más estudios, por lo que este nivel se considera el más alto. Sin embargo, la práctica normal es usar el nivel de estudio para la

recopilación de la información que proviene de varios sistemas de información para una solicitud de examen médico.

Nivel de Estudio.

El nivel de estudio es el más importante dentro del modelo de información. Un estudio es el resultado de una solicitud de cierto tipo de examen médico. Todas las actividades dentro del departamento de radiología giran en torno al manejo correcto del estudio. En este nivel se guarda la identificación de la información y las referencias de la información relacionada con el estudio y el sistema general de información del hospital (HIS o RIS). En general, una solicitud puede involucrar procedimientos de exámenes médicos de diferentes modalidades. Los resultados se tendrán en series de una o más imágenes. Todos los datos de imágenes se colocan junto con el mismo estudio como raíz. Un solo paciente puede tener múltiples estudios como resultado de otras solicitudes (estudio previo) para un procedimiento de examen médico.

Nivel de Serie.

Abajo del nivel de estudio se reúnen todas las series de imágenes. En este nivel se identifica el tipo de modalidad de las imágenes, fecha y hora de creación, detalles acerca del tipo de examen médico y equipo utilizado. Las series son un conjunto de imágenes relacionadas que provienen de una sola modalidad. La manera en que las imágenes se agrupan en series depende de su uso clínico. El modo de adquisición no es tan importante a este nivel, sin embargo, existen atributos que lo identifican y pueden mostrarse en el despliegue. Para varias modalidades, la relación entre imágenes está definida por la forma en que se realiza la adquisición. Cuando las adquisiciones de una secuencia tienen una relación temporal o espacial, las imágenes resultantes pueden ser agrupadas en series. Una nueva serie debe comenzar cuando la relación existente entre imágenes no es válida. Otro criterio para agrupar imágenes puede ser, reunir imágenes de una sola parte del cuerpo, durante un examen médico completo. Por ejemplo, cuando una modalidad produce varias imágenes del estómago de un paciente, en diferentes momentos y posiciones, las imágenes pueden reunirse en una sola serie. Algunos sistemas producen más de una imagen en una sola

adquisición. Por ejemplo, en un sistema de tomografía computarizada, las imágenes reconstruidas de cada toma se reúnen en una serie y tienen una relación espacial. La siguiente toma será una nueva serie, porque en la mayoría de las instancias, cada toma se hace a partir de una posición distinta. En una serie, puede incluirse una imagen de referencia como visión de conjunto de la posición de cada "rebanada" individual. Es posible almacenar re-construcciones distintas de la misma adquisición en series separadas. Para cada tipo de modalidad, se deben describir las reglas que definen el contenido de una sola serie. DICOM no define para ninguna modalidad como se debe reunir una serie.

Nivel de Imagen.

El nivel más bajo del Modelo de Información es el nivel de imagen. Cada imagen contiene información de adquisición y posición, así como también los datos propios. Dependiendo el tipo de modalidad, el nivel de imagen contiene datos para una sola imagen, dos imágenes (sistema de dos planos) o una colección de imágenes tomadas a partir de una colección de datos (imágenes) en un período corto de tiempo (multiframeimages). El uso de imágenes multiframe, evita la duplicidad de información en los niveles más altos, pero es solamente posible cuando la relación entre frames puede describirse en una forma sencilla. Por ejemplo, los incrementos en los movimientos del sistema y el tiempo son iguales para todas las frames sencillas. La creación de imágenes multiframe es más compleja y consume más recursos que la creación de una imagen sencilla. La relación entre frames, la capacidad de la modalidad y el monto de los datos de imágenes producidos, pueden utilizarse para determinar cuándo es mejor aplicar una serie de imágenes sencillas o multiframe.

Para la clasificación de datos de la imagen hablaremos de los siguientes puntos:

- Información del paciente.
- Información del estudio.
- Información de la serie.

- Información de aplicación.
- Información de adquisición.
- Información de posicionamiento.
- Datos de la imagen.

Información del paciente.

Generalmente la información del paciente se obtiene de fuentes externas a la modalidad, como los sistemas de información HIS o RIS. Para registrar de manera formal esta información se definen ciertos Atributos, como el nombre del paciente, ID, fecha de nacimiento, etcétera. La información que se obtiene en esta etapa es estable, excepto por corrección de errores de captura o cambio en el nombre por matrimonio. Los Atributos en esta etapa son muy importantes porque permiten la conexión a otros sistemas que operan dentro de un hospital. En instancias excepcionales, como un paciente de emergencia, se requieren procedimientos que permitan actualizar la información posterior a la atención del paciente.

Información del estudio.

En la etapa de recopilación de la información del estudio, se utilizan datos que provienen de los sistemas de información (RIS o HIS) y el tipo de modalidad, la cual agrega información del paciente al momento de realizarse el estudio. La manera más eficiente de identificación del estudio es por el UID de la Instancia de Estudio, aunque se puede utilizar un atributo alternativo llamado Número de Adquisición que genera el RIS, o bien, si no existe ninguno de estos, la modalidad debe generar un UID que garantice su unicidad. Otros atributos provistos por la modalidad son los nombres de los médicos que solicitan o consultan las imágenes, la información del paciente que es dinámica como la edad, peso, etcétera, así como también el valor para el atributo ID de Estudio, hora y fecha del mismo, dicho ID es únicamente relevante para la modalidad.

Información de la serie.

La información de la serie proviene únicamente de la modalidad, consiste de Atributos como el tipo de sistema, ubicación, identificación serial, calibración, entre otras. El UID del Instancia de la Serie la identifica como única en el ambiente de los datos de imagen. La modalidad genera un ID de serie, que puede usarse en una secuencia de series de un estudio. Con esta información se tienen más detalles de la obtención de la serie, como el personal involucrado, posición relevante, parte del cuerpo examinado, entre otras. Se utiliza un marco de referencia para agrupar imágenes con alguna relación temporal o espacial, permitiéndose dividir una serie en partes o en más de una serie si se aplica la misma relación. El marco de referencia se identifica por un UID y se comparte entre las imágenes involucradas.

Información de aplicación.

En esta etapa se agregan Atributos acerca de la imagen de un Instancia SOP necesarios para el diagnóstico como son, un texto como comentario de los detalles del contraste, terapia y dispositivos utilizados durante el estudio, así como el VOI que es una selección del rango de valores de pixel que son clínicamente significativos para el despliegue o impresión de la imagen, debiéndose convertir únicamente dicho rango a los niveles de gris disponibles.

Información de adquisición.

En esta etapa, se almacenan los Atributos referentes a los ajustes del equipo de adquisición, los cuales dependen del tipo de modalidad y puede variar de pocos Atributos para sistemas simples a estructuras complejas para sistemas como la Resonancia Magnética. Los Atributos contienen detalles de los ajustes de sistemas de adquisición, como valores en kiloVolts para Rayos X, identificación de la secuencia de escaneo utilizada para resonancia magnética, entre otras. Las imágenes obtenidas a partir de una sola adquisición tienen un Número de Adquisición para identificación de la serie, pero se debe considerar que una adquisición puede resultar en varias series con diferentes características. La adquisición no tiene relación con el Modelo de Información DICOM y no tiene UID de identificación equivalente.

Información de posicionamiento.

En la etapa referente a la información de posicionamiento se describe la forma en que la matriz de la imagen se posiciona, mediante términos simples como anterior, posterior, derecha, izquierda, etcétera. Se debe asegurar la suficiente información para tener un despliegue sin ambigüedades. En una serie que tiene relación espacial, como la serie de imágenes de tomografía computarizada o resonancia magnética, se debe proveer de mayor detalle acerca de la posición de las imágenes en el espacio tridimensional del cuerpo del paciente. Esta información permite a los sistemas planificadores de tratamiento de radioterapia usar el posicionamiento tridimensional para el procesamiento de los datos de imagen.

Datos de la imagen.

La última etapa es la adquisición de los datos de la imagen y su procesamiento para tener una imagen visible en formato digital. Aquí se detalla la interpretación de la información en píxeles como el tamaño de matriz, representación del valor, codificación y formato. La imagen se identifica por un UID de imagen. El UID de la imagen se utiliza también como UID del Instancia SOP. Este UID identifica al Instancia SOP cuando se transfiere o recupera de un servidor de imágenes.

El Administrador de Base de Datos MySQL.

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional, multiusuario, con licencia bajo GNU GPL (General PublicLicense o licencia pública general) . Su diseño multihilo(Multithread) le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL es una implementación cliente/servidor[36][37][38]. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca. Aunque MySQL es software libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este administrador en un software propietario, ya que de no ser así, se vulneraría la licencia GPL. MySQL es el más usado en el mundo del

software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a la existencia de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de lenguajes de programación distintos como: Java C, C++, Eiffel, Perl, PHP, Python y TCL, además de su fácil instalación y configuración.

Las principales características de este administrador de bases de datos son las siguientes:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y C++, probado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad. Clientes C, C++, Java, Perl, TCL, etc.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos
- Soporta una elevada cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc).
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Administración de usuarios y claves, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.

Acceso a la Base de Datos utilizando Java DatabaseConnectivity (JDBC).

JDBC es un API de Java para acceder a sistemas de bases de datos. El API JDBC consiste de un conjunto de clases e interfaces que permiten a cualquier programa Java acceder a sistemas de bases de datos de forma homogénea. En otras palabras, con el API JDBC no es necesario escribir un programa para acceder a Sybase, otro programa para acceder a Oracle, y otro programa para acceder a MySQL; con esta API, se puede crear un sólo programa en

Java que sea capaz de enviar sentencias SQL a la base de datos apropiada.

¿CÓMO ES FÍSICAMENTE UN PACS?

Un PACS puede estar compuesto por uno o varios servidores, junto con uno o varios dispositivos de almacenamiento secundario. Todo esto gestionado por un software el cual suele estar dispuesto en módulos funcionales que actúan todos ellos como un conjunto. Estos servidores son los que proveen de información a los clientes exclusivos del PACS, que están constituidos por un PC con su correspondiente programa cliente y con monitores de gran resolución.

¿CUÁNDO SE POSEE UN PACS?

Si nos atenemos al sentido estricto de la definición cualquier programa que funcione en un ordenador y sea capaz de almacenar imágenes y recuperarlas de forma más o menos automática constituye un PACS. Pero esta solución no es válida para un servicio de radiología de un hospital. Diremos que disponemos de un PACS cuando poseemos un almacén lógico de imágenes las cuales pueden ser recuperadas desde programas habilitados para tal fin, según nuestra necesidad, ya sea de forma inmediata para estudios actuales o de forma retardada para estudios almacenados en dispositivos de almacenamiento secundario. Supongo que después de dar tantas vueltas los conceptos siguen sin estar del todo claros: Voy a usar un ejemplo para clarificarlo. "El propietario de un Mercedes considera que tiene un coche, seguramente el propietario de un Twingo también lo considere. Aunque para el propietario del Mercedes no lo considere como tal. Pero ambos coincidirán en que el propietario de un Motocarro no tiene un coche". Al final de la discusión todo se resume en un tema de cilindrada. En los PACS ocurre exactamente lo mismo un Hospital con 1000 camas necesitará un PACS dimensionado para soportar una carga de trabajo mayor que una clínica de 50 camas y ambos pueden poseer un PACS. Pero si un usuario tiene un programa que permite almacenar y recuperar imágenes en su PC, seguramente ambos Hospitales no lo considerarán como tal.

INTEGRACIÓN RIS-PACS (HIS-PACS)

Cuando hablamos de RIS nos estamos refiriendo al Sistema de Información Radiológico (SIR) ya que RIS es el acrónimo de RadiologyInformationSystem. RIS es el programa que gestiona las tareas administrativas del departamento de radiología: citaciones, gestión de salas, registro de actividad e informes. Algunos hospitales no disponen de RIS como tal, sino que su sistema de información forma parte del programa de gestión del hospital, más conocido por HIS (Sistema de Información Hospitalaria). El PACS no es un ente aislado que recibe y distribuye imagen. La interacción con el RIS es fundamental para el mejor aprovechamiento de las capacidades del PACS. El RIS proporcionará al PACS toda la información sobre las citaciones existentes, esto implica que cualquier estudio que queramos almacenar en el PACS ha de tener una cita previa en el RIS. A su vez el PACS notificará al RIS que el estudio ha sido realizado y completado para posteriormente proporcionar al radiólogo las imágenes de la exploración realizada de forma que éste pueda elaborar el informe correspondiente en el RIS. Una vez finalizado éste, el RIS envía una copia al PACS y la notificación de que el informe ha sido realizado. Para realizar todo este intercambio de información se utilizan diferentes protocolos, el estándar para intercambio de información médica es el HL7 (HealthLayer 7), aunque existen otros como IDEAS (Intercambio de datos entre aplicaciones sanitarias) desarrollado por la Conselleria de Sanidad de la Comunidad Valenciana.

INTEGRACIÓN TOTAL RIS-PACS

Esta opción que actualmente ya está disponible, es un paso más en la integración antes explicada. Ya no sólo estamos hablando de un intercambio de información, sino que el RIS-PACS funciona de forma conjunta de tal forma que en las estaciones clientes del PACS podemos acceder tanto a las imágenes como a toda la información referida a los estudios, una vez seleccionada la exploración correspondiente.

UBICACIÓN DE LAS IMÁGENES

Memoria Primaria (Cache Primario): Es la memoria de trabajo donde el sistema PACS ubica los estudios que recibe o envía y a los cuales el Cliente Pacs puede acceder en un tiempo muy corto del orden de uno o varios segundos. El inconveniente es su limitación de tamaño. Un estudio sólo podrá permanecer temporalmente en esta memoria. Dependiendo de la cantidad de memoria disponible y de la cantidad de estudios que genere el centro, este periodo oscilará entre unas pocas semanas o algunos meses. La ventaja es obvia, la velocidad de acceso. Es una ubicación de acceso rápido. Esta memoria la constituyen los discos duros de los servidores. La tendencia es instalar sistemas PACS cada vez con mayor cantidad de memoria de este tipo, debido en parte a que el coste/Mb se ha reducido mucho y la perspectiva es que los precios sigan bajando.

Memoria Secundaria (Archivo)

A esta memoria se accede para el almacenamiento permanente de los estudios recibidos en la Memoria Primaria y para recuperar estudios que por su antigüedad ya no se pueden encontrar en la Memoria Primaria. Es una ubicación de acceso lento (en comparación con la primaria). Está formada por cintas DLT, discos ópticos MOD, CD o DVD, instalados normalmente en un armario que dispone de un brazo robot para intercambiarlos. Los estudios recibidos por el PACS se almacenarán en esta memoria para asegurar su conservación. El inconveniente es el tiempo de espera para la recuperación de estudios. Normalmente esta espera es bastante mayor que en los accesos a la memoria primaria. Podemos hablar de medio minuto a varios minutos desde la solicitud hasta la recepción del estudio, dependiendo del soporte usado. Su gran ventaja es su gran capacidad, al disponer de unidades de almacenamiento intercambiables, de forma que podemos sustituir las unidades usadas por nuevas. Estos sistemas pueden almacenar los suficientes Terabytes como para asegurar un almacenamiento permanente. Se conocen con el nombre de “Juke box”.

Memoria Remota (Cliente PACS):

Las estaciones clientes del PACS se pueden configurar con su propia memoria de almacenamiento para que reciban copias de estudios sin tener que solicitarlos. Su principal inconveniente es que su capacidad está muy limitada al tipo de estación además de que pueden generar un tráfico de red, muchas veces innecesario. La ventaja es la posibilidad de disponer de forma inmediata en cualquier estación remota de estudios que por la carga del PACS o el tráfico de red podrían tardar bastante tiempo en estar disponibles.

COMPONENTES DEL PACS

Los componentes de un PACS los podemos describir de la siguiente manera:

Componentes Físicos:

Servidores: Servidores de datos e imágenes en entornos Unix/Windows/MacOs. Como componente adicional algunos incorporan ampliaciones de discos duros para incrementar la capacidad de almacenamiento.

SAI: Sistemas de alimentación ininterrumpida. Estos además de estabilizar la corriente que recibe el servidor, lo apagan en caso de cortes prolongados de corriente.

Clientes: Ordenadores de gama media con monitores de alta resolución 1Kx1'5K, 2K x 2'5K pixels y superiores en entorno normalmente Windows.

Red Informática: Se trata de un componente fundamental ya que permite la interconexión de todos los elementos del PACS, así como el enlace con el resto del Hospital

Componentes Lógicos:

La parte lógica se percibe como un todo, aunque está formada por distintos módulos que interactúan entre si produciendo la sensación de un todo.

Módulo Gestor de Base de Datos: Este módulo es fundamental porque la base de un PACS es el almacenamiento, y la Base de Datos (BBDD) es la encargada de registrar los datos del paciente, la ubicación de estudios, los usuarios y cualquier configuración específica.

Módulo de Gestión de Imágenes: Aunque la ubicación de las imágenes se suele guardar en la Base de Datos, en la mayoría de los casos es otro módulo el que se encarga de guardarlas, recuperarlas o distribuir las. En caso de necesitar compresión de imágenes para el almacenamiento, la tecnología utilizada es la de "compresión sin pérdidas", de forma que la imagen siga manteniendo toda la información diagnóstica y ocupe el menor espacio posible.

Módulo para la Gestión de los Dispositivos de Almacenamiento Secundario: El almacenaje o recuperación requiere de un módulo específico que se sirve de los interfaces con estos dispositivos.

Módulo de Interface con el RIS: Es el conjunto de aplicaciones que se encargan de:

- Recibir toda la información de citas/informes del RIS.
- Generar listas de trabajo que faciliten la introducción de estudios en las modalidades.
- Verificación de que todos los estudios recibidos tienen una cita previa.
- Enviar la captura de actividad.

Módulo cliente del PACS: Suele ser una aplicación específica con la que trabaja el especialista con las imágenes almacenadas en el PACS. Dispone de al menos de las siguientes herramientas:

- Selección de estudios
- Recuperación de antecedentes
- Recuperación de Informes previos
- Visualización y Medida

A los que se puede añadir un gran número de utilidades de proceso de imágenes como la reconstrucción de imágenes en 3D, entre otros, con la finalidad de obtener el mejor diagnóstico por parte del especialista.

Adquisición.

La adquisición de las imágenes tiene dos modalidades principales. En el caso de una cantidad importante de tipos de imagen, debido a su naturaleza, se tiene que éstas ya se encuentran en un formato digital. Las imágenes de Tomografía Axial Computarizada, Resonancia Magnética Nuclear, Medicina Nuclear, entre otras son digitales y se imprimen en placa por comodidad únicamente. En estos casos, el reto es encontrar la manera de obtener la información digital directamente de la máquina y transmitirla a través de la red al archivo de imágenes. Es común encontrar que las imágenes se proporcionan bajo un formato no estándar, que depende del fabricante. En otros casos, se presentan los datos digitales siguiendo el estándar DICOM, en cuyo caso es posible leerlos y almacenarlos utilizando esta norma. En el caso que se tengan las imágenes disponibles únicamente en placa, se tendrán que digitalizar manualmente, por medio de un digitalizador de placas (scanner).

Los equipos de diagnóstico por imagen.

Cada uno de los equipos de diagnóstico que obtienen imágenes del paciente se denomina modalidad. Como por ejemplo:

- Tomografía Computarizada (CT).
- Resonancia Magnética (MRI).
- Radiografía Computarizada (CR).
- Radiografía Directa (DR).
- Película Digitalizada (FD).
- Ultrasonido (US).

- Medicina Nuclear (NM).
- Fluoroscopia Digital (DF).
- Radiología Angiografía (Angi-R) Cardiología Angiografía (Angi-C).

La adquisición de la imagen médica.

Considerando el formato de la información original, existen dos fuentes de imágenes:

- Imágenes producidas sobre película (Radiografías ó Ecografía) que deberían ser digitalizadas para poder ser explotadas digitalmente.
- Imágenes generadas en formato digital de forma directa: Tomografía Computarizada, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética, Radiografía Computarizada.

La mayor calidad de información se obtiene con la conexión digital directa de las modalidades, que permite tener toda la información de la exploración. Dentro de los equipos que generan imágenes médicas no digitales encontramos dos tipos diferentes de equipos: Los que generan la imagen sobre placas radiográficas (rayos-X) y los que presentan las imágenes en video, dependiendo del origen de la imagen se han de seguir metodologías diferentes para su digitalización.

Placas convencionales de Rayos X.

Las imágenes obtenidas sobre película convencional deben ser convertidas a formato digital para incorporarlas a la carpeta del paciente. El proceso consiste en una lectura punto a punto de cada película con un digitalizador, que puede ser de tres tipos: cámara de video CCD, barrido por CCD, o barrido por láser. La mejor calidad se obtiene con los digitalizadores láser, obtienen resolución superior a 2000x2000 píxeles y una gama de densidades de 12 bits (4096 tonos) por píxel. Con la cámara de video CCD, limitada 8 bits (256 grises) y a resoluciones inferiores a 1024x1024 píxeles, la calidad es muy limitada, (aunque hay prototipos a 2048x2048 píxeles). Este proceso de conversión es siempre

costoso ya que duplica el registro analógico, además precisa personal para la manipulación de las películas, y con los equipos digitalizadores menos sofisticados disminuye la calidad de la imagen.

Digitalización de video.

La interfaz digital de los equipos con señal de video, se pueden realizar con digitalizadores de video "FrameGrabber" que toma la imagen de un monitor del equipo de exploración y la convierte en un archivo gráfico. La resolución espacial oscila alrededor de 800x800 píxeles y 8bits (256 grises), que no corresponden con los datos originales de adquisición sino con la ventana o ajuste del monitor. Los digitalizadores de video son válidos en Ecografías, enFluoroscopia Digital e incluso en Resonancia Magnética, pero su ventana máxima de 256niveles de grises, claramente insuficiente en la Tomografía Computarizada. Se requiere almacenar 4000 unidades Hounsfield (12 bits).

Imagen Digitales.

La introducción de modalidades radiológicas con adquisición digital: Tomografía Computarizada, Radiología Angiografía, Cardiología Angiografía, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética y sobre todo la Radiografía Computarizada, y el progreso de las tecnologías de la comunicación e informática, han facilitado el desarrollo de la administración directa de las imágenes en formato digital. La imagen médica digital constituye un paradigma de requerimientos para cualquier sistema computarizado: las imágenes presentan un volumen muy elevado de información, tanto por sus característicasde resolución espacial, como por el volumen de datos o números de imágenes por exploración

Redes de comunicación.

La red de comunicación es un elemento fundamental de los sistemas PACS. Esta puede ser una red simple tipo Ethernet en un sistema mínimo, pero comúnmente se cuenta con una serie de elementos con distintas velocidades de acceso, que dependen de las necesidades de velocidad de transferencia de información. Comúnmente se cuenta con una red de alta

velocidad dentro del departamento de imagenología, que puede ser FDDI (transmisión de datos en LAN que opera sobre fibra óptica a 100 Mbps) o Gigabit Ethernet (1000 megabytes por segundo), un red de menor capacidad dentro del hospital, como Ethernet convencional y un sistema de acceso exterior puede ser tan lento como el acceso telefónico, el empleo de la red digital de servicios integrados, o canales de mayor velocidad. Estos esquemas se basan en el hecho de que la mayor parte del tráfico de información se encontrará dentro de la misma unidad de imagenología, donde se hará la mayor parte del diagnóstico radiológico y donde se generan los informes por parte de los especialistas. Esta demanda de ancho de banda justifica la instalación de una red de alta velocidad. En el caso de la conexión al resto del hospital, la velocidad de transferencia no tiene que ser tan alta, ya que la demanda es menor. Es común que se tengan enlaces entre los sistemas generales de información hospitalaria, donde se encuentran los expedientes de los pacientes, y sistema de información radiológica. En algunos casos, todo el hospital está cableado con la misma tecnología (frecuentemente se trata de fibra óptica), por lo que la intercomunicación en sistemas de información se facilita. Para las comunicaciones con el exterior se debe hacer un estudio cuidadoso del ancho de banda que se requiere, ya que los costos de renta para RDSI y otras opciones pueden ser altos.

Bases de datos.

El diseño de un sistema de bases de datos y su implantación son fundamentales para el buen funcionamiento de un sistema PACS. Se deben almacenar tanto imágenes como voz (el informe oral del radiólogo) y texto. El diseño de la base de datos debe ser orientado a objetos para que su manejo sea más intuitivo. Se debe tener una estrategia para el almacenamiento de información: En las horas siguientes a la adquisición de una imagen, ésta se consulta con más frecuencia. A lo largo del tiempo la probabilidad de que esta imagen sea consultada disminuye significativamente. Debido a esto, el almacenamiento a corto plazo (plazos de horas) debe hacerse en los sistemas locales (memoria y disco). A mediano plazo (días), el almacenamiento debe hacerse en servidores locales, mientras que el almacenamiento permanente y a largo plazo puede hacerse ya sea en unidades de disco óptico o en cinta magnética. Unido a esto, debe existir un módulo que se encargue de

efectuar una recuperación inteligente de las imágenes que probablemente se solicitarán (prefetch), junto con un sistema de compresión y descompresión en línea. Un ejemplo de esta aplicación es el precargado de las imágenes de indeterminado paciente, el día de su consulta. Así, los médicos podrán hacer un seguimiento a largo plazo de sus padecimientos y podrán solicitar cualquiera de sus imágenes, si así lo desean. El programa estaría encargado de revisar la agenda de visitas programadas y de precargar las imágenes que ordinariamente se encuentran en almacenamiento a largo plazo.

Estaciones de diagnóstico y visualización.

Las estaciones de diagnóstico y visualización también son elementos importantes en un sistema PACS. Estos son los elementos que presentan la información visual a los médicos y deben cumplir con las normas de calidad adecuadas. Para el caso de las estaciones de diagnóstico, que se encuentran dentro del departamento de imagenología, éstas deben tener una muy alta resolución y se deben poder presentar imágenes en monitores múltiples de 2048 x 2048 píxeles y un tamaño de no menos de 19". Para las estaciones de visualización que se encontrarán en todas partes dentro de un hospital, y que recibirán las imágenes ya analizadas por los especialistas, éstas deberán tener una resolución de alrededor de 1024 x 1024 píxeles y 17" de diámetro. En ambas situaciones es deseable incorporar funciones básicas de procesamiento de imágenes para poder hacer operaciones de cambio de contraste y de intensidad por lo menos. Es deseable además que se incorporen otras funciones tales como audio (informes orales, traducción automática de audio a reporte escrito) y despliegue de otros tipos de información en tiempo real (Ayuda en línea, marcado de áreas de interés), todo bajo una interfaz para el usuario amigable. Las estaciones de diagnóstico y visualización deben contar con algunas funciones de procesamiento de imágenes. Estas son las funciones de base, que consisten en:

- Modificación de Contraste.
- Acercamientos (Zoom).
- Mediciones Cuantitativas.

- Anotación sobre la imagen.
- Ecuación de histogramas.
- Análisis de texturas.
- Despliegue en 3D.
- Filtrado.
- Registro.

Las funciones básicas deben estar disponibles en ambos tipos de estaciones, mientras que las funciones avanzadas de procesamiento deben incluirse en las estaciones de diagnóstico. La diferencia en la disponibilidad de estas funciones obedece al hecho de que el primer tipo no altera las características fundamentales de las imágenes y sirven para mejorar el despliegue de las mismas, mientras que el segundo tipo, en las estaciones de diagnóstico serán manejadas por expertos que podrán generar nuevas imágenes con realce que estarán disponibles en los archivos radiológicos y que servirán para complementar la información existente. La implantación de estas funciones implica el proporcionar un cierto grado de capacidades de cálculo a ambos tipos de estaciones.

Sistemas de almacenamiento.

Los sistemas de almacenamiento de imágenes deben seguir una estructura jerárquica que dependerá de la probabilidad de demanda de la imagen. En general las imágenes recientemente adquiridas se consultan con mucha frecuencia en los minutos siguientes a su adquisición y su frecuencia de consulta disminuye rápidamente con el tiempo.

La estructura jerárquica toma en cuenta estas características para reducir los costos, mientras que se aumenta el rendimiento, consiste de:

- Discos magnéticos locales.
- Discos magnéticos remotos.

- Discos ópticos.

- Cinta.

El almacenamiento a corto plazo (local) tiene las siguientes características:

- Decenas de GB.

- Transferencia de alrededor de 50 imágenes por minuto.

- 1-15 días de almacenamiento.

El almacenamiento a largo plazo debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Capacidad de varios Terabytes.

- Empleo de robots o "jukeboxes" de discos ópticos.

- Capacidad de almacenamiento de dos años de información.

- Empleo de cinta e imágenes comprimidas para almacenamiento a plazos mayores.

La compresión de imágenes se puede emplear para multiplicar el espacio en disco, y para reducir el tiempo de transferencia. Se pueden emplear varios criterios:

- Compresión reversible con tasas de 3:1 para imágenes de referencia o para almacenamiento a corto plazo.

- Compresión irreversible con tasas de 10-20:1 para almacenamiento a largo plazo.

- En la actualidad el problema del tipo de compresión adecuado para un determinado tipo de imágenes no está resuelto y sigue siendo un tema de investigación.

VISOR WEB

Los visores Web se encargan de distribuir las imágenes no diagnósticas al resto de especialistas del hospital. Normalmente se considera parte del PACS, ya que es la

herramienta que permite la visualización de las imágenes en cualquier PC del hospital que disponga de un navegador. A su vez el visor Web puede distribuir el informe asociado al estudio, reduciendo el tiempo de recepción para el destinatario y la supresión del papel. Aunque el funcionamiento del visor está muy ligado al PACS, este puede funcionar de forma independiente recibiendo imágenes directamente de las modalidades y distribuyéndolas de igual manera. Los inconvenientes en este caso son el desaprovechamiento de la calidad DICOM original y la imposibilidad de recibir el informe asociado, al no existir la integración con el Sistema de Información Radiológico (SIR). El visor web recibe la imagen en formato DICOM y la convierte a un formato diferente de menor tamaño, usando para ello una compresión con pérdida, esto implica una reducción de la calidad por debajo de la considerada como diagnóstica. A diferencia de los clientes específicos del PACS dispone de menos herramientas de tratamiento de la imagen así como de una imagen de calidad no diagnóstica. El tiempo de acceso es mayor, ya que aunque el tamaño de imagen es menor, el número de clientes aumenta considerablemente. Por otra parte los clientes específicos del PACS suelen disponer de monitores con mayor resolución que aprovechan la mayor calidad de imagen, en comparación con los monitores usados por los clientes web.

¿CÓMO ELEGIR UN PACS?

Sinceramente la elección de un PACS es una decisión difícil porque no sólo es importante la cantidad de servidores y la potencia de estos, sino que posiblemente lo más decisivo sea el Software de gestión de este PACS y la red informática que le da soporte. Debemos tener en cuenta que un PACS irá tan rápido como lo haga él más lento de sus componentes. Un ejemplo ilustrativo sería disponer de unos servidores de gama alta en una red de 10 Mbits, por muy alta que fuese la velocidad de trabajo de los servidores, el cuello de botella sería la red y limitaría la velocidad del conjunto del PACS. Cualquier solución debe estar precedida de un estudio previo, muchas veces relacionado con el volumen de estudios que genera el hospital y el tiempo durante el cual deseamos que permanezcan los estudios en almacenamiento primario o la cantidad de años almacenados en el archivo. Por tanto se requerirá un estudio de la cantidad de información generada, los clientes PACS necesarios

y las posibilidades de futuras ampliaciones. También es importante la ubicación física del hospital u hospitales cuya información queremos almacenar. Por ejemplo: si un departamento de sanidad decide montar un PACS para atender a varios hospitales, la distribución de los servidores en los hospitales debe estar relacionada con la carga de trabajo de éstos así como con las posibilidades y necesidades de intercambio de información entre ellos. No será igual la distribución de servidores por el intercambio de información entre un hospital con varios centros de Salud dependientes de él que la distribución entre varios hospitales en igualdad de condiciones.

PRE-FETCHING Y ROUTING

Estos anglicismos se usan muchísimo cuando oímos hablar de un sistema PACS, posiblemente porque su traducción simplifique demasiado su funcionalidad. Pre-Fetching sería el equivalente a Pre-búsqueda. Esta funcionalidad es necesaria muchas veces debido a que los sistemas PACS disponen, como ya hemos dicho, de dos almacenamientos uno limitado y rápido (Primario) y el otro perdurable y lento (Secundario). Si un cliente solicita una exploración de memoria Secundaria está primero debe ser descargada a la memoria Primaria para poder ser visualizada. Este proceso a simple vista simple puede tardar segundos o minutos, acabando con la paciencia del usuario, si se repite continuamente. Para solucionar este problema se utiliza el pre-fetching, que consistiría en una pre-búsqueda en función de la información de las citas disponible gracias al RIS, según unas condiciones establecidas normalmente en horas nocturnas donde el trabajo del PACS suele reducirse. Ejemplo: Búsqueda de los estudios previos de un paciente, que está citado para mañana, para la modalidad CT y la especialidad Torácico-Abdominal en los últimos dos años. Una vez los estudios previos han sido recuperados estos pueden ser enviados a otra estación diferente externa al PACS, a un visor web o a un cliente remoto del PACS con Memoria propia. Esta opción se conoce como Routing y sería el equivalente a "enrutamiento" Normalmente está ligada al Pre-Fetching complementando a este aunque también se pueden programar de forma independiente. Ejemplo: Enviar los estudios recibidos de una especialidad del TAC a la memoria de una estación de reconstrucción tridimensional. La

solicitud de imágenes sin utilizar ninguno de estas funcionalidades se denomina “a demanda” y sirve para testear la velocidad de respuesta del PACS.

INSTALACIONES ADICIONALES

Los servidores suelen requerir SAI (sistemas de alimentación ininterrumpida) dichos sistemas junto con los servidores generan gran cantidad de calor, por lo que necesitan de equipos de refrigeración con la potencia adecuada. Por temas de seguridad muchas veces se requiere una sala de acceso restringido. Así como al lugar donde se depositen las copias de seguridad de respaldo o backup.

QUÉ PUEDE ESPERAR DE UN SISTEMA PACS

En muchos centros clínicos y hospitalarios del mundo, todas las imágenes que se producen son archivadas en forma digital. Las realizadas en Radiografía Computarizada, que opera las 24 horas al día durante los 365 días del año, son almacenadas directamente en el sistema de archivo, de forma que están disponibles en la estación de visualización. Las imágenes de radiografía computarizada de pacientes ingresados se almacenan además en el archivo por discos ópticos del PACS, uniéndose al resto de exploraciones del paciente, por lo que se pueden desarchivar automáticamente en cualquier momento sin necesidad de solicitarlo al personal administrativo, y pueden ser vistas junto con el resto de exploraciones en cualquier estación de trabajo. Las imágenes del resto de exploraciones se adquieren, ya sea directamente (Digitalizador de Vídeo), o bien, mediante la digitalización de la película convencional. La calidad de las imágenes obtenidas con este método es muy buena, en el caso de la Ecografía, es excelente, permitiendo el diagnóstico primario o la revisión sin utilizar la copia en película. Sin embargo, en la TC se pierde parte de la información al adquirir la señal de vídeo quedando los datos limitados a la anchura y nivel de la ventana usados durante la adquisición. Así pues, en la TC de tórax se deben adquirir las imágenes 2 veces (ventanas de mediastino y pulmón). Las imágenes que se obtienen mediante la digitalización de la señal de vídeo de la fluoroscopia digital son de menor calidad debido a problemas técnicos en sincronización de las frecuencias de las señales de vídeo de alta resolución. La definición de imagen que se obtiene con el digitalizador de película es muy

buena, y permite incluso mejorar la información en originales subexpuestos o sobreexpuestos al permitir variar la escala de grises. El tiempo de digitalización de cada imagen es de aproximadamente un minuto. Usualmente el proceso de digitalización de imágenes previas se lleva a cabo en caso de reingreso. El volumen de digitalización en un hospital promedio se mantiene sobre unas 10-12 horas al día, porqué, se debe cubrir las interrupciones de los subsistemas de adquisición digitales, en los que se utiliza película convencional. Para el trabajo diario es muy útil el sistema de direccionamiento previo de las imágenes, a una o varias estaciones de visualización simultáneamente, junto con la asignación de las mismas a una lista de trabajo concreta. El sistema de listas de trabajo permite disponer de las imágenes no informadas ordenadas por modalidades y por salas de procedencia (como en el caso de la radiografía computarizada), y dentro de cada lista por el orden de adquisición. Las exploraciones se visualizan secuencialmente con una única pulsación de una tecla y en cada caso pueden revisarse las exploraciones previas. Los informes son transcritos al PACS por una secretaria, incorporándose esta información a la cabecera de las imágenes, de forma que aparecen conjuntamente en revisiones posteriores. Una vez se dictado el informe, la exploración desaparece de la lista de trabajo y pasa a ser borrada automáticamente de la estación de visualización al cabo de un tiempo definido (de 2 a 5 días). El direccionamiento previo permite visualizar las imágenes en un corto período de tiempo (15 segundos) ya que son almacenadas en el propio disco magnético local de cada estación seleccionada. Los tiempos de espera se alargan cuando las imágenes no están el disco local, sino que están en el disco central del sistema de manejo de datos (DMS) (aproximadamente 60 segundos), o bien almacenadas en la librería automática de discos ópticos (120 segundos). Sin embargo, aunque el tiempo de respuesta parece largo, resulta muy favorable la comparación con el de un sistema convencional de archivo en sobres, que en el caso de pacientes ingresados es de un promedio de 3 minutos, y para exploraciones previas está en una media de 30 minutos. Recientemente han surgido unos protocolos de archivo automático de las exploraciones en los discos ópticos, con borrado de las mismas de los discos magnéticos locales, para evitar su saturación. Se ha conseguido un ahorro del tiempo empleado en transportar, revelar y cargar los chasis de multiformato, que puede valorarse en 3 minutos por exploración. La calidad de la imagen en los monitores es

subjetivamente superior comparada con la película de multiformato, evitándose los problemas de ajuste de la cámara, temperatura de revelado, estado de los líquidos, etc. La impresión de las imágenes en película a través de la impresora láser del PACS se utiliza para las exploraciones que deben fotografiarse, o para algunas sesiones fuera del Servicio. El tiempo necesario para el dictado de informes se ha reducido sustancialmente debido a la posibilidad de visualización secuencial de las exploraciones no informadas con el sistema de listas de trabajo. Los períodos de falta de operatividad del sistema de archivo o de distribución de imágenes, especialmente del gestor de base de datos y comunicaciones son un problema que puede limitar una implantación con éxito de un PACS. El tiempo offline promedio de un PACS promedio es de casi 10 días/año (2% del tiempo). Las causas son usualmente averías de componentes, instalación de nuevos elementos o tareas de mantenimiento. Algunas modalidades de adquisición de imágenes, suelen tener períodos de falta de operatividad de mayor duración (RC 45 días, DSI 18 días, Digitalizador 25 días, TC 10 días). Aun siendo un sistema complejo y el número de usuarios elevado, con diferentes grados de implicación en el sistema, el grado de aceptación del sistema ha sido bueno, tanto dentro como fuera de los Servicios de Radiología e Imaginología a nivel mundial. El sistema presenta mayor grado de aceptación en su uso en las modalidades de Ecografía, Fluoroscopia Digital y TC, especialmente por el aumento de calidad de imagen, por el ahorro de tiempo en la manipulación de los multiformatos, la facilidad de consulta de exploraciones previas, y la agilidad del dictado de informes. Durante las sesiones clínicas diarias parte de las exploraciones son presentadas y revisadas directamente en la estación de diagnóstico. La actividad de docencia, centrada en los numerosos residentes que rotan por el servicio, está simplificada por la facilidad que tienen en desarchivar, por ellos mismos y sin extravíos, los casos de interés clínico-docente. Los primeros resultados de evaluación muestran que un sistema de archivo y comunicación de imagen (PACS) comercial es completamente funcional para un Servicio de radiología del volumen de trabajo y las dimensiones promedio (35000 exploraciones/año). En los SACI experimentales se están ensayando nuevas tecnologías de red, archivo y visualización que permiten obtener rendimientos mayores. El SACI es clínicamente útil de distintas formas: La capacidad de visualización remota de las imágenes permite ahorrar tiempo y

desplazamientos dentro del hospital. El manejo automático de las exploraciones permite asegurar que las imágenes han sido archivadas correctamente. El tiempo de recuperación de las imágenes disminuye de forma importante. No existe riesgo de pérdida de imágenes y permite que las exploraciones sean consultadas por varios departamentos simultáneamente. Pueden obtenerse múltiples copias electrónicas o sobre película de cada imagen. El gran éxito experimentado en las secciones de ecografía lo atribuimos fundamentalmente que las imágenes son de tamaño moderado (800 Kbytes/imagen). La misma realidad la ven usualmente otras unidades de baja resolución espacial (TC, IRM, Fluoroscopia digital, o medicina nuclear). La aplicación del SACI en las imágenes radiográficas o digitalizadas ha tenido un éxito menos completo. Ello es debido a la mayor demanda que generan tanto en número de exploraciones como en el tamaño de cada imagen individual (4-8 MBytes). En la TC es más que deseable el uso de los datos digitales directos (densito métricos) en imágenes originalmente de 12 bits por pixel (4000 unidades Hounsfield), ya que con la digitalización a 8 bits (256 niveles) de la imagen de vídeo se pierde información, aun adquiriendo cada imagen con distintos ajustes de ventana. En la resonancia magnética, en la que se cuenta con imágenes digitalizadas hasta 11 bits (2048 grises), pueden bastar 8 bits por pixel, ya que la intensidad de la señal obtenida depende básicamente de la secuencia de estimulación utilizada. La forma de trabajar de los radiólogos se ve afectada por el sistema. Acostumbrarse a trabajar, informar, consultar y revisar en diferentes estaciones electrónicas requiere un período de aprendizaje, que depende de la experiencia previa como usuario de informática, y una cierta motivación. El entorno de trabajo tiene que ser adecuado en cuanto a iluminación, ruido, temperatura y espacio físico. El sistema tiene una utilización compleja, especialmente en las tareas no rutinarias, y requiere la presencia de operadores bien entrenados y motivados para las tareas de administrativas de mantenimiento de bases de datos y de distribución de imágenes. Diariamente hay que proceder a la verificación sistemática, por personal administrativo debidamente entrenado, de todo el SACI para detectar problemas antes de que causen trastornos al trabajo asistencial. La evaluación económica de esta tecnología es compleja, ya que si por una lado tenemos un incremento de costes en equipos y su mantenimiento, de otro lado hay unos beneficios de compleja cuantificación, tales como la disminución de la duplicidad innecesaria de exploraciones,

disponibilidad de las exploraciones en cualquier punto del hospital conectado al PACS, reducción del tiempo de acceso a exploraciones críticas, eliminación completa del extravío de imágenes o informes, el aumento de la eficiencia y seguridad diagnósticas por mayor accesibilidad a todas las exploraciones del paciente, y la disminución muy importante del espacio y el personal destinados al archivo. Es importante la disponibilidad de un servicio de mantenimiento rápido y eficaz, que solucione los problemas y las averías en el menor tiempo posible, para evitar que el sistema deje de ser operativo por los períodos en que algunos o todos sus componentes están fuera de servicio. La duplicidad de la base de datos y del archivo de imágenes permitiría asegurar su operatividad. Así mismo es conveniente disponer de un sistema de alimentación ininterrumpida que permita que el sistema se mantenga en servicio durante caídas temporales del suministro eléctrico. La fiabilidad de un sistema de archivo se ve gravemente comprometida si su disponibilidad no alcanza el 95% del tiempo.

Un sistema totalmente abierto de serie

La cantidad de interfaces en la gestión de imágenes siempre ha sido considerable y con la integración de modalidades de imágenes no radiológicas en los sistemas PACS su número ha ido creciendo incesantemente. Una característica fundamental de los sistemas PACS modernos y el requisito previo básico para lograr un apoyo óptimo en el proceso de gestión de imágenes y diagnósticos a nivel clínico es contar con un sistema totalmente abierto. En términos concretos, esto significa que las interfaces a los sistemas de información tales como HIS, RIS o CIS deben ser tan independientes de las plataformas como aquellas conectadas a la infraestructura, es decir, a SAN o NAS o a sistemas de archivado a largo plazo. Esto requiere un alto nivel de interoperatividad, una vez más, independiente del fabricante o sistema en el que vayan a integrarse. Se debe enfatizar en particular la importancia de una conexión sin solución de continuidad de las modalidades, ya que solo un sistema PACS flexible, expansible y neutro en cuanto al vendedor permitirá una expansión personalizada de la gestión de imágenes y diagnósticos; no solo para incluir nuevos equipos, sino también otros departamentos o ubicaciones. Sin embargo, la conexión en sí misma no es el único problema; también se requiere un nivel profundo de integración

que permita la configuración de protocolos de clasificación y lectura inteligentes, creando así un valor añadido real. Este grado de apertura de un sistema queda asegurado al aplicar estándares que, gracias a IHE y a formatos como DICOM, HL7 y XML prosperan en el dominio PACS, además de contar con reconocimiento internacional. Asimismo, el sistema PACS debe ser capaz de "incluir" modalidades que por sí mismas aún no sean capaces de admitir los estándares establecidos. Para facilitar un enfoque amplio de la gestión de imágenes, también debe ser posible migrar datos de equipos ecográficos o de ECG heredados al sistema PACS y convertirlos al formato DICOM. Si el sistema PACS no puede realizar la conversión inteligente de los datos, los centros médicos deberán aceptar el hecho de que su documentación incluirá importantes lagunas o tendrán que actualizar todos sus equipos.

PACS II y sistemas especiales: ¿términos contradictorios?

Los sistemas abiertos no van en contra de la tendencia a consolidar el ámbito TI en todos los departamentos ni de establecer un enfoque estandarizado de la gestión de imágenes y diagnósticos. Más bien al contrario: la posibilidad de una integración profunda de modalidades y una fuerte incorporación dentro de sistemas de información son los requisitos previos para ello. Esto se debe a que la aplicación de estándares y la opción de conversión a ellos - principalmente en DICOM - es lo que permite establecer un archivo de imágenes y diagnósticos consistente y orientado al paciente en todos los departamentos. Como parte de este proceso se ha consolidado una amplia gama de opciones en cuanto a la administración, presentación y archivado de datos, los cuales anteriormente solían ser completamente independientes. El objetivo es disponer de una estructura HIS que permita acceder a todos los datos e importarlos pulsando un único botón. El lema correspondiente es: "integrar, no cambiar; conectar, no separar". A este respecto, las tareas se migran de hecho de las estaciones de trabajo especializadas y descentralizadas a un sistema central basado en la web. No obstante, todo ello se realiza teniendo en cuenta un flujo de trabajo eficiente, ya que se puede acceder de forma estandarizada a todos los datos desde cualquier ubicación utilizando un visor. Esto no excluye el hecho de que la compilación de diagnósticos específicos, p. ej. Con sistemas de apoyo, pueda efectuarse como antes por

medio de estaciones de trabajo específicas. Lo importante es que estos datos lleguen exactamente al mismo sistema y que estén disponibles para todos.

Utilización de la caja de herramientas radiológica

Además del almacenamiento centralizado de datos, la utilización de un sistema PACS a nivel clínico como sistema de imágenes y diagnósticos (PACS II) ofrece una ventaja adicional: las funciones radiológicas PACS cuentan con un potencial considerable para mejorar los procesos en otros ámbitos clínicos. Por consiguiente, las herramientas de medición están adaptadas de forma ideal para ser utilizadas en la cuantificación de heridas, las vistas de volumen en 3D facilitan la planificación quirúrgica a los traumatólogos y los cardiólogos se benefician de las opciones de edición de curvas ECG, así como de la visualización simultánea de imágenes en movimiento, p. ej. Para comparar el último examen por cateterismo izquierdo del corazón con un examen preliminar. Gracias a la aplicación consistente de la estrategia DICOM y a la naturaleza abierta de los sistemas PACS, se pueden concebir escenarios adicionales para el futuro, como la integración en el sistema de la bioseñalización en medicina de cuidados intensivos.

Procesos de comprensión, mapeo y optimización

Para la aplicación exitosa de un sistema PACS es fundamental que este ofrezca el máximo soporte al proceso. Puede que esto parezca obvio, pero solo a primera vista. Los requisitos de un sistema de gestión inteligente de imágenes y diagnósticos exigen un alto nivel de especialización que realmente solo pueden proporcionar los proveedores de PACS específicos. Y en cuanto a la especialización: la frase popular "zapatero a tus zapatos" también es cierta cuando se trata de las funciones de los sistemas PACS. No siempre tiene sentido que un fabricante de PACS desarrolle cada función desde cero. El enfoque preferido, en particular cuando se trata de sistemas CAD, suele ser la colaboración con proveedores de software especializados y conocidos. Por otro lado, las competencias principales con respecto a la imagen, las opciones de visualización, distribución y archivado, por ejemplo las de registro de imagen, integración de tomosíntesis, visualización de vasos sanguíneos y capturas de pantalla, deben ser productos de los propios laboratorios

de desarrollo de los fabricantes de PACS. Una mezcla exitosa de desarrollo en la empresa e integración de sistemas especializados es la base para un soporte intensamente orientado al proceso. Es más, al seleccionar un sistema PACS, los hospitales no solo deben prestar atención a funciones aisladas, sino asegurarse de que el flujo de trabajo integral sea soportado por protocolos de clasificación y lectura inteligentes. La clave es que el fabricante de PACS entienda y pueda mapear los "flujos de datos", así como la importancia de los datos dentro del marco del tratamiento en su conjunto, incluyendo la integración profunda en el sistema HIS, por parte del fabricante. También es propicia para el apoyo del proceso la mejora de una colaboración interdisciplinaria como parte de las sesiones clínicas utilizando PACS: las funciones de calendario y las capturas de pantalla, es decir, la congelación de los escenarios diagnósticos, facilitan la presentación de datos del paciente y deben ser proporcionadas por el sistema.

UTILIZACION DEL SISTEMA PACS

El conjunto de estos dispositivos ofrecen una serie de servicios que dan soporte a la operatividad de un área. Entre las características que los sistemas PACS deben ofrecer para obtener una buena aceptación en el medio clínico, se deben considerar: la facilidad, rapidez, seguridad en el acceso de imágenes y la calidad en su presentación. Además, se pueden aprovechar las facilidades de la tecnología computacional para ofrecer funciones adicionales como mostrar varias imágenes en una misma pantalla, procesar imágenes para corregirlas o mejorarlas, grabar voz correspondiente al diagnóstico y realizar diagnóstico asistido por computadora, entre otras.

Evorad Workstation 2.1 es un software que comprende los sistemas PACS y RIS los cuales tienen funciones distintas pero relacionadas, que cuando se complementan permiten mejorar en gran medida el flujo de trabajo de un departamento de imagenología. Estos sistemas en conjunto permiten la manipulación tanto de imágenes médicas como de archivos clínicos, lo que a su vez favorece el almacenamiento y actualización de la información sin necesidad de contar con dos sistemas por separados. Evorad Workstation

2.1 es un programa bastante interactivo, de fácil manejo que permite al usuario ambientarse de manera rápida, además del manejo de información básica del paciente permite el manejo de imágenes y su manipulación. La información del paciente se administra a través de dos pantallas.

Patient list view (Ver lista de paciente)

La cual permite registrar la información básica del paciente (nombre, dirección, datos demográficos, etc.) y mostrar la información de pacientes previamente registrados.

Examination list view (Ver lista de examen)

Esta pantalla permite al usuario registrar información correspondiente a los exámenes realizados al paciente, además permite adicionar datos específicos sobre el diagnóstico, resultado, observaciones del médico, fecha en la cual fueron realizados los exámenes, entre otros.

CREACIÓN DEL EXPEDIENTE MEDICO

1. Para la creación de un expediente es necesario ubicarse en la pantalla de “patients”.
2. Buscar el icono “New record” y llenar los espacios vacíos con los datos personales del paciente.
3. Evorad Workstation 2.1 permite crear una codificación específica de acuerdo a las necesidades de la institución que lo está utilizando. Esta numeración puede ser numérica y alfanumérica.
4. Para almacenar la información del nuevo expediente se realizan los siguientes pasos:
 - Dar clic al icono “insert”
 - Una vez insertada la información se debe seleccionar “save” para que la información quede almacenada.

IMPORTACIÓN DE IMÁGENES DICOM

Evorad Workstation 2.1 permite la importación de imágenes presentes dentro del computador. Para ello es necesario realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar “Examinations” que se encuentra en el menú principal.
2. Hacer clic en el botón “From Dicom”
3. Seleccionar el directorio que contiene la imagen.

NOTA: Un expediente médico se puede realizar mediante la opción “Examinations”, cargando primero la imagen y luego llenando los datos del paciente.

VISTA Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Evorad Workstation 2.1 ofrece una visualización avanzada de imágenes y herramientas de procesamiento las cuales algunas de ellas de carácter genérico, mientras que otras especializadas en exámenes/ tipos de modalidad.

A continuación se utilizarán algunas de las herramientas que ofrece Evorad Workstation 2.1 para el procesamiento de imágenes, para ellos se realizará los siguientes pasos:

Las imágenes son abiertas pulsando el icono “images”.

1. Importar la imagen de la dirección donde ha sido almacenada.
2. Una vez almacenada la imagen dentro de “Examinations”, hacer clic en el icono “images”.

Esto desplegará una nueva pantalla que permite visualizar la imagen en miniatura en la parte izquierda de la pantalla.

3. Para visualizar la imagen es necesario hacer clic sobre la imagen en miniatura y arrastrarla hasta el cuadrante que se desee. Esto permite visualizar mejor la imagen.

4. Dar clic en el icono “Grid layout” el cual permite elegir la cuadrícula de visualización de la imagen y seleccionar únicamente dos cuadrantes.
5. Aplicar “Pan adjustment” y verificar la función de este icono.
6. Hacer las mediciones de la imagen.

NOTA: Todas las modificaciones hechas a las imágenes por medio de las herramientas de procesamiento registrarla a través de imágenes para la entrega de reporte.

TIPOS DE ERRORES QUE SE COMENTEN EN CADA COMPONENTE DEL PACS Y ENTRE COMPONENTES

- Errores de adquisición
 - Selección de una técnica de exposición inadecuada
 - Realización de un examen erróneo
 - Imagen borrada
- Errores de la red
 - Imagen perdida
 - Imagen corrompida
 - Incapacidad de transmitir
- Errores de archivo
 - Medio de almacenamiento corrompido
 - Fallo de almacenamiento
 - Exámenes “secuestrados”

- Errores de display
 - Error de calibración
 - Datos asociados no aparecen en el display
 - Obturadores artificiales

Fase de adquisición de la imagen: selección de la técnica de exposición inadecuada:

- Los detectores digitales admiten más sobreexposición que los detectores convencionales
- La señal digital excesiva se reduce proporcionalmente para que la imagen conserve su aspecto habitual

Fase de adquisición de la imagen: se realizó un examen erróneo:

- El técnico radiológico puede tomar una imagen de tórax con una técnica de exposición pensada para abdomen
- La señal digital se representa de manera inadecuada para su observación por el radiólogo

Fase de adquisición: imagen borrada:

- El técnico radiológico puede borrar imágenes en la estación de adquisición, sin transmitirla al PACS
- Puede que no sea posible recuperar la imagen borrada

Problemas con la red: imagen perdida:

- Una interrupción del servicio de la red de datos, puede hacer que se pierda una imagen

- Puede que no sea posible volver a transmitir la imagen desde la estación de adquisición de imágenes.

Problemas con la red: imagen corrompida:

- Una interrupción del servicio de la red puede degradar la imagen
- Quizá no sea posible volver a transmitir la imagen desde la estación de adquisición

Problemas con la red: no se pueden transmitir imágenes:

- Una interrupción en los servicios de la red de datos impide que se transmitan imágenes desde la estación de adquisición
- La capacidad de almacenamiento local es limitada.

Archivo: medio de almacenamiento corrompido:

- Fallos en los medios de almacenamiento pueden impedir que se puedan recuperar imágenes

Archivo: fallo de almacenamiento:

- Un fallo de almacenamiento puede impedir el archivo de imágenes
- Si se han borrado imágenes en la estación de adquisición puede ser necesaria la repetición del examen y exposición innecesaria al paciente

Archivo: imágenes secuestradas:

- Cuando la información demográfica y del examen grabada en la imagen no concuerda con la información contenida en el RIS, las imágenes pueden quedar escondidas e inaccesibles para ser observadas
- A no ser que se realice una reconciliación de los datos, el técnico radiológico puede repetir el examen con la consiguiente exposición innecesaria al paciente

Display: calibration errónea:

- Los displays mal calibrados pueden hacer que las imágenes aparezcan como si estuvieran subexpuestas
- Como resultado, puede ocurrir que el radiólogo dé instrucciones de que se repitan exámenes o aumente los factores de exposición al paciente

Display: datos asociados no visualizados en el display:

- Los datos que acompañan a la imagen puede que no aparezcan en el monitor del radiólogo
- Si entre los datos que faltan está la información de la técnica radiográfica o la exposición al paciente, el radiólogo no puede supervisar el trabajo del técnico

Display: obturadores artificiales:

- Con el fin de mejorar el contraste, el técnico puede añadir una colimación artificial
- Si los obturadores artificiales no son transparentes, el radiólogo no puede supervisar la práctica del técnico

FUENTES DE ERROR EN EL PACS

- Errores en la configuración del PACS
- Calibración inadecuada de los dispositivos PACS
- Pueden haber discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital
- Defectos de diseño en el PACS
- Limitaciones intrínsecas a los operadores humanos
- Capacitación inadecuada y deficiente documentación del PACS y de los procesos del hospital

- Planificación insuficiente de las interrupciones de servicio del PACS

Errores de configuración del PACS:

- Ajustes y valores inadecuados del software
- Versiones de software sin actualizar o inconsistentes
- Combinaciones incompatibles de software y hardware

Problemas con la Calibración inadecuada de los dispositivos del PACS:

- Esto incluye los monitores, los detectores de la radiografía digital (DR), los digitalizadores de películas, cámaras láser, interfaces analógicas, temporizadores, etc.
- Metodología para la calibración no bien establecida
- Frecuencia de las calibraciones no bien establecida
- No se reconocen ampliamente las consecuencias de las calibraciones incorrectas

Discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital:

- Los datos de identificación del paciente son un invariante.
- Un solo radiólogo va asociado a un informe radiológico.
- Un sólo médico va asociado a una solicitud de examen.
- Las imágenes se utilizan en cirugía de la misma manera que se utilizan en clínicas.
- El paciente citado para la sala 4 será examinado en la sala 4.

- El examen iniciado en la sala 4 se terminará en la sala 4.
- Los pacientes ambulatorios únicamente serán examinados en la estación ambulatoria.
- Los mismos supervisores de los exámenes del primer turno estarán también presentes en tercer turno.

Defectos de diseño del PACS:

- Algunos detalles de software and hardware, o bien no funcionan, o lo hacen en una manera no deseada (errores, “bugs”)
- Algunos procesos que son absolutamente necesarios para la práctica clínica se quedan sin soporte.
- Conectividad limitada
 - Implementación incompleta del DICOM
 - Interpretaciones incompatibles del DICOM
 - Divergencia de las normas de la Empresa de Servicios Integrados de Salud (IHE)
- Software diseñado sin cumplir los principios de diseño de software
- Ausencia de aplicación de la ingeniería de fiabilidad

Las imágenes electrónicas son imperfectas: están sujetas a borrado, a asociación errónea, al mal “enrutamiento”, y a errores en la interpretación. Los dispositivos y medios electrónicos no son registros permanentes: la consecuencia de una pérdida es mayor que la de una película o chasis. Una sola imagen electrónica deficiente puede proliferar y difundirse; una sola imagen defectuosa en película se puede controlar. Las imágenes electrónicas

defectuosas pueden desaparecer sin dejar rastro: las películas también pueden desaparecer pero dejan huella.

EL MEJOR MANTENIMIENTO ES EL PREVENTIVO

- Las calibraciones han de realizarse según plan.
- Los operadores deben limpiar, inspeccionar y documentar Las rutinas al comienzo del turno o las listas de comprobación son útiles.
- Programe el mantenimiento preventivo a conveniencia del trabajo clínico
- Actualizaciones de software son actuaciones de servicio importantes que requieren volver a verificar el funcionamiento correcto.

EVOLUCION DE LOS SISTEMAS PACS

Dependiendo de la aplicación, un PACS puede ser simple, y consistir en unos pocos componentes, o puede ser un sistema hospitalario complejo. Por ejemplo, hace 15 ó 20 años un PACS para una Unidad de Cuidados Intensivos podía comprender no más de un escáner CR, Una impresora húmeda junto con una procesadora de película, un sistema de comunicación para transmitir, y un monitor de video en la UCI para recibir y mostrar imágenes. Este sistema sencillo se implementó en realidad ya en 1972. Hoy en día es posible implementar un escáner CT o MRI conectado con un dispositivo de almacenamiento y varias estaciones de visualización y a este sistema también lo denominamos como PACS. Por otro lado, la implementación de un PACS a nivel más integral ya sea de tipo hospitalario o inter-hospitalario, es una empresa de gran envergadura que requiere una cuidadosa planificación y una inversión considerable. Las condiciones de funcionamiento desarrollo de los sistemas PACS han diferido en América del Norte, Europa y Asia, y en consecuencia la evolución de los mismos ha sido diferente en estas regiones. Por ejemplo: Inicialmente la investigación y el desarrollo en América del Norte fue en gran parte con el apoyo de los organismos gubernamentales y fabricantes, mientras

que en los países europeos dicho desarrollo fue producto de consorcios multinacionales y las investigaciones impulsadas eran orientadas hacia un único fabricante.

FUENTES DE CONSULTA E INFORMACION

Son todos los documentos que de una u otra forma difunden los conocimientos propios de un área.

Fuentes de información de acuerdo al origen de la información

- Fuente de información personal.

Ofrecen información sobre, personas o grupos que se relacionan profesionalmente. Lo más común es la transmisión oral. Destacan los colegios invariables y las acciones profesionales. Cualquier persona o grupo puede constituir una fuente personal.

- Fuente de información institucional.

Proporciona información sobre una institución, entidad, esta como organización que realiza funciones o actividades de interés público.

- Fuentes de información documentales

Proporciona información a partir o sobre, un documento. El documento es el soporte el que contiene la información y el que la trasmite. Esta tipología proporciona a su vez una nueva clasificación: las fuentes de información según su contenido Fuentes de información según su contenido Se denominan fuentes de información a diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento. Las fuentes se clasifican en: Primarias, secundarias y terciarias Según el nivel de información que proporcionan las fuentes de información pueden ser primarias o secundarias.

FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Las fuentes primarias contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual.

Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas, discursos. Las fuentes secundarias contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Son fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.

Otras fuentes de información secundaria

Catálogos: Listas de descripciones bibliográficas con los datos de su localización.

Bibliografías: Listas de descripciones bibliográficas que permiten buscar, e identificar un conjunto de publicaciones sobre un tema, un autor, un lugar, etc. Se presentan ordenadas por alguno de los elementos de la descripción. No informan sobre su localización.

Boletines de sumarios: Recopilación de sumarios iniciales de revistas. Revistas de resúmenes: Presentan junto a la descripción bibliográfica el resumen del contenido de un documento con comentario crítico. Índices de citas: Son índices de autores con sus trabajos publicados, bajo cada uno de los cuales aparece el conjunto de artículos en que han sido citados. Permite localizar autores que han tratado las mismas materias (Social, Science, Citation Index).

Índices de impacto: Proporcionan, por un análisis bibliométrico, las revistas más citadas en un área de conocimiento (Journal Citation Report).

Las fuentes terciarias Se ubican en el nivel terciario las tipificadas de repertorios de fuentes primarias y secundarias y cuyo ejemplo más evidente son las "bibliografías de bibliografía" o los repertorios de obras de consulta y referencia. Son aquellas fuentes que contienen

información de las secundarias. Son fuentes que no están muy tratadas aún en su conceptualización y naturaleza.

TIPOS DE CAPACITACIÓN

Los tipos de capacitación son muy variados y se clasifican con criterios diversos:

A. POR SU FORMALIDAD

- Capacitación Informal. Está relacionado con el conjunto de orientaciones o instrucciones que se dan en la operatividad de la empresa, por ejemplo un contador indica a un colaborador de esa área la utilización correcta de los archivos contables o enseña cómo llevar un registro de ventas o ingresos.
- Capacitación Formal. Son los que se han programado de acuerdo a necesidades de capacitación específica Pueden durar desde un día hasta varios meses, según el tipo de curso, seminario, taller, etc.

B. POR SU NATURALEZA

- Capacitación de Orientación: Para familiarizar a nuevos colaboradores de la organización, por ejemplo en caso de los colaboradores ingresantes.
- Capacitación Vestibular: Es un sistema simulado, en el trabajo mismo.
- Capacitación en el Trabajo: práctica en el trabajo
- Entrenamiento de Aprendices: período formal de aprendizaje de un oficio.
- Entrenamiento Técnico: Es un tipo especial de preparación técnica del trabajo
- Capacitación de Supervisores: aquí se prepara al personal de supervisión para el desempeño de funciones gerenciales

- Otros Tipos: cualquier situación poco usual no incluida anteriormente

C. POR SU NIVEL OCUPACIONAL

- Capacitación de Operarios
- Capacitación de Obreros Calificados
- Capacitación de Supervisores
- Capacitación de Jefes de Línea
- Capacitación de Gerentes

Capacitación para el trabajo: Va dirigida al trabajador que va a desempeñar una nueva actividad, ya sea por ser de reciente ingreso o por haber sido promovido o reubicado dentro de la misma empresa.

Se divide a su vez en:

Capacitación de preingreso. Se hace con fines de selección y busca brindar al nuevo personal los conocimientos, habilidades o destrezas que necesita para el desempeño de su puesto.

Capacitación de inducción. Es una serie de actividades que ayudan a integrar al candidato a su puesto, a su grupo, a su jefe y a la empresa, en general.

Capacitación promocional. Busca otorgar al trabajador la oportunidad de alcanzar puestos de mayor nivel jerárquico.

Capacitación en el trabajo. Es una serie de acciones encaminadas a desarrollar actividades y mejorar actitudes en los trabajadores. Se busca lograr la realización individual, al mismo tiempo que los objetivos de la empresa. Busca el crecimiento integral de la persona y la expansión total de sus aptitudes y habilidades, todo esto con una visión de largo plazo. El desarrollo incluye la capacitación, pero busca principalmente la formación integral del individuo, la expresión total de su persona.

FORTALECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO

Fortalecer el conocimiento Se refiere en hacer más resistente, vigoroso al conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje Tanto si trabajas como si te acabas de graduar, cualquier momento puede ser perfecto para seguir aprendiendo cosas nuevas. Incluso, podría llegar a sorprenderte lo divertido que puede ser aprender algo cuando te marcas tus propias pautas y objetivos

Existen infinitas posibilidades para aprender algo nuevo y excitante. Si eres una persona curiosa o te interesa algún tema, nunca dejarás de crecer cada día un poquito más ni permitirás que tu cerebro envejezca.

A continuación, se exponen algunas formas de mantenerse informado y seguir aprendiendo cada día más:

Lee. Lee

¿Conoces ese dicho de que las personas con más éxito son aquellas que siguen leyendo? Es completamente cierto.

La lectura no solamente expande tu conocimiento, también mantiene tu cerebro activo. De forma constante estás procesando información, lo que hace que obtengas nuevas ideas, innoves y sigas los pasos adecuados para ello.

Para aquellas personas que no se puedan permitir comprar libros de forma constante, las bibliotecas locales también cuentan con infinidad de posibilidades para poder aprender algo nuevo.

Habla con un mentor

Aprender de otras personas es una de las formas más efectivas de aumentar el conocimiento. Incluso en el mundo de la tecnología, tener un mentor ayuda a que tus habilidades se mantengan constantes e incluso se perfeccionen.

¿No sabes dónde encontrar un mentor? ¡Pregunta a tu alrededor! Uno de tus amigos podría ser un buen jefe o compañero a quien le encantaría hablar contigo sobre los temas en los que estás interesado. Recuerda: si no preguntas, la respuesta siempre será no.

Toma una clase online

No estoy hablando del tipo de clase online que se parece a la realizada en un colegio o institución. Estoy refiriéndome a clases divertidas, sobre temas que te puedan interesar.

A pesar de que pueda parecer más cómodo y fascinante acudir a clases presenciales en nuestra ciudad o localidad, puede ser que el precio no sea el más adecuado a nuestro bolsillo o que el curso que queramos tomar no exista en nuestra área. Por eso, siempre se sugiere que lo mejor es buscarlo online desde un comienzo. Hay un mundo entero e increíble esperando a ser descubierto por ti.

Prueba algo nuevo

Otra forma de ampliar tu conocimiento es integrarte en una nueva situación. Ponerte a prueba ante situaciones a las que no estás acostumbrado ayuda a desafiar tu mente y aprender algo nuevo sobre ello. Nadie te obliga a convertirte en un experto, simplemente a que te diviertas con ello. Puedes aprender lo que quieras, cuando quieras.

No temas preguntar

Esta última cuestión es fundamental: pregunta a todo el mundo sobre cualquier cosa. Pregúntales sobre sus trabajos, sus hobbies y sus intereses. A la gente le encanta hablar de sí misma y sus aficiones. Esto te ayudará a conocerlos mejor y seguramente aprenderás más de una cosa sobre ámbitos desconocidos para ti.

CAPITULO 3

3. SISTEMA DE SUPUESTOS Y OPERACIONALLIZACION DE VARIABLES

3.1 SUPUESTOS

- 1- ¿El personal de radiología cuenta con el conocimiento teórico sobre el sistema PACS?
- 2- ¿El personal de radiología posee las habilidades necesarias para el manejo del sistema PACS?
- 3- ¿El personal de radiología posee conocimientos informáticos sobre el software médico?
- 4-¿El profesional de radiología conoce los tipos de errores que surgen al utilizar el PACS?
- 5- ¿El personal utiliza información primaria para fortalecer el sistema PACS?
- 6- ¿El personal de radiología fortalece constantemente el conocimiento sobre el PACS?

3.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Verificar los conocimientos y aptitudes del personal de radiología frente al manejo correcto del sistema PACS	Conocimientos del personal de radiología sobre el sistema PACS	Hechos o información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica de un asunto referente a la realidad.	Es la capacidad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.	Grado académico	Universitaria Técnica Ninguna
				Años laborales en la institución como personal de radiología	Menos de un año De uno a cinco años De cinco a diez años Más de diez años
				Especialidades radiológicas que ha practicado con el sistema PACS	Radiografía convencional Estudios especiales radiológicos Mamografía TAC Ninguno
				Software médico utilizado en radiología	PACS RIS HIS
	Aptitudes del personal de radiología	Aptitud es la habilidad de una persona que posee para efectuar una determinada actividad o la capacidad y destreza para el buen desempeño de un negocio, industria, arte, entre otros.	Son las capacidades, habilidades y destrezas que el personal posee para poder desempeñar su trabajo adecuadamente.	Capacitación según su formalidad	Formal Informal
				Capacitación según su naturaleza	Capacitación de Orientación Capacitación Vestibular Entrenamiento de Aprendices Entrenamiento Técnico Capacitación de inducción de personal

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
	Aptitudes del personal de radiología	Aptitud es la habilidad de una persona que posee para efectuar una determinada actividad o la capacidad y destreza para el buen desempeño de un negocio, industria, arte, entre otros.	Son las capacidades, habilidades y destrezas que el personal posee para poder desempeñar su trabajo adecuadamente.	Habilidad en informática	Uso de software médico. Clasificación de software (saber diferenciar los software). Ofimática de software (Microsoft office).
				Destreza en las distintas especialidades de radiología	Radiología convencional Estudios especiales radiológicos Mamografía Tomografía computarizada (CT)

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
	Manejo correcto del sistema PACS	Es la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica	Es la acción de conducir algo o alguien hacia una meta apropiada.	Formas de administrar la información del paciente dentro del software del PACS	Patient list view (Ver lista de paciente) Examination list view (Ver lista de examen)
				Funciones del sistema PACS	Creación del expediente medico Importación de imágenes DICOM Vista y procesamiento de imágenes
				Errores de adquisición	Selección de una técnica de exposición inadecuada Realización de un examen erróneo Imagen borrada
				Errores de la red	Imagen perdida Imagen corrompida Incapacidad de transmitir
				Errores de archivo	Medio de almacenamiento corrompido Fallo de almacenamiento Exámenes “secuestrados”
				Errores de display	Error de calibración Datos asociados no aparecen en el display Obturadores artificiales
				Fuentes de error en el PACS	Errores en la configuración del PACS Calibración inadecuada de los dispositivos PACS Pueden haber discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital Defectos de diseño en el PACS Limitaciones intrínsecas a los operadores humanos Capacitación inadecuada y deficiente documentación del PACS y de los procesos del hospital Planificación insuficiente de las interrupciones de servicio del PACS

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Indagar los tipos de fuentes de consultas que el personal de radiología utiliza para fortalecer su conocimiento sobre el uso del sistema PACS.	Fuentes de consulta.	Son herramientas importantes para el conocimiento, cuya principal función es la de emitir la información y conocimientos contenidos en cualquier soporte físico.	Son todos los documentos que de una u otra difunden los conocimientos propios de un área.	Fuentes de información de acuerdo al origen de la información	Fuente de información personal. Fuente de información institucional. Fuentes de información documentales
				Fuentes primarias	Libros Revistas científicas y de entretenimiento Documentos oficiales de instituciones públicas Informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas Patentes Normas técnicas capacitaciones
				Capacitación según su formalidad	Formal Informal
				Capacitación según su naturaleza	Capacitación de Orientación Capacitación Vestibular Entrenamiento de Aprendices Entrenamiento Técnico Capacitación de inducción de personal

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
	Fortalecimiento del conocimiento	Se refiere en hacer más resistente, vigoroso al conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje	Obtención de más conocimiento sobre un tema determinado	Formas de fortalecer el conocimiento	Leer Hablar con un mentor o profesional Tomar clases en línea Probar algo nuevo Preguntar
				Fuentes primarias	Libros Revistas científicas y de entretenimiento Periódicos Diarios Documentos oficiales de instituciones públicas Informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas Patentes Normas técnicas Discursos o capacitaciones
				Capacitación según su formalidad	Formal Informal
				Capacitación según su naturaleza	Capacitación de Orientación Capacitación Vestibular Entrenamiento de Aprendices Entrenamiento Técnico Capacitación de inducción de personal

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Identificar las practicas del personal de radiología al hacer uso del sistema PACS	Aptitudes del personal de radiología	Aptitud es la habilidad de una persona que posee para efectuar una determinada actividad o la capacidad y destreza para el buen desempeño de un negocio, industria, arte, entre otros.	Son las capacidades, habilidades y destrezas que el personal posee para poder desempeñar su trabajo adecuadamente.	Capacitación según su formalidad	Formal Informal
				Capacitación según su naturaleza	Capacitación de Orientación Capacitación Vestibular Entrenamiento de Aprendices Entrenamiento Técnico Capacitación de inducción de personal
				Habilidad en informática	Uso de software médico. Clasificación de software (saber diferenciar los software). Ofimática de software (Microsoft office).
				Destreza en las distintas especialidades de radiología	Radiología convencional Estudios especiales radiológicos Mamografía Tomografía computarizada (CT)
	Manejo correcto del sistema PACS	Es la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica	Es la acción de conducir algo o alguien hacia una meta apropiada.	Formas de administrar la información del paciente	Patient list view (Ver lista de paciente) Examination list view (Ver lista de examen)
				Funciones del sistema PACS	Creación del expediente medico Importación de imágenes DICOM Vista y procesamiento de imágenes
				Errores de adquisición	Selección de una técnica de exposición inadecuada Realización de un examen erróneo Imagen borrada
				Errores de la red	Imagen perdida Imagen corrompida Incapacidad de transmitir

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
	Manejo correcto del sistema PACS	Es la acción de manejar, de organizar o conducir un objeto o una situación bajo características especiales que lo hacen específica	Es la acción de conducir algo o alguien hacia una meta apropiada.	<p data-bbox="1192 331 1493 418">Errores de archivo</p> <p data-bbox="1192 423 1493 532">Errores de display</p> <p data-bbox="1192 537 1493 930">Fuentes de error en el PACS</p>	<p data-bbox="1514 331 2034 418">Medio de almacenamiento corrompido Fallo de almacenamiento Exámenes “secuestrados”</p> <p data-bbox="1514 423 2034 532">Error de calibración Datos asociados no aparecen en el display Obturadores artificiales</p> <p data-bbox="1514 537 2034 930">Errores en la configuración del PACS Calibración inadecuada de los dispositivos PACS Pueden haber discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital Defectos de diseño en el PACS Limitaciones intrínsecas a los operadores humanos Capacitación inadecuada y deficiente documentación del PACS y de los procesos del hospital Planificación insuficiente de las interrupciones de servicio del PACS</p>

CAPITULO 4

4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Esta investigación fue de tipo, descriptiva y transversal. Además es de tipo cuantitativa y cualitativa.

Descriptiva: Porque se buscó obtener información detallada acerca de los conocimientos y prácticas del personal de radiología sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) será utilizada para una mejor comprensión de la problemática en estudio; tomando como parámetro la realidad del país, con el propósito de crear conciencia y aportar nuevas ideas para el manejo correcto del sistema PACS

Transversal: Porque se estudió el problema en un determinado momento, y se realizó en el periodo comprendido de marzo hasta agosto 2017 y no se le dio seguimiento a las variables.

Cualitativa: Ya que conto con partes cualitativas como lo son las aptitudes del personal que no se pudieron medir numéricamente

Cuantitativa: Porque se hizo uso del método estadístico para darle solución a las variables.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO:

Esta investigación se realizó en el Hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Dr. José Antonio Saldaña ubicado en Calle a los Planes de Renderos km 8 1/2, Planes de Renderos y Hospital Nacional “San Rafael” ubicado en Final 4° Calle Oriente 9-2 Santa Tecla

También se realizaría en el Hospital Nacional de la Mujer “Dra. María Isabel Rodríguez” ubicado entre la 25 Avenida Sur y Calle Francisco Menéndez, Antigua Quinta María Luisa, Barrio Santa Anita, San Salvador pero esto no se pudo llevar a cabo por problemas internos que sucedieron en dicho hospital por ende se nos negó el acceso a dicho centro hospitalario.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población y muestra estuvo constituida por los profesionales en radiología que laboran en los hospitales antes referidos y que hacen utilización del sistema PACS.

Para la selección de la muestra se utilizó los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Que el personal utilice el sistema PACS
- Que el personal tenga más de 6 meses de laborar en la institución
- Se tomó en cuenta cualquier grado académico necesario del personal que utiliza el sistema PACS
- Se tomó en cuenta al personal de ambos sexos

Criterios de exclusión:

- Personal que se encuentre de vacaciones
- Personal que se encuentre con incapacidad medica
- Personal que no se encuentre laborando por cualquier otro motivo, no mencionado anteriormente, el día o los días que se realizó la recolección de datos.
- Personal que no desee colaborar con la investigación.

4.4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.4.1 METODOS

Método Científico:

Se utilizó el método científico que consistió en la observación sistémica, medición, experimentación, la formulación de las variables sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) en los hospitales nacionales que cuentan con dicho sistema ,donde se obtuvo información de forma fidedigna sobre el manejo correcto del sistema PACS para obtener la información de una forma lógica y sistemática ya que este método promueve una serie de pasos y técnicas viables para lograr los objetivos planteados.

Método Estadístico:

Se utilizó el método estadístico para el ordenamiento y presentación de los datos obtenidos, mediante tablas, gráficos, análisis e interpretaciones ya que contribuyo a dar respuesta a nuestras variables sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), tabular los datos obtenidos y establecer las generalizaciones.

4.4.2 TÉCNICA:

Encuesta:

Nos permitió obtener la información requerida para nuestro estudio sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), de una manera práctica. Permitiendo además englobar un mayor número de participantes y facilitar el análisis de la información y así mismo estará diseñada para adquirir información que sirvió para establecer un análisis cualitativo para nuestra investigación.

Observación:

Esta es otra de las técnicas de las que se izó uso para el correcto desarrollo de nuestro estudio sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), esta consistió, en registrar, dentro de lo posible, lo que sucede en el lugar donde laboran los profesionales de radiología al momento de hacer uso del sistema PACS, haciendo uso de los diferentes instrumentos establecidos, para completar la información que se obtuvo por medio de la observación,

4.4.3 INSTRUMENTOS.**Cuestionario:**

Se utilizó este instrumento como complemento de la técnica de la encuesta, fue elaborado con base a los indicadores establecidos en la operacionalización de las variables Y en él se plasmaron preguntas tanto cerradas (23) como abiertas (10), las cuales fueron contestadas por el personal que integran el área del departamento de radiología y que hace utilización del sistema PACS. Contaron con 33 preguntas dividido en 5 secciones las cuales son: datos generales, conocimientos sobre el sistema PACS, aptitudes del personal, manejo del PACS, Fuentes de consulta y fortalecimiento del conocimiento.

Guía de observación:

Conto con todos los aspectos que serán más importantes sobre las prácticas realizadas al utilizar el equipo y al enviar las imágenes al servidor PACS, las cuales fueron verificadas de forma visual por el grupo investigador al momento en que se realizó el estudio y así obtener datos reales del objeto de estudio; conto con 39 ítems a observar.

4.5 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Como paso inicial para la recolección de datos se procedió a solicitar autorización a los centros hospitalarios ya antes mencionados, se solicitó autorización al Director del hospital y al Director del departamento de radiología de cada centro hospitalario. Una vez

obtenida la autorización del director del hospital se procedió a la reunión con el director o jefatura del departamento de radiología, se presentó previamente al departamento de radiología de los Hospitales de la mujer “Dra. María Isabel Rodríguez”, de neumología y medicina familiar “Dr. José Antonio Saldaña y hospital nacional “san Rafael” en donde se abordó al jefe de dicho departamento, y se le expuso el propósito de la investigación, una vez obtenido el permiso de los tres centros hospitalarios antes mencionados; pero debido a inconvenientes que surgieron en el hospital Nacional de la Mujer, aunque contábamos con los permisos requeridos, se nos negó el acceso a dicha institución haciendo imposible realizar el estudio en dicha institución; se reunió una vez más con la jefatura del departamento de radiología para ponerse de acuerdo el día o los días que se podrá realizar la recolección de datos, antes de recolectar los datos se capacito a las señoritas bachilleres Susana Saraí Escobar Bautista y a Celeni Carolina Moreno Medrano, la manera de cómo llenar los instrumentos de recolección de datos y las medidas que deben tomar al surgir un inconveniente al momento de recolectar la información, dicha capacitación estuvo a cargo del Bachiller Manuel Antonio Bernabé. Ya con el acuerdo se presentó al departamento de rayos x a recopilar la información en los días factibles y de conveniencia para el grupo investigador, posterior mente el grupo se presentó a la sala de espera del departamento de rayos x de los respectivos hospitales en los turnos matutino antes establecidos en cada dicho nosocomio mencionado a recopilar los datos, dado que la recolección de datos fue por muestreo, se cercioro que los datos fueron representativos del universo. Luego de ello el grupo investigador realizo la revisión de los datos recolectados en cada instrumento (y así poder detectar errores) para posteriormente poder tabularlos y analizarlos en el siguiente paso de la investigación.

4.6 PLAN DE ANILISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

Cuando los resultados de la encuesta estuvieron listos, como grupo investigativo se realizó el vaciado de la información, para este procedimiento se utilizó el mismo instrumento descrito anteriormente, en la cual se fue registrando si utilizaban o aplicaban uno o más elementos contenidos en la encuesta, utilizando la técnica empírica de palotes, que después fue almacenado en un archivo de la computadora y cuando estuvieron libres de todos los

errores de introducción lógica de datos .El siguiente paso fue tabular los resultados de la encuesta en una tabla simple que contuvo el concepto, frecuencia absoluta y frecuencia relativa .Ver tabla 1.

Tabla 1. Modelo de la tabla a utilizar.

Opciones	Frecuencia	Frecuencia porcentual
total		100%

Para el análisis, se reunió, clasifíco organizo y presento la información obtenida y se presentó en una: Gráfica de sectores también llamados gráficos de pastel o gráficas de 360 grados, es un recurso estadístico que se utilizó para presentar el número de elementos contenidos ,comparados de acuerdo a los resultados obtenidos del vaciado dentro de un gráfico circular.

La interpretación provendrá de toda la información que fue captada por el instrumento pasado a los profesionales en radiología y luego el análisis de estos datos recolectado se obtuvo separándolos y examinándolos para poder responder a las cuestiones planteadas al principio de la investigación acerca del manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) de esta manera posteriormente se realizó las conclusiones y recomendaciones pertinentes para fortalecer los conocimientos del departamento de radiología.

Como consecuencia se procedió a actuar como grupo investigativo, a través de un proyecto de intervención para reforzar el conocimiento sobre el manejo correcto del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) Por último se procedió a la presentación de los resultados, obtenida por el empleo de los instrumentos y técnicas utilizadas, se presentara por medio de una tabla simple, y gráfica de sectores.

4.7 COMPROBACION DE SUPUESTOS:

Para la comprobación de nuestros supuestos utilizamos el método de concordancia, el cual consiste en buscar coincidencias o diferencias al utilizar dos métodos o técnicas al investigar un mismo fenómeno, utilizando los datos obtenidos en nuestra encuesta y los obtenidos en nuestra guía de observación. La medida más simple de concordancia es la proporción de coincidencias frente al total de sujetos: $(a + d) / n$. Con el fin de determinar hasta qué punto la concordancia observada es superior a la que es esperable obtener por puro azar, se define el índice de concordancia kappa de la siguiente manera:

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

Donde P_o es la proporción de concordancia observada (en tanto por 1) y P_e es la proporción de concordancia esperada por puro azar. En caso de acuerdo perfecto la proporción de concordancia será 1, por lo que $1 - P_e$ representa el margen de acuerdo posible no atribuible al azar. De ese margen nosotros observamos probablemente sólo una parte $P_o - P_e$, salvo que haya acuerdo perfecto $P_o = 1$.

Así pues en caso de concordancia perfecta el valor de kappa es 1; si la concordancia observada es igual a la esperada kappa vale 0; y en el caso de que el acuerdo observado sea inferior al esperado el índice kappa es menor que cero.

	Observador A		
Obs. B	Positivo	Negativo	Total
Positivo	a	b	r
Negativo	c	d	s
Total	t	u	N

$$P_e = \frac{rt + su}{N^2}$$

$$P_o = \frac{a + d}{N}$$

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

Landis y Koch propusieron, y desde entonces ha sido ampliamente usada, la siguiente escala de valoración del k:

kappa	grado de acuerdo
< 0,00	sin acuerdo
>0,00 - 0,20	insignificante
0,21 - 0,40	discreto
>0,41 - 0,60	moderado
0,61 - 0,80	sustancial
0,81 - 1,00	casi perfecto

Ejemplo: dos radiólogos independientes informan como neumonía sí/no 100 radiografías. Los resultados son

Rad. B	Radiólogo A		Total
	Pulmonía	No pulmonía	
Pulm.	4	6	10
No	10	80	90
Total	14	86	100

En el ejemplo la proporción de acuerdos observados es

$$P_o = \frac{4 + 80}{100} = 0,84$$

es decir, ambos radiólogos coinciden en un 84% de las radiografías. Ahora bien, el acuerdo esperado por azar es

$$P_e = \frac{10 \times 14 + 90 \times 86}{100^2} = 0,788$$

por lo tanto

$$\kappa = \frac{0,84 - 0,788}{1 - 0,788} = 0,245$$

es decir, el grado de acuerdo una vez corregido el debido al azar es mucho más modesto que lo que indicaba el 84% de acuerdo "crudo". Según la interpretación anterior, el acuerdo observado está compuesto por un 24,5% del acuerdo máximo y un 75,5% del esperado por azar.

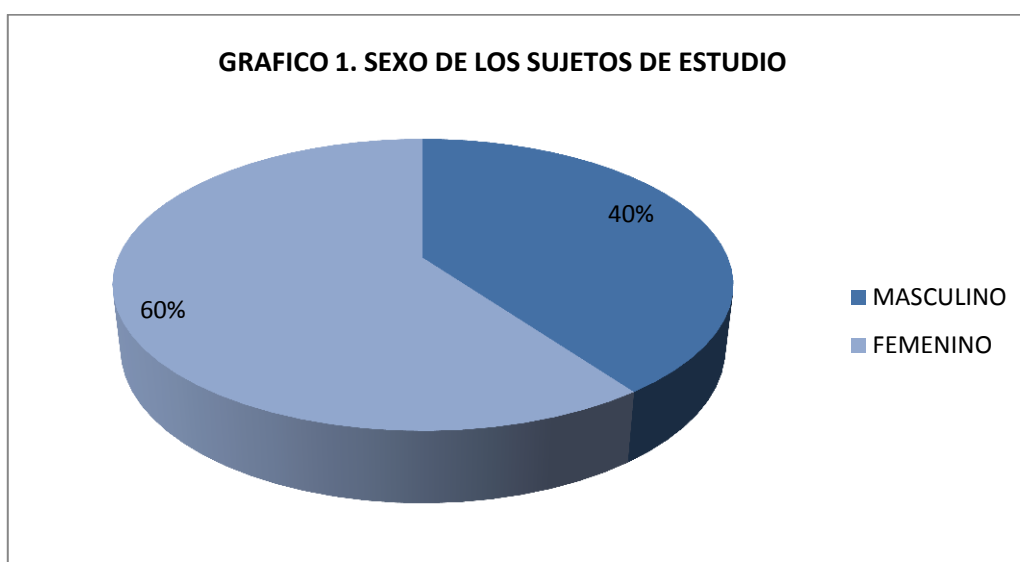
CAPITULO 5

5. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

5.1 DATOS OBTENIDOS DE CUESTIONARIO

TABLA 1. SEXO DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO

SEXO	FA	FR %
MASCULINO	6	40%
FEMENINO	9	60%
TOTALES	15	100%

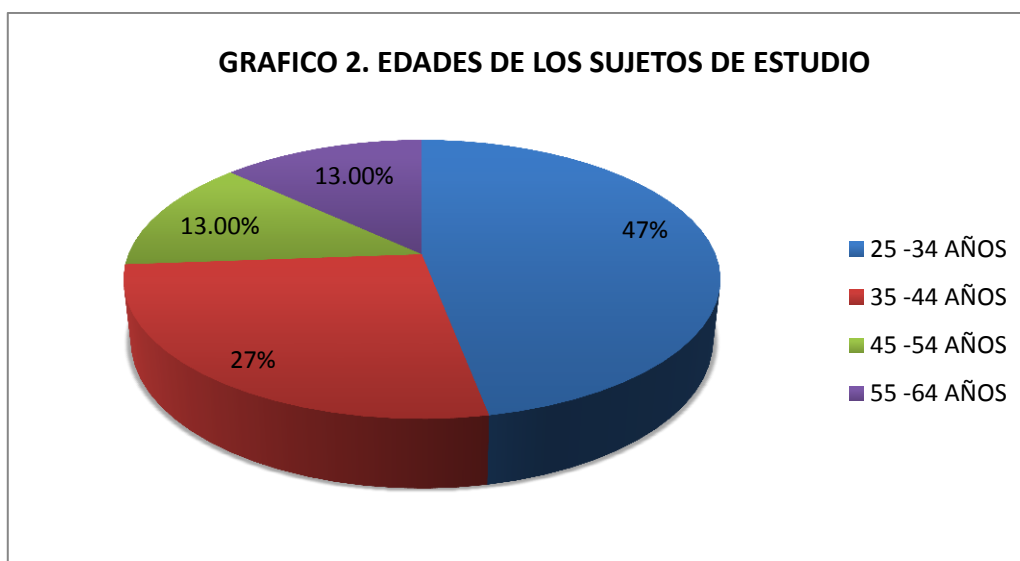


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 1

En la tabla y gráfico anterior, 9 sujetos de estudio son femeninos que corresponden al 60% y 6 son masculinos que corresponden a un 40% del personal encuestado. Esto puede ser porque la mayor parte de la población de graduados de radiología e imágenes son mujeres, y que ellas optan en mayor cantidad los puestos laborales que se encuentran vacantes.

TABLA 2. EDAD DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO

EDADES	FA	FR%
25 – 34 AÑOS	7	46.67%
35 – 44 AÑOS	4	26.67%
45 – 54 AÑOS	2	13.33%
55 – 64 AÑOS	2	13.33%
TOTALES	15	100%

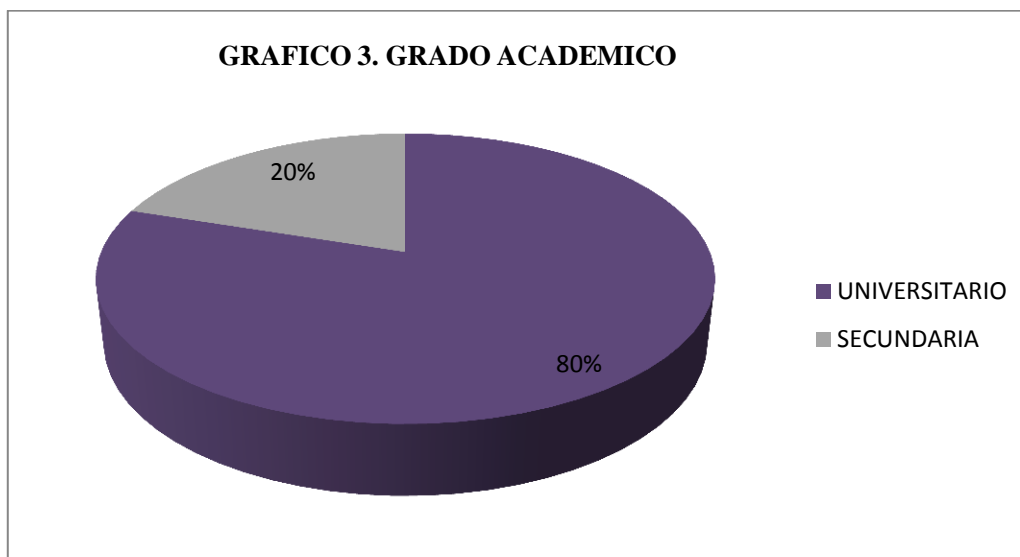


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 2

En la tabla y gráfico anterior; 7 profesionales poseen edades ente 25 a 34 años, 4 poseen edades entre 35 – 44 años, 2 entre 45 – 54 años y 2 están en el rango de 55 a 64 años. Esto puede ser que los recién graduados han sido incorporados a las instituciones posiblemente se han abierto plazas laborales en el departamento de radiología.

TABLA 3. GRADO ACADEMICO

GRADO	FA	FR %
UNIVERSITARIO	12	80%
SECUNDARIA	3	20%
TOTALES	15	100%

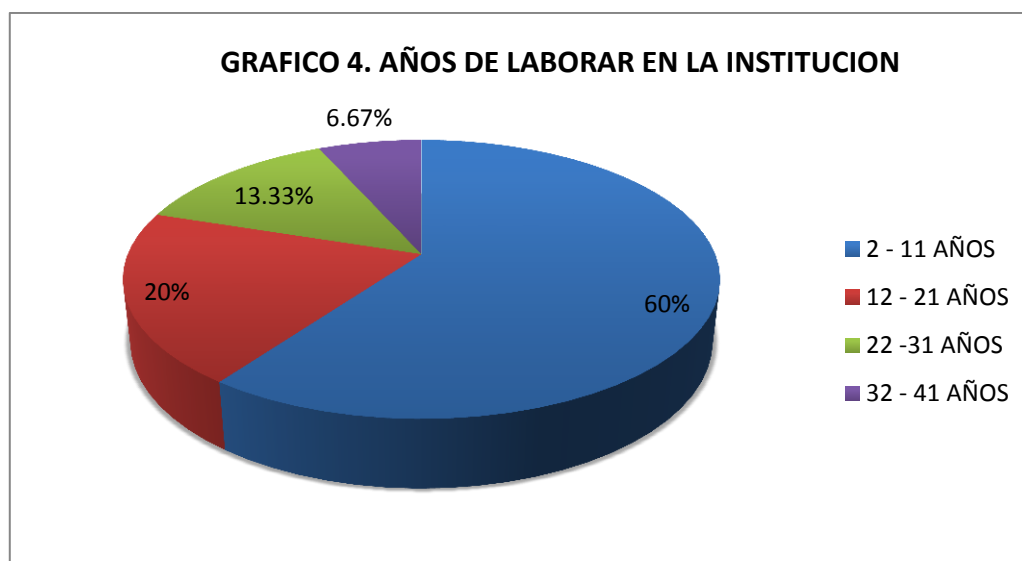


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 3

En la tabla y gráfico anterior son 12 sujetos de estudio que poseen educación universitaria y 3 poseen educación básica únicamente en radiología e imágenes. Esto pueda ser que se dé porque hay una exigencia del ministerio de salud que dice que todo personal contratado para el departamento de radiología debe contar con un nivel académico universitario.

.TABLA 4. AÑOS DE LABORAR EN LA INSTITUCION

AÑOS DE LABORAR	FA	FR%
2 -11 AÑOS	9	60%
12 -21 AÑOS	3	20%
22 – 31 AÑOS	2	13.33%
32 – 41 AÑOS	1	6.67%
TOTALES	15	100%

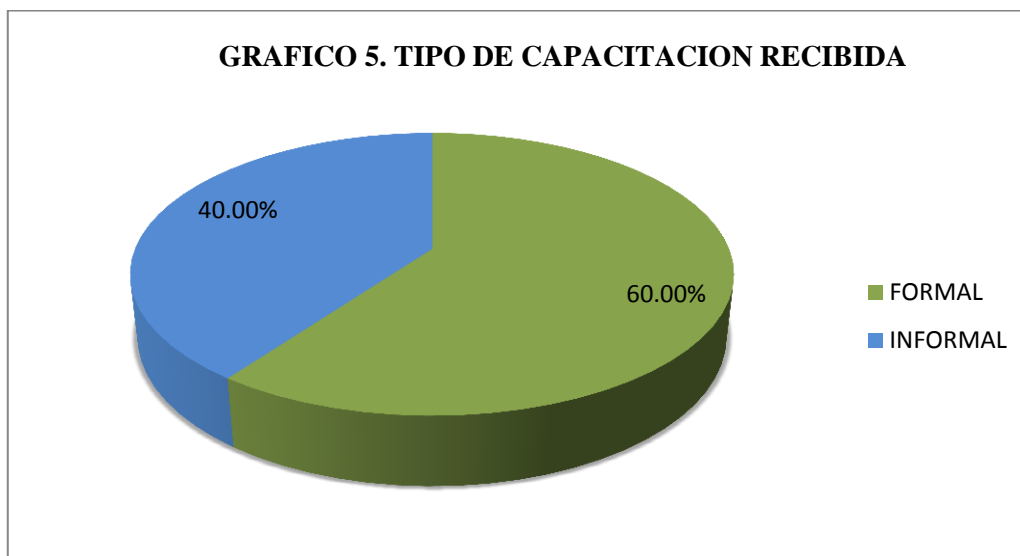


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 4

En la tabla y gráfico anterior 9 sujetos de estudio tiene entre 2 y 11 años de laborar, 3 entre 12 y 21 años de laborar, 2 entre 22 y 31 años de laborar y 1 entre 32 y 41 años de laborar. Esto podría deberse a un cambio generacional y porque se han aumentados las áreas dentro del departamento haciendo necesario la contratación de nuevo personal.

TABLA 5. CAPACITACION RECIBIDA

TIPO DE CAPACITACION	FA	FR %
FORMAL	9	60%
INFORMAL	6	40%
TOTALES	15	100%

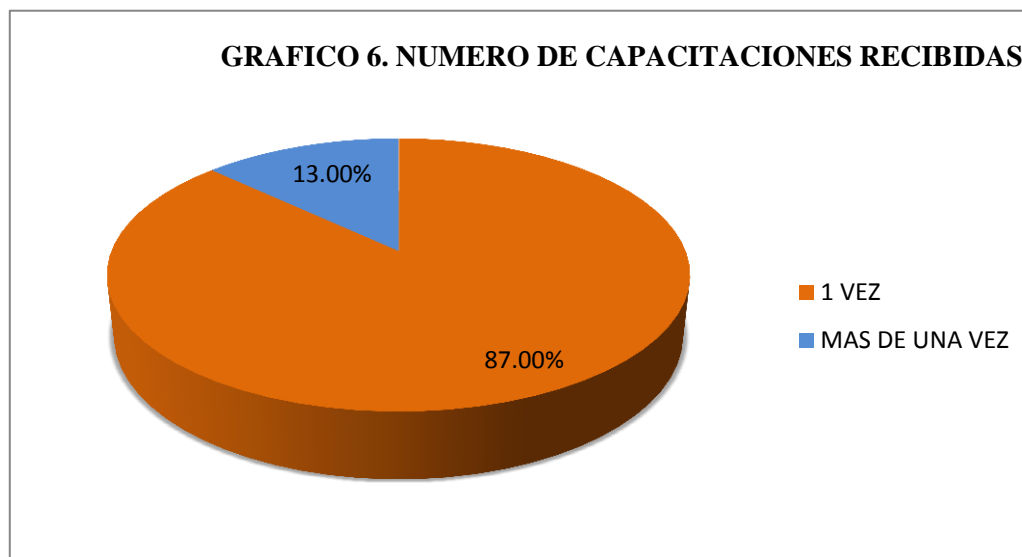


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 5

En la tabla y grafica anterior, el 60% de los sujetos de investigación han recibido capacitación formal y 40% de los sujetos de investigación la ha recibido informalmente. Las capacitaciones son importantes en el ámbito laboral del profesional de radiología, ya que estas son la base para desarrollar aptitudes que les fortalecerán en las actividades con nuevos sistemas (PACS).

TABLA 6. NUMERO DE CAPACITACIONES RECIBIDAS

NUMERO DE CAPACITACIONES	FA	FR %
1 VEZ	13	87%
MÁS DE UNA VEZ	2	13%
TOTALES	15	100%

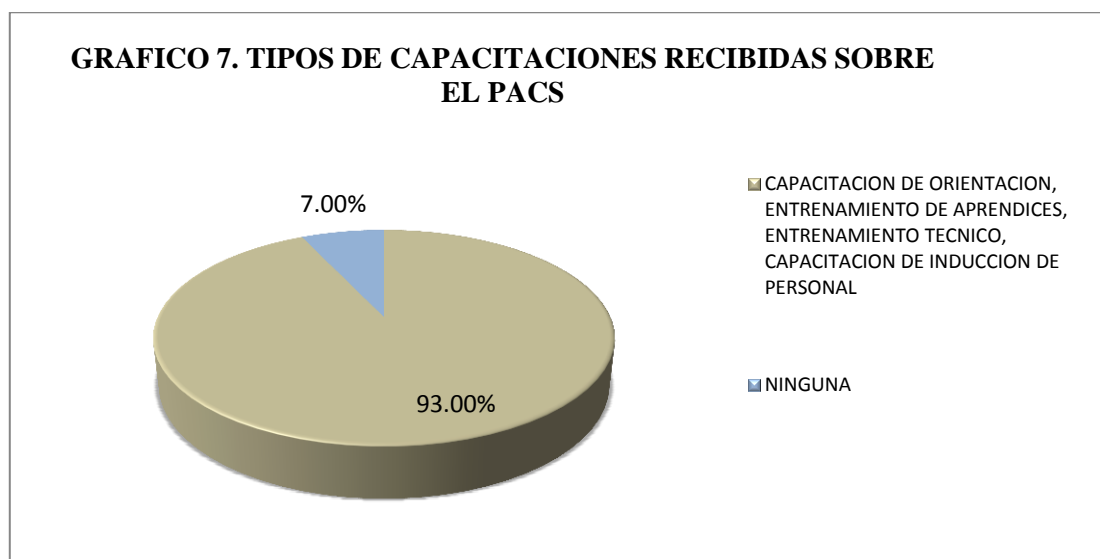


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 6

La tabla y gráfico anterior nos indica que el 87% de los profesionales ha recibido una sola vez capacitación sobre sistema PACS y el 13% la ha recibido más de una vez. Una constante capacitación es lo ideal para un buen desarrollo personal, ya que esto puede ayudar a prevenir riesgos de trabajo al momento de utilizar el sistema PACS, produce actitudes más positivas, facilita que el personal se identifique con este sistema, ayuda a solucionar problemas.

TABLA 7 TIPOS DE CAPACITACIONES RECIBIDAS SOBRE EL PACS

CAPACITACIONES SOBRE EL PACS	FA	FR %
CAPACITACION DE ORIENTACION, ENTRENAMIENTO DE APRENDICES, ENTRENAMIENTO TECNICO, CAPACITACION DE INDUCCION DE PERSONAL	14	93%
NINGUNA	1	7%
TOTALES	15	100%

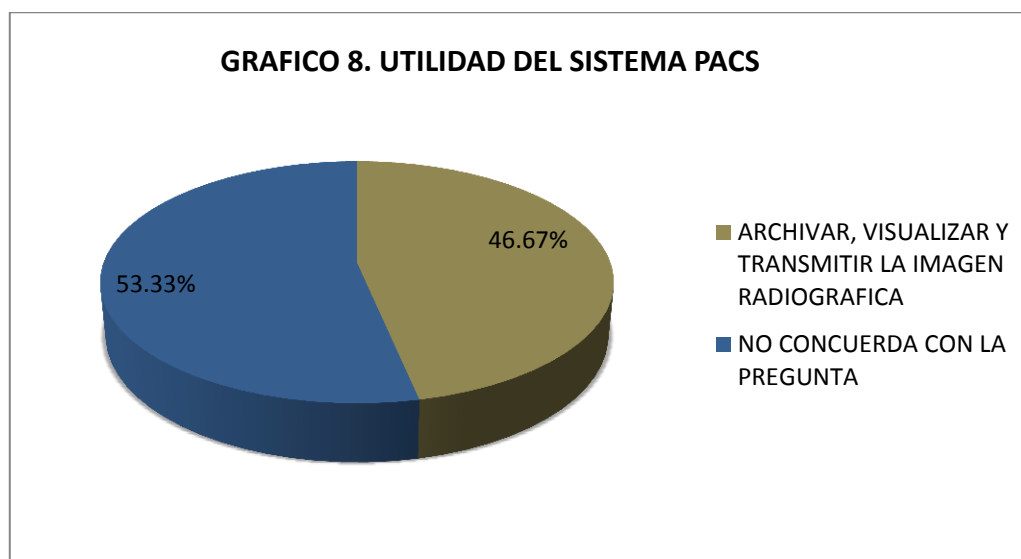


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 7

En la tabla y grafico anterior, 93% de los sujetos de estudio indican que han recibido capacitaciones sobre capacitación de orientación, entrenamiento de aprendices, entrenamiento técnico y capacitación de inducción de personal y el 7% no ha recibido capacitaciones. El estar capacitándose es favorable ya que capacitar al personal significa entrenarlo en distintos aspectos del departamento de radiología o facilitarle la adquisición de conocimiento que le será útil en el desempeño de sus tareas.

TABLA 8. UTILIDAD DEL SISTEMA PACS

UTILIDAD DEL SISTEMA PACS	FA	FR%
ARCHIVAR, VISUALIZAR Y TRANSMITIR LA IMAGEN RADIOGRAFICA DIGITAL	7	46.67%
NO CONCUERDA LA DEFINICIÓN CON LO SOLICITADO.	8	53.33%
TOTALES	15	100%

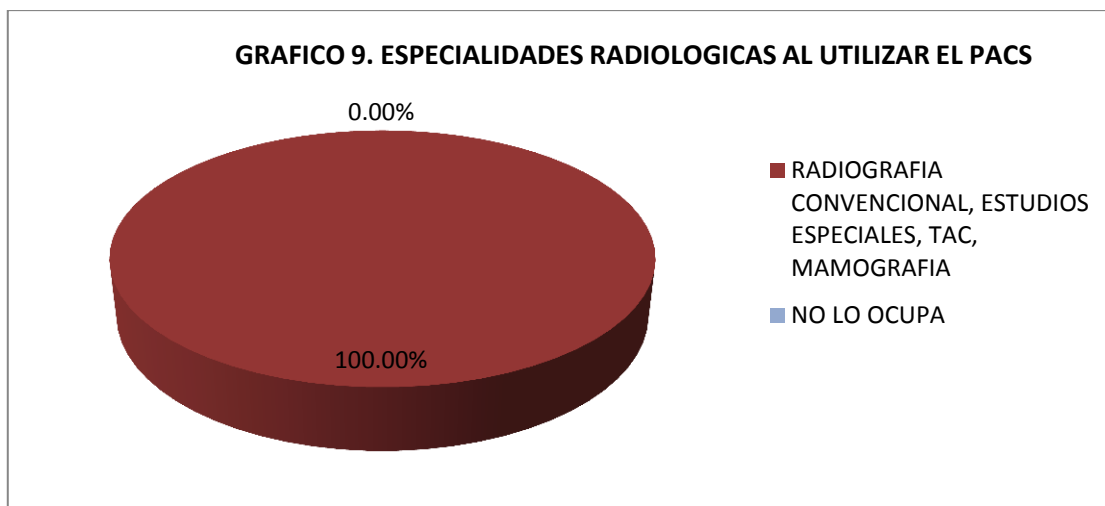


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 8

En la tabla y grafico anterior: EL 53.33% de las respuestas de los sujetos en estudio no concuerdan con la definición y el 46.67% de las respuestas de los sujetos en estudio concuerda la definición sobre el sistema PACS Esto puede ser porque no ha habido una buena asimilación al momento de recibir la capacitación sobre el PACS y que no han leído más del tema.

TABLA 9. ESPECIALIDADES RADIOLOGICAS QUE HA UTILIZADO EL PACS. AL UTILIZAR EL PACS

ESPECIALIDADES	FA	FR %
RADIOGRAFIA CONVENCIONAL, ESTUDIOS ESPECIALES, TAC, MAMOGRAFIA	15	100%
NO LO OCUPA	0	40%
TOTALES	15	100%

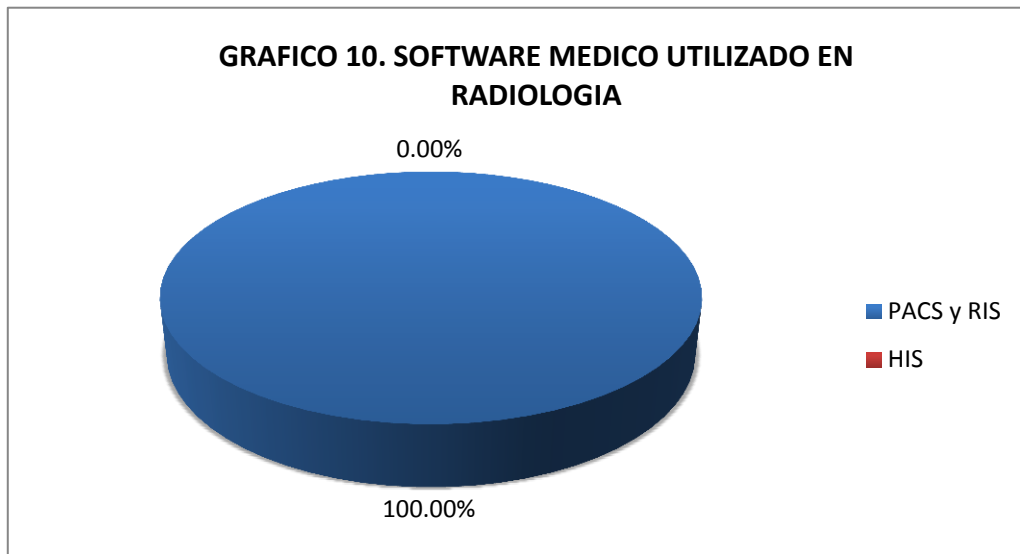


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 9

El 100% de los sujetos de estudio han utilizado el PACS con la radiografía convencional, los estudios especiales, el TAC y mamografía. Esto puede deberse a que el sistema PACS es totalmente necesario en todas las áreas, los profesionales deben de adaptarse para la utilización de este sistema y hacer más fácil la transferencia de la imagen hacia los consultorios.

TABLA 10. SOFTWARE MEDICO UTILIZADO EN RADIOLOGIA

SOFTWARE	FA	FR %
PACS y RIS	15	100%
HIS	0	0
TOTALES	15	100%

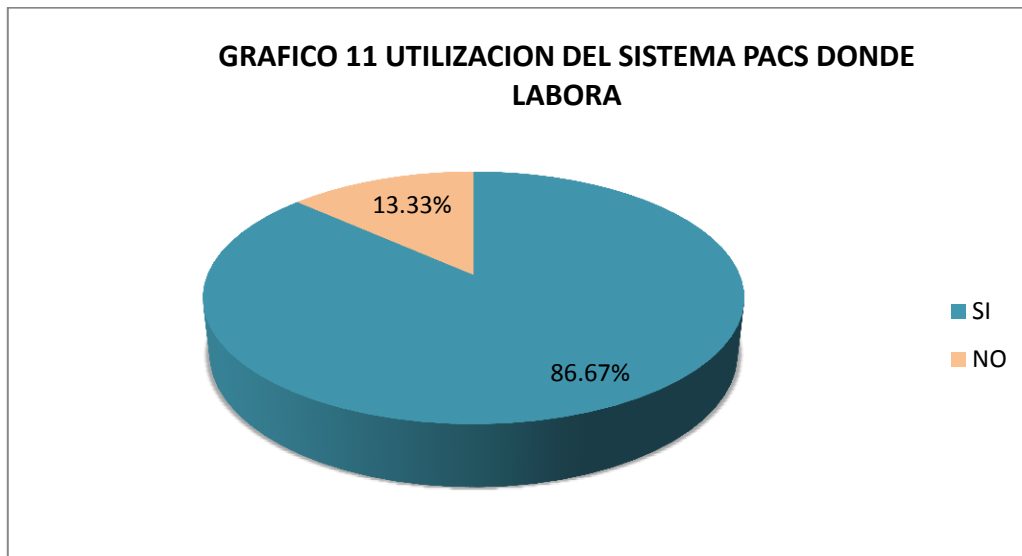


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 10

En la tabla y grafico anterior el 100% de los sujetos de estudio el software medico utilizado en radiología ha sido el sistema PACS y RIS. Esto puede deberse a que el software más utilizado es el sistema PACS debido a que este servidor es uno de los principales generadores de imágenes hospitalarias y de mayor consumo mientras que otra parte de los sujetos de estudio utilizan otras modalidades que también junto con el sistema PACS nos brindan de forma rápida y sencilla un almacenamiento de imágenes que ocupan menor el menor espacio posible y así poder visualizar desde diferentes visores sin pérdida de calidad una imagen.

TABLA 11. UTILIZACION DEL SISTEMA PACS DONDE LABORA

RESPUESTA	FA	FR %
SI	13	86.67%
NO	2	13.33%
TOTALES	15	100%

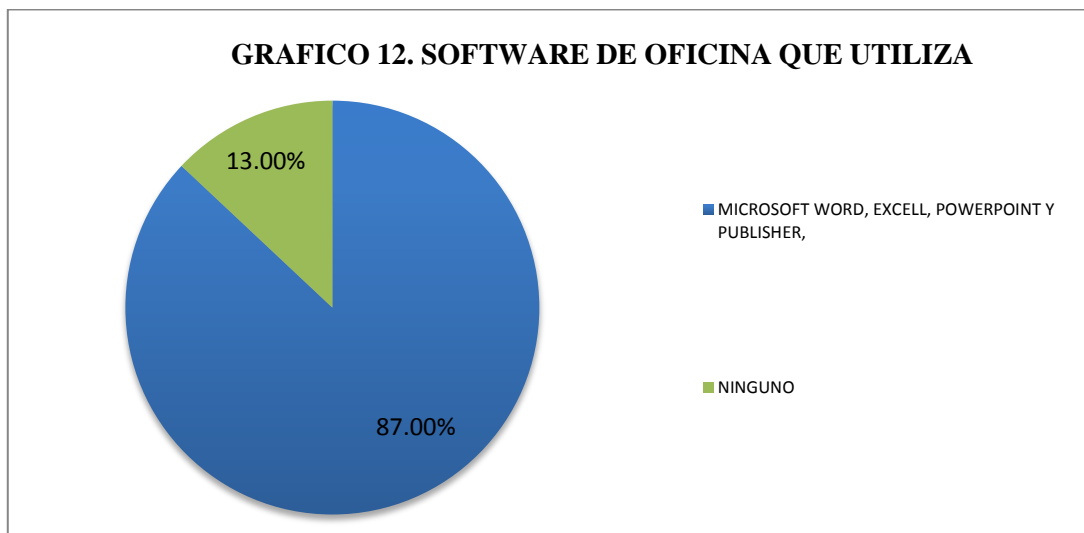


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 11

En la tabla y grafico anterior el 86.67% de los encuestados utilizan el sistema PACS y el 13.33% de los sujetos en estudio no lo usan. Esto puede deberse a que el personal ha sido informado y capacitado sobre el sistema PACS para así poder incrementar los conocimientos sobre este sistema, además el sistema es aplicado en el ámbito hospitalario.

TABLA 12. SOFTWARE DE OFICINA QUE UTILIZA

SOFTWARE	FA	FR %
MICROSOFT WORD, EXCELL, POWERPOINT Y PUBLISHER,	13	87%
NINGUNO	2	13 %
TOTALES	15	100%



FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 12

En la tabla y grafico anterior el 87% del total de profesionales en estudio mencionaron que pueden utilizar el software de oficina Microsoft Word, Excel, PowerPoint y Publisher, y el 13% manifiesta que no sabe utilizar ninguno. El sistema PACS está gestionado por un software que está dispuesto en módulos funcionales que actúan todos ellos en conjunto, de esto radica que el personal de radiología tenga bases sólidas sobre manejo de software para ser más eficiente y no tener complicaciones con el sistema PACS.

TABLA 13. LISTA DE PACIENTES EN EL SOFTWARE PACS

FUNCION DE LISTA DE PACIENTES	FA	FR %
ADMINISTRAR LA INFORMACION DEL PACIENTE	9	60%
NO RESPONDIÓ ADECUADAMENTE	6	40%
TOTALES	15	100%

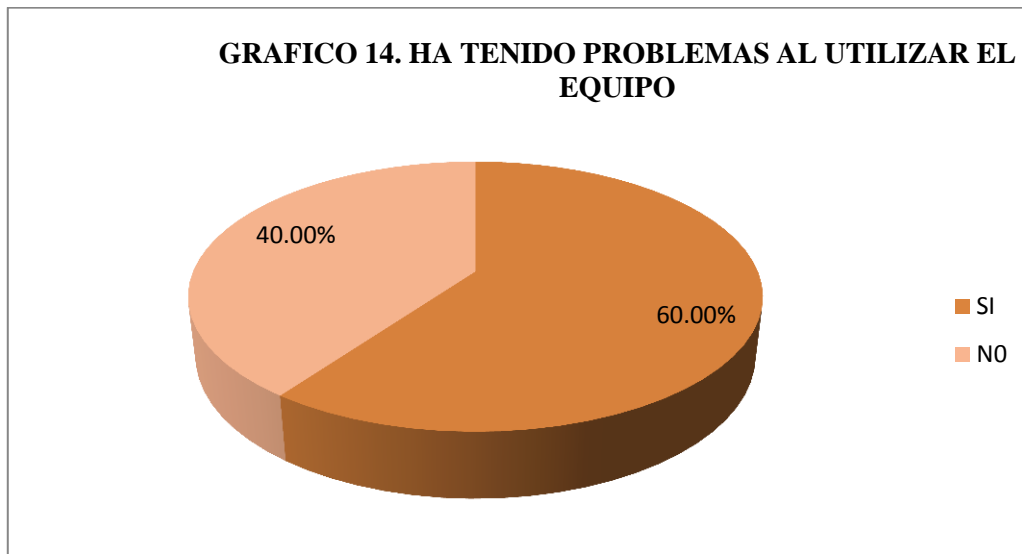


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 13

En la tabla y gráfico anterior, el 60% de los sujetos de estudio respondieron que lo que se puede hacer con la lista de pacientes es administrar la información de este, y el 40% no respondió adecuadamente. El sistema PACS es una base de datos software que permite al departamento de radiología archivar y distribuir tanto las imágenes médicas como otros tipos de datos tales como la programación del paciente en pocas palabras administrar la información del paciente, lo anterior debe de ser de conocimiento del profesional que labora en esta área y que utiliza el sistema PACS

TABLA 14. HA TENIDO PROBLEMAS AL UTILIZAR EL EQUIPO

RESPUESTA	FA	FR %
SI	9	60%
NO	6	40%
TOTALES	15	100%

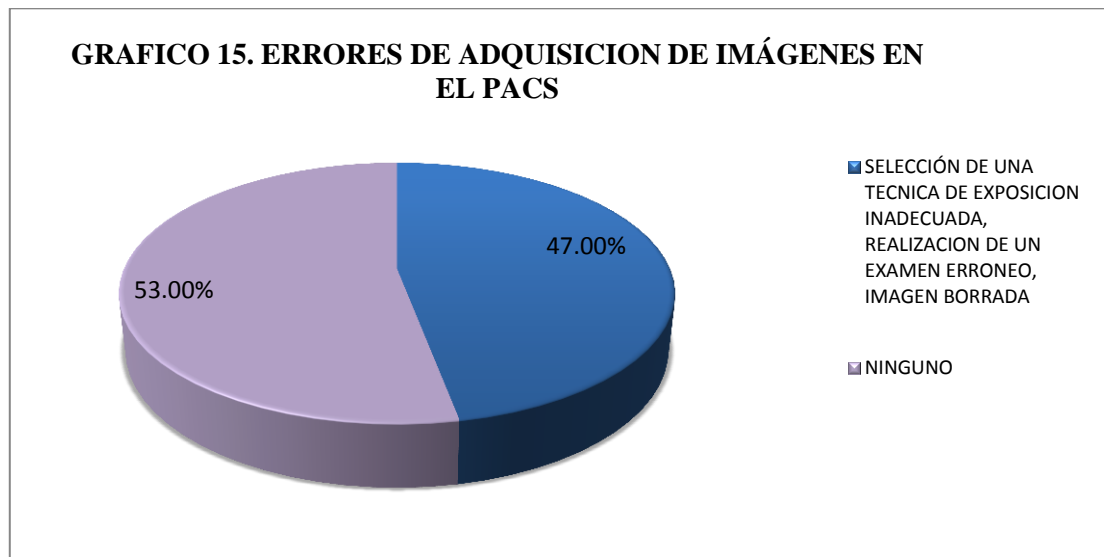


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 14

De acuerdo con la gráfica anterior el 60% de los sujetos encuestados manifiestan haber tenido problemas al utilizar el equipo de sistema PACS y el 40% no ha tenido problemas. Esto puede deberse por los ajustes y valoración inadecuada del software al momento de transferir la imagen, error de la red o del display o la versión del software que se utiliza estos fallos pueden afectar al momento de la utilizations el sistema PACS y al mismo tiempo puede afectar el momento de procesamiento y almacenamiento de la imagen.

TABLA 15. ERRORES DE ADQUISICION DE IMÁGENES EN EL PACS

ERRORES DE ADQUISICION	FA	FR %
SELECCIÓN DE UNA TECNICA DE EXPOSICION INADECUADA, REALIZACION DE UN EXAMEN ERRONEO, IMAGEN BORRADA	7	47%
NINGUNO	8	53%
TOTALES	15	100%

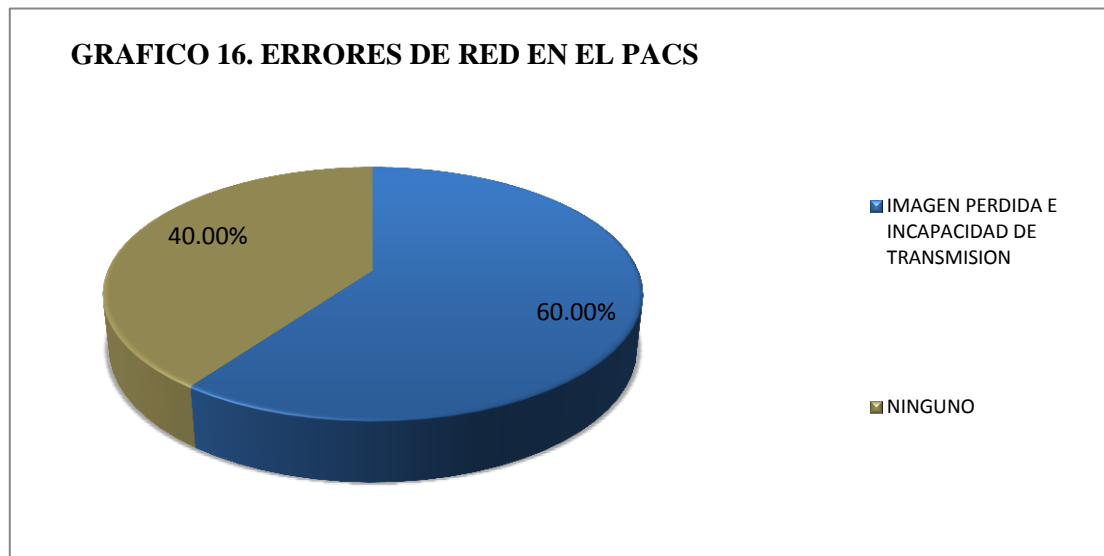


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 15

En la tabla y grafico anterior, el 53% de personas encuestada nos indican que no han tenido problemas de adquisición de imágenes en el PACS y el 47% ha tenido problemas de adquisición tales como selección de una técnica de exposición inadecuada, realización de un examen erróneo, imagen borrada. Los errores de adquisición son muy comunes en el sistema PACS y esto puede deberse a la falta de calibración, actualización de software pero el mejor mantenimiento es el preventivo para evitar estos errores lamentablemente siempre ocurrirán estos problemas en el PACS algunos de estos ocasionaran dosis de radiación innecesaria en el paciente.

TABLA 16. ERRORES DE RED EN EL PACS

ERRORES DE RED	FA	FR %
IMAGEN PERDIDA E INCAPACIDAD DE TRANSMISION	9	60%
NINGUNO	6	40%
TOTALES	15	100%

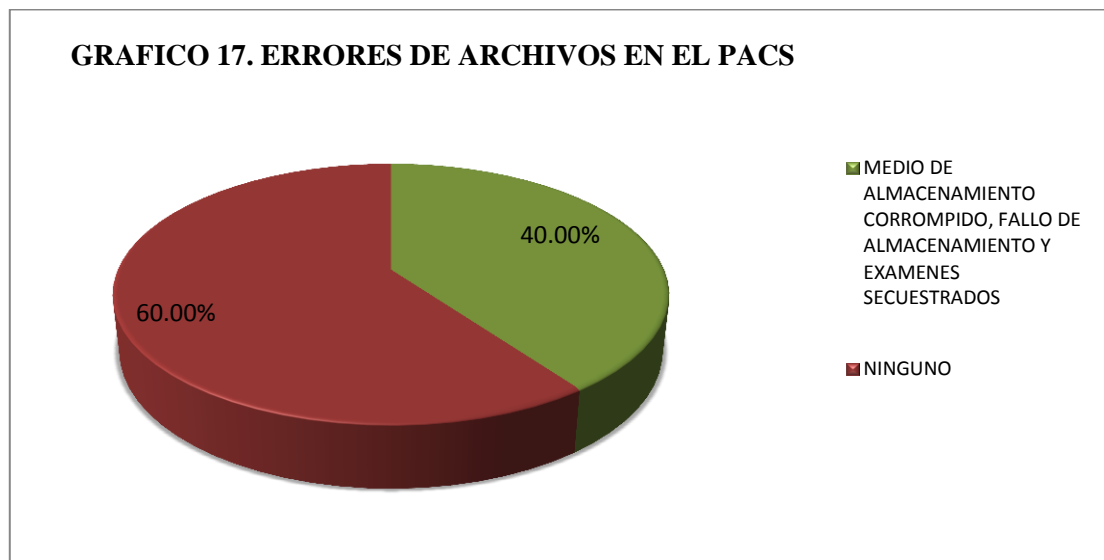


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 16

En la tabla y gráfico anterior, el 60% del personal encuestado afirmaron que han tenido problemas de red en el sistema PACS tales como Imágenes perdidas e incapacidad de transmisión de la imagen, y el 40% no ha tenido ningún problema de red. Los errores pueden deberse a problemas con la red de datos por la calibración inadecuada de monitores y esto puede causar exposiciones innecesarias en los pacientes el personal encargados en revisar estos equipos deben de tratar de calibrarlos más seguidos o de forma adecuada.

TABLA 17. ERRORES DE ARCHIVOS EN EL PACS

ERRORES DE ARCHIVO	FA	FR %
MEDIO DE ALMACENAMIENTO CORROMPIDO, FALLO DE ALMACENAMIENTO Y EXAMENES SECUESTRADOS	6	40%
NINGUNO	9	60%
TOTALES	15	100%

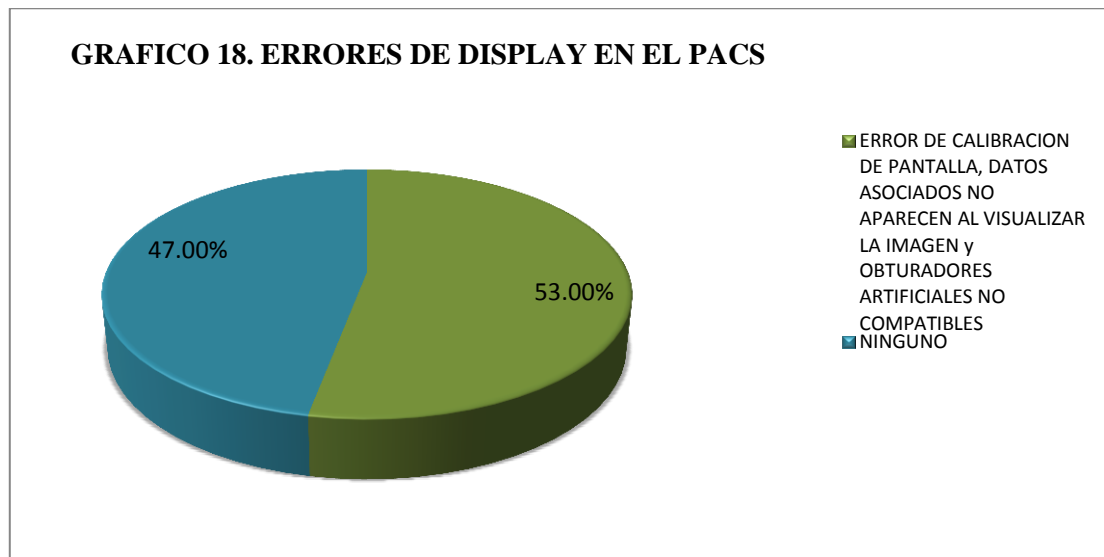


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 17

En la tabla y gráfico anterior, el 60% de personas encuestadas nos indican que no han tenido errores de archivos en el PACS, el 40% del personal encuestado han tenido fallos en medio de almacenamiento corrompido, fallo de almacenamiento y exámenes secuestrados. Esto puede deberse a que en ocasiones en este sistema PACS, algunas imágenes no se pueden procesar por estos errores y esto es inevitable que no se den por lo tanto debe de existir el post procesamiento de imágenes antes de archivarlas por lo tanto lo que puede dar lugar a repetición de exámenes.

TABLA 18. ERRORES DE DISPLAY EN EL PACS

ERRORES DE DISPLAY	FA	FR %
ERROR DE CALIBRACION DE PANTALLA, DATOS ASOCIADOS NO APARECEN AL VISUALIZAR LA IMAGEN y OBTURADORES ARTIFICIALES NO COMPATIBLES	8	53%
NINGUNO	7	47%
TOTALES	15	100%

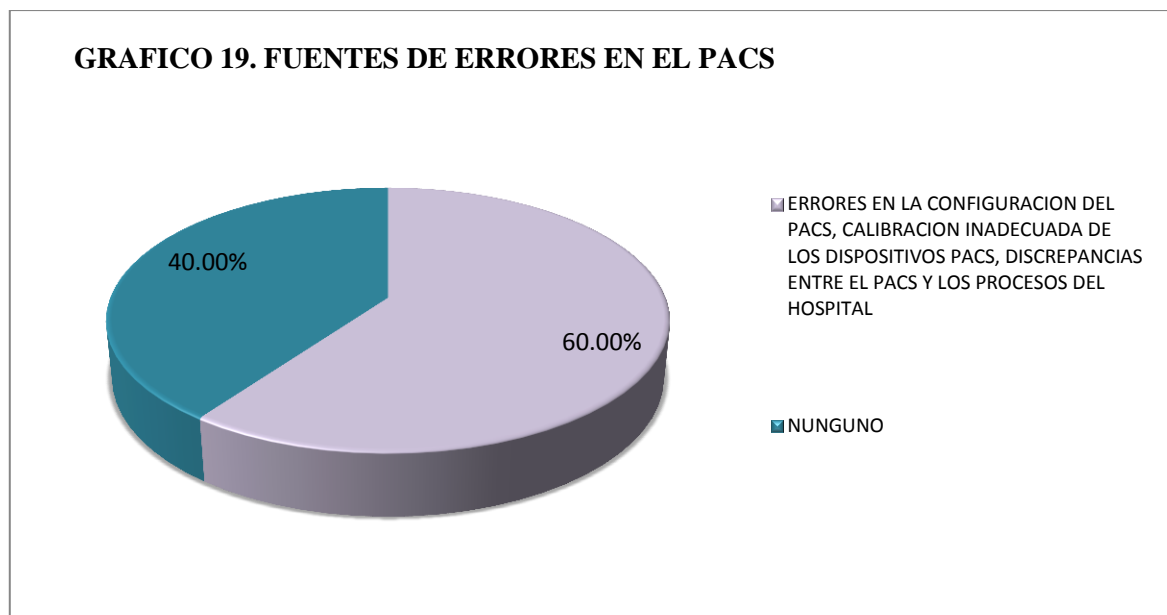


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 18

En la tabla y gráfico anterior, el 53% de personas encuestadas nos indican que han tenido errores de display tales como error de calibración de pantalla, datos asociados no aparecen al visualizar la imagen y obturadores artificiales no compatibles, el 47% de personas encuestadas no han tenido errores de display. Lo anterior puede deberse a que existe protección en el sistema operativo, sus componentes y las aplicaciones que se usan, además se implementan políticas de protección para evitar la pérdida de datos.

TABLA 19. FUENTES DE ERRORES EN EL PACS

FUENTES DE ERRORES	FA	FR %
ERRORES EN LA CONFIGURACION DEL PACS, CALIBRACION INADECUADA DE LOS DISPOSITIVOS PACS, DISCREPANCIAS ENTRE EL PACS Y LOS PROCESOS DEL HOSPITAL	9	60%
NINGUNA	6	40%
TOTALES	15	100%

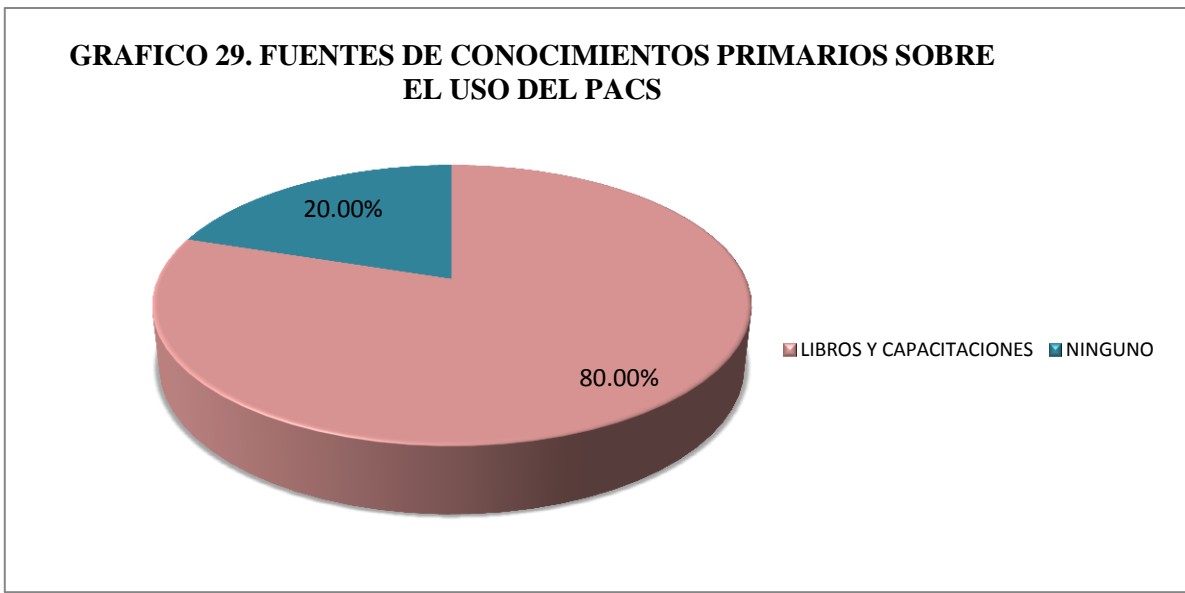


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 19

En la tabla y grafico anterior, el 60% del personal encuestado afirmaron que las principales fuentes de errores son errores en la configuración del PACS, calibración inadecuada de los dispositivos PACS, discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital, y el 40% indico que no conoce ninguna fuente de errores. Esto puede deberse a falta de mantenimiento preventivo al sistema de parte del área de informática.

TABLA 20. FUENTES DE CONOCIMIENTOS PRIMARIOS SOBRE EL USO DEL PACS

FUENTES DE CONOCIMIENTOS PRIMARIOS	FA	FR %
LIBROS, CAPACITACIONES	12	80%
NINGUNA	3	20%
TOTALES	15	100%

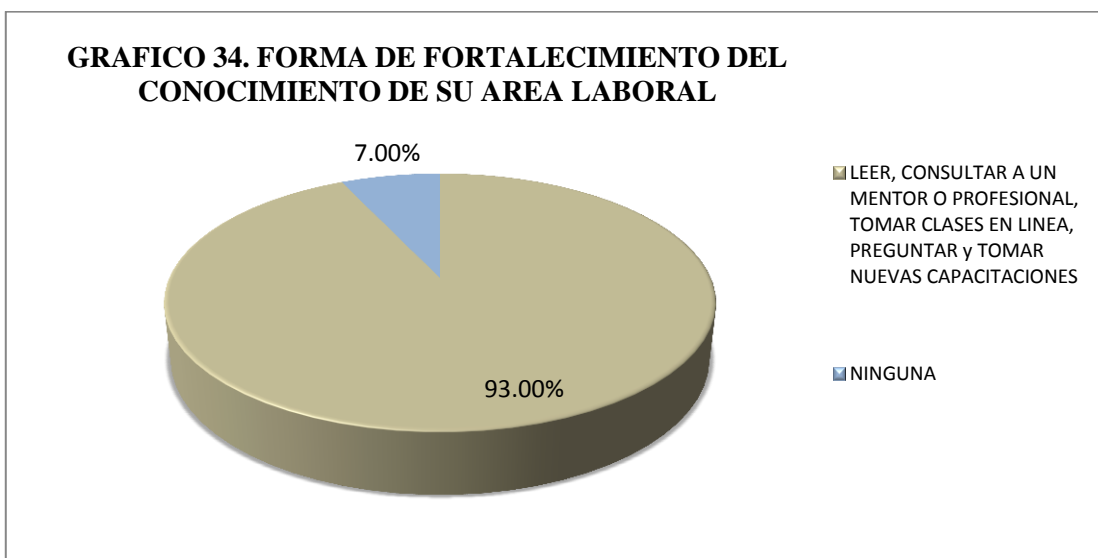


FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 20

En la tabla y grafico anterior, el 80% de los sujetos de estudio afirman que sus principales fuentes primarias de conocimiento sobre el sistema PACS son los libros y capacitaciones, y el 20% afirmaron que no tienen ninguna fuente primaria de conocimiento. Las fuentes de conocimiento brindan información directa sobre el uso correcto del sistema PACS, el profesional de radiología debe tener constante búsqueda de información de estas fuentes para incrementar sus conocimientos y evitar errores en el uso del sistema.

TABLA 21. FORMA DE FORTALECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO DE SU AREA LABORAL

FORMAS DE FORTALECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO	FA	FR %
LEER, CONSULTAR A UN MENTOR O PROFESIONAL, TOMAR CLASES EN LINEA, PREGUNTAR y TOMAR NUEVAS CAPACITACIONES	14	93%
NINGUNA	1	7%
TOTALES	15	100%



FUENTE: CUESTIONARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES DE RADIOLOGIA E IMAGENES QUE UTILIZAN EL SISTEMA PACS, PREGUNTA 21

En la tabla y grafico anterior, el 93% de los sujetos de estudio afirman que las formas que fortalecen su conocimiento son leer, consultar a un mentor o profesional, tomar clases en línea, preguntar y tomar nuevas capacitaciones, y el 7% afirman que no tienen ninguna forma de fortalecer su conocimiento. Los profesionales de radiología deben de estar en constante retroalimentación sobre su área de trabajo, además de obtener información sobre nuevas tecnologías para evitar contratiempos en su ámbito laboral; lo anterior debe ser una rutina.

5.2 RESULTADOS DE LOS ASPECTOS CUALITATIVOS OBSERVADOS

Numero de ítem	Ítems observados	si	no
1	Sabe archivar transmitir y visualizar la imagen digital	7	8
2	Utiliza PACS y RIS	7	8
3	Sabe utilizar el software de oficina como Microsoft Word, Excel, PowerPoint y Publisher	14	1
4	Sabe administrar la información del paciente con el software del PACS	7	8
5	Problemas al utilizar el equipo	6	9
6	Errores de adquisición de imágenes	6	9
7	Errores de red	5	10
8	Errores de archivos	5	10
9	Errores de display	6	9
10	Cuenta el hospital con bibliografía sobre el sistema PACS a la mano.	0	15
11	Si no conoce algo sobre el sistema PACS pregunta a sus compañeros o busca alguna fuente de consulta en línea.	11	4

5.3 COMPROBACION DE SUPUESTOS DE INVESTIGACION

Para la comprobación de nuestros supuestos utilizaremos el método de concordancia, el cual consiste en buscar coincidencias o diferencias al utilizar dos métodos o técnicas al investigar un mismo fenómeno, utilizando los datos obtenidos en nuestra encuesta y los obtenidos en nuestra guía de observación. La medida más simple de concordancia es la proporción de coincidencias frente al total de sujetos: $(a + d) / n$. Con el fin de determinar hasta qué punto la concordancia observada es superior a la que es esperable obtener por puro azar, se define el índice de concordancia kappa de la siguiente manera:

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

Donde P_o es la proporción de concordancia observada (en tanto por 1) y P_e es la proporción de concordancia esperada por puro azar. En caso de acuerdo perfecto la proporción de concordancia será 1, por lo que $1 - P_e$ representa el margen de acuerdo posible no atribuible al azar. De ese margen nosotros observamos probablemente sólo una parte $P_o - P_e$, salvo que haya acuerdo perfecto $P_o = 1$.

Así pues en caso de concordancia perfecta el valor de kappa es 1; si la concordancia observada es igual a la esperada kappa vale 0; y en el caso de que el acuerdo observado sea inferior al esperado el índice kappa es menor que cero.

El tipo de cuadro que utilizaremos será el siguiente:

	Observador A		
Obs. B	Positivo	Negativo	Total
Positivo	a	b	r
Negativo	c	d	s
Total	t	u	N

Las formulas a utilizar serán las siguientes:

$$P_e = \frac{rt + su}{N^2}$$

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

$$P_o = \frac{a + d}{N}$$

Landis y Koch propusieron, y desde entonces ha sido ampliamente usada, la siguiente escala de valoración del k:

kappa	grado de acuerdo
< 0,00	sin acuerdo
>0,00 - 0,20	insignificante
0,21 - 0,40	discreto
>0,41 - 0,60	moderado
0,61 - 0,80	sustancial
0,81 - 1,00	casi perfecto

Dicha tabla nos dira que tan viable pueden ser nuestros supuestos indicándonos que entre más sea mayor de 0 el valor de k más viable será nuestro supuesto y entre más inferior de 0 sea el valor de k menos viable será nuestro supuesto.

En caso que a un supuesto le dé respuesta más de una pregunta se procederá obtener la media aritmética simple. Por ejemplo en el caso de que el primer supuesto tenga 5 respuestas afirmativas en el cuestionario cuyo valores son: 13, 12, 14, 15, 13; y 5 respuestas negativas 2, 3, 1, 0, 2.

Procedemos a sacar las medias aritméticas:

$$\text{Positivas: } \frac{13+12+14+15+13}{5} = 13$$

$$\text{Negativas: } \frac{2+3+1+0+2}{5} = 2$$

Estos resultados son los que se usaran para llenar la tabla y poder hacer los cálculos correspondientes.

1. El personal de radiología cuenta con el conocimiento teórico sobre el sistema PACS.

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿LA CAPACITACIÓN QUE HA RECIBIDO EN SU ÁREA LABORAL HA SIDO FORMAL?	15	0
¿CUÁNTAS CAPACITACIONES HA RECIBIDO EN SU ÁREA LABORAL?	15	0
¿QUÉ TIPO DE CAPACITACIÓN HA RECIBIDO EN SU ÁREA LABORAL REFERENTE AL SISTEMA PACS?	14	1
¿CUÁL ES LA UTILIDAD DEL SISTEMA PACS?	7	8
¿HA UTILIZADO EL PACS Y RIS COMO SOFTWARE MÉDICO EN RADIOLOGÍA?	15	0
TOTALES	66	9

Aplicando la media aritmética tenemos:

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 5, 6, 7, 8 y 10):

$$\text{Positivas: } \frac{15+15+14+7+15}{5} = 13$$

$$\text{Negativas: } \frac{0+0+1+8+0}{5} = 2$$

5

5

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿SABE ARCHIVAR TRANSMITIR Y VISUALIZAR LA IMAGEN DIGITAL?	7	8
¿UTILIZA PACS Y RIS?	7	8
¿SABE ADMINISTRAR LA INFORMACIÓN DEL PACIENTE CON EL SOFTWARE DEL PACS?	7	8
TOTALES	7	8

Media aritmética obtenida de la observación (ítems 1,2 y 4):

$$\text{Positivas: } \frac{7+7+7}{3} = 7$$

$$\text{Negativas: } \frac{8+8+8}{3} = 8$$

3

3

CALCULO DEL INDICE K

cuestionario	observaciones		
	si	no	totales
si	7	3	10
no	3	2	5
total	10	5	15

Según cuestionario:

SI: - 13
NO: - 2

Según observaciones:

SI: - 7
NO: - 8

$$PO = \frac{7 + 2}{15}$$

$$PO = \frac{9}{15} = 0.6$$

60%

$$Pe = \frac{(10 \times 10) + (5 \times 5)}{225}$$

$$Pe = \frac{100 + 25}{225}$$

$$Pe = \frac{125}{225}$$

$$Pe = 0.55$$

$$K = \frac{0.6 - 0.55}{1 - 0.55}$$

$$K = \frac{0.05}{0.45}$$

$$K = 0.11$$

VIABLE.

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.11) este supuesto es insignificante viable (el grado de acuerdo entre los instrumentos evaluados es muy bajo, dado que en el cuestionario podrían haber mentido los sujetos de estudio), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de >0.00 y 0.20. Este resultado se debe a la poca capacitación que ha recibido el personal de radiología, pero la experiencia ha mantenido las habilidades del personal.

2. El personal de radiología posee las habilidades necesarias para el manejo del sistema PACS.

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿LA INSTITUCIÓN DONDE LABORA UTILIZA EL SISTEMA PACS?	13	2
¿CUÁL SOFTWARE DE OFICINA UTILIZA?	13	2
¿QUÉ SE PUEDE HACER CON LA LISTA DE PACIENTES Y LA LISTA DE EXÁMENES EN EL SOFTWARE DEL PACS?	9	6
¿ALGUNA VEZ HA TENIDO UN PROBLEMA AL UTILIZAR EL EQUIPO O AL REALIZAR UN ESTUDIO?	9	6
TOTALES	44	16

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 11, 12, 13 y 14):

Positivas: $\frac{13+13+9+9}{4} = 11$

Negativas: $\frac{2+2+6+6}{4} = 4$

4

4

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿SABE ARCHIVAR TRANSMITIR Y VISUALIZAR LA IMAGEN DIGITAL?	7	8
¿UTILIZA PACS Y RIS?	7	8
¿SABE ADMINISTRAR LA INFORMACIÓN DEL PACIENTE CON EL SOFTWARE DEL PACS?	7	8
TOTALES	7	8

Media aritmética obtenida de la observación (ítems 1, 2 y 4):

Positivas: $\frac{7+7+7}{3} = 7$

Negativas: $\frac{8+8+8}{3} = 8$

3

3

CALCULO DEL INDICE K

Cuestión	Observaciones		
	SI	NO	TOTALES.
SI	7	2	9
NO	2	4	6
TOTAL	9	6	15

Según cuestionario

SI - 11
NO - 4

Según observaciones

SI - 7
NO - 8

$$Po = \frac{7 + 4}{15}$$

$$Po = \frac{11}{15} = 0.73$$

73%

$$Pe = \frac{(9 \times 9) + (6 \times 6)}{225}$$

$$Pe = \frac{81 + 36}{225}$$

$$Pe = 0.52$$

$$K = \frac{0,67 - 0,52}{1 - 0,52}$$

$$K = \frac{0,15}{0,48}$$

$$K = 0,31$$

VIABLE

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.31) este supuesto es discretamente viable (no es sobresaliente, dado que el grado de acuerdo entre los instrumentos evaluados sigue siendo bajo), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de 0.21 a 0.4. Esto se debe a que aunque el personal de radiología ha recibido pocas capacitaciones, la experiencia ha logrado refinar las habilidades que son necesarias para realizar sus labores

3. El personal de radiología posee conocimientos informáticos sobre el software médico.

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 12 y 13):

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿CUÁL SOFTWARE DE OFICINA UTILIZA?	13	2
¿QUÉ SE PUEDE HACER CON LA LISTA DE PACIENTES Y LA LISTA DE EXÁMENES EN EL SOFTWARE DEL PACS?	9	6
TOTALES	22	8

Positivas: $13+9= 11$

Negativas: $2+6= 4$

2

2

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿SABE UTILIZAR EL SOFTWARE DE OFICINA COMO MICROSOFT WORD, EXCEL, POWERPOINT Y PUBLISHER?	14	1
¿SABE ADMINISTRAR LA INFORMACIÓN DEL PACIENTE CON EL SOFTWARE DEL PACS?	7	8
TOTALES	14	1

Media aritmética obtenida de la observación (ítem 3):

Positivas: $14+7=10$

Negativas: $1+8= 5$

2

2

CALCULO DEL INDICE K

CUESTIÓN	Observaciones		
	SI	NO	TOTALES
SI	10	2	12
NO	1	2	3
TOTAL	11	4	15

Según cuestionario.

SI - 11

NO - 4

Según observación.

SI - 10

NO - 2

$$Po = \frac{10 + 2}{15}$$

$$Po = \frac{12}{15}$$

$$Po = 0,8$$

80%

$$Pe = \frac{(11 \times 12) + (4 \times 3)}{225}$$

$$Pe = \frac{132 + 12}{225}$$

$$Pe = 0,64$$

$$K = \frac{0,8 - 0,64}{1 - 0,64}$$

$$K = \frac{0,16}{0,36}$$

$$K = 0,44$$

VIABLE

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.44) este supuesto es moderadamente viable (que está equilibrado, dado que el grado de acuerdo entre los instrumentos evaluados es alta), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de >0.41 a 0.6. Este resultado se debe a que el sistema PACS está gestionado por un software que está dispuesto en módulos funcionales que actúan todos ellos en conjunto, esto conlleva a que el personal de radiología tenga bases sólidas sobre manejo de software para ser más eficiente y no tener complicaciones con el sistema PACS.

4. El profesional de radiología conoce los tipos de errores que surgen al utilizar el PACS.

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 14, 15, 16, 17 y 18):

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿ALGUNA VEZ HA TENIDO UN PROBLEMA AL UTILIZAR EL EQUIPO O AL REALIZAR UN ESTUDIO?	9	8
¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ERRORES DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES LE HAN OCURRIDO AL UTILIZAR EL PACS?	7	6
. ¿QUÉ ERRORES DE RED LE HAN OCURRIDO AL UTILIZAR EL PACS	9	9
¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ERRORES DE ARCHIVO LE HAN OCURRIDO AL UTILIZAR EL PACS?	6	7
¿QUÉ ERRORES DE DISPLAY (VISUALIZACIÓN) LE HAN OCURRIDO AL UTILIZAR EL PACS?	8	6
TOTALES	39	36

Positivas: $9+7+9+6+8= 8$

Negativas: $8+6+9+7+6= 7$

5

5

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿PROBLEMAS AL UTILIZAR EL EQUIPO?	6	9
¿ERRORES DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES?	6	9
¿ERRORES DE RED?	5	10
¿ERRORES DE ARCHIVOS?	5	10
¿ERRORES DE DISPLAY?	6	9
TOTALES	28	47

Media aritmética obtenida de la observación (ítems 5, 6, 7, 8 y 9):

Positivas: $6+6+5+5+6 = 6$

Negativas: $9+9+10+10+9= 9$

5

5

CÁLCULO DEL ÍNDICE K

CUESTIÓN	Observaciones		
	SI	NO	TOTAL
SI	6	1	7
NO	1	7	8
TOTAL	7	8	15

Según cuestionario

SI - 8
NO - 7

Según observaciones.

SI - 6
NO - 9

$$P_o = \frac{6 + 7}{15}$$

$$P_o = \frac{13}{15}$$

$$P_o = 0,87 \quad 87\%$$

$$P_e = \frac{(7 \times 7) + (8 \times 8)}{225}$$

$$P_e = \frac{49 + 64}{225}$$

$$P_e = \frac{113}{225} = 0,5$$

$$K = \frac{0,87 - 0,5}{1 - 0,5}$$

$$K = \frac{0,37}{0,5}$$

$$K = 0,74$$

VIABLE

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.74) este supuesto es sustancialmente viable (que es de gran relevancia, dado que el grado de acuerdo entre los instrumentos es muy alta), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de 0.61 a 0.8. Este resultado se debe a que los errores son muy comunes en el sistema PACS (principalmente los de adquisición de imágenes) por ello es muy difícil que los profesionales de radiología no conozcan los errores que surgen al utilizar el PACS.

5. El personal utiliza información primaria para fortalecer el sistema PACS.

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 20 y 21):

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿QUÉ TIPO DE FUENTES DE CONOCIMIENTO PRIMARIO UTILIZA PARA INFORMARSE SOBRE EL USO DEL SISTEMA PACS?	12	3
¿DE QUÉ MANERA FORTALECE EL CONOCIMIENTO SOBRE SU ÁREA LABORAL?	14	1
TOTALES	26	4

Positivas: $12+14= 13$

Negativas: $3+1= 2$

2

2

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿SI NO CONOCE ALGO SOBRE EL SISTEMA PACS PREGUNTA A SUS COMPAÑEROS O BUSCA ALGUNA FUENTE DE CONSULTA EN LÍNEA?	11	4
TOTALES	11	4

Media aritmética obtenida de la observación (ítem11):

Positivas: 11

Negativas: 4

CALCULO DEL INDICE K

CUESTIÓN	Observaciones		
	SI	NO	TOTALES
SI	11	1	12
NO	1	2	3
TOTAL	12	3	15

Según cuestionario.

SI - 13
NO - 2

Según observaciones.

SI - 11
NO - 4

$$P_o = \frac{11 + 2}{15}$$

$$P_o = 0,87 \\ = 87\%$$

$$P_e = \frac{(12 \times 12) + (3 \times 3)}{225}$$

$$P_e = \frac{144 + 9}{225}$$

$$P_e = \frac{153}{225} = 0,68$$

$$K = \frac{0,87 - 0,68}{1 - 0,68}$$

$$K = \frac{0,19}{0,32}$$

$$K = 0,59$$

VIABLE

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.59) este supuesto es moderadamente viable (que está equilibrado, dado que el grado de acuerdo entre los instrumentos evaluados es alta), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de 0.41 a 0.6. Este resultado se debe a que las fuentes de conocimiento brindan información directa sobre el uso correcto del sistema PACS, el profesional de radiología debe tener constante búsqueda de información de estas fuentes para incrementar sus conocimientos y evitar errores en el uso del sistema.

6. El personal de radiología fortalece constantemente el conocimiento sobre el PACS.

Media aritmética obtenida del cuestionario (preguntas 5, 6 y 21):

CUESTIONARIO

PREGUNTA	SI	NO
¿LA CAPACITACIÓN QUE HA RECIBIDO EN SU ÁREA LABORAL HA SIDO FORMAL?	9	6
. ¿CUÁNTAS CAPACITACIONES HA RECIBIDO EN SU ÁREA LABORAL?	15	0
¿DE QUÉ MANERA FORTALECE EL CONOCIMIENTO SOBRE SU ÁREA LABORAL?	14	1
TOTALES	38	7

Positivas: $9+15+14= 33$

Negativas: $6+0+1= 7$

3

3

GUIA DE OBSERVACION

PREGUNTA	SI	NO
¿SI NO CONOCE ALGO SOBRE EL SISTEMA PACS PREGUNTA A SUS COMPAÑEROS O BUSCA ALGUNA FUENTE DE CONSULTA EN LÍNEA?	11	4
TOTALES	11	4

Media aritmética obtenida de la observación (ítem 11):

Positivas: 11

Negativas: 4

CALCULO DEL INDICE K

CUESTIÓN	Observaciones		
	SI	NO	TOTALES
SI	11	1	12
NO	1	2	3
TOTAL	12	3	15

Según cuestionario.

SI - 13

NO - 2

Según observaciones.

SI - 11

NO - 4

$$P_o = \frac{11 + 2}{15}$$

$$P_o = \frac{13}{15}$$

$$P_o = 0,87 \\ = 87\%$$

$$P_e = \frac{(12 \times 12) + (3 \times 3)}{225}$$

$$P_e = \frac{144 + 9}{225}$$

$$P_e = 0,68$$

$$K = \frac{0,87 - 0,68}{1 - 0,68}$$

$$K = \frac{0,19}{0,32}$$

$$K = 0,59$$

VIABLE

Según la tabla de Landis y Koch y los resultados obtenidos (0.59) este supuesto es moderadamente viable (que está equilibrado, dado que el grado de acuerdo entre los instrumentos evaluados es alta), ya que el valor del índice k se encuentra entre el rango de 0.41 a 0.6. Este resultado se debe a que los profesionales de radiología deben de estar en constante retroalimentación sobre su área de trabajo, además de obtener información sobre nuevas tecnologías para evitar contratiempos en su ámbito laboral; lo anterior debe ser una rutina.

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Del análisis hecho y los datos obtenidos el grupo investigador se puede concluir para este estudio lo siguiente.

1. Los profesionales en radiología poseen el conocimiento técnico sobre el sistema PACS, debido a que estos han recibido capacitación de inducción en este sistema.
2. El profesional de radiología posee habilidades para el manejo del sistema PACS; Pero estas se ven disminuidas debido al poco interés que demuestran para su uso.
3. El profesional de radiología posee conocimientos informático sobre software; pero el sistema PACS baria en su uso debido a que las herramientas son diferentes.
4. El personal de radiología que utiliza el sistema PACS reconoce los errores que surgen al utilizar dicho sistema; pero estos no pueden corregir los errores técnicos que poseen debido a que el personal de informática los soluciona.
5. El personal de radiología puede fortalecer sus conocimientos sobre el sistema PACS. Con información que se encuentra en libros, revistas y manuales; pero estos no son muy utilizados debido a que estos son escasos y generalmente lo tiene el personal d soporte técnico.
6. El personal de radiología evita las capacitaciones que refieren al conocimiento del sistema PACS; por lo cual la información que este tiene el sistema no es la más óptima y eso dificulta en ocasiones el buen desarrollo o buen manejo de este.

6.2 RECOMENDACIONES

De las conclusiones hechas anteriormente, el grupo investigador propone las siguientes recomendaciones.

1. Proporcionar al personal de radiología capacitaciones periódicas sobre el sistema PACS y sus innovaciones.
2. Que el profesional de radiología haga uso debido en el sistema PACS y que este sea lo más frecuente para que aumenten las habilidades en el uso de este.
3. Que el profesional de radiología adquiera conocimientos sobre los software que usa el sistema PACS.
4. Que el profesional de radiología mantenga informado al soporte técnico cuando exista errores al utilizar el sistema PACS, para que se realice el mantenimiento efectivo.
5. Que el departamento de radiología cuente con documentación accesible, al menos con afiches, que proporcione información necesaria sobre el sistema PACS.
6. 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.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.visus.com/es/noticias/que-puede-esperar-de-su-sistema-pacs.html>, visitada el 06/04/2007

<http://dicom.nema.org>, visitada el 06/04/2007

<http://html.rincondelvago.com/pacs.html>, visitada el 06/04/2007

http://newton.azc.uam.mx/mcc/02_ingles/11_tesis/tesis/terminada/060701_jimenez_herrera_armando.pdf, visitada el 06/04/2007

Canales Francisca H., Alvarado Eva Luz y Pineda B. Elia (1994). Metodología de la Investigación "Manual para el desarrollo de personal de salud". Edit. Limusa, OPS y OMS

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide.

ANEXOS



Cuestionario dirigido a profesionales de Radiología e Imágenes que utilizan el sistema PACS

Objetivo: Recolectar información sobre el conocimiento y prácticas del personal de radiología al utilizar el sistema PACS.

Fecha: ___/___/___

Indicaciones generales: Marque el círculo de la respuesta elegida con una X, use bolígrafo de tinta negra o azul y conteste con la mayor honestidad posible en las preguntas que se le piden.

1- Sexo: M F O 2. Edad: _____ 3. Grado académico: _____

4. Años que tiene en la institución de laborar como profesional de radiología: _____

5. ¿La capacitación que ha recibido en su área laboral ha sido formal o informal? _____

6. ¿Cuántas capacitaciones ha recibido en su área laboral? _____

7. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido en su área laboral referente al sistema PACS?

(Puede seleccionar más de una)

- Capacitación de orientación
- Capacitación vestibular
- Entrenamiento de aprendices
- Entrenamiento técnico
- Capacitación de pre ingreso
- Capacitación de inducción de personal
- Capacitación promocional
- Ninguna

8. ¿Cuál es la utilidad del sistema PACS? _____

9. Especialidades radiológicas que ha utilizado con el sistema PACS (puede elegir más de una opción):

- Radiografía convencional
- Estudios especiales radiológicos

- Mamografía
- TAC

10. Software médico que ha utilizado en radiología (puede elegir más de uno):

- PACS
- RIS
- HIS

11. ¿La institución donde labora utiliza el sistema PACS?

- Si
- No
- No sabe

12. Cuál de los siguientes softwares de oficina puede utilizar (Puede elegir más de uno):

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- PowerPoint
- Microsoft Access
- Publisher
- Ninguno

13. ¿Qué se puede hacer con la lista de pacientes y la lista de exámenes en el software del PACS?

- Solamente visualizar el estudio
- Administrar la información del paciente
- Solamente enviar el estudio a otra computadora
- No se
- No se puede hacer nada

14. ¿Alguna vez ha tenido un problema al utilizar el equipo o al realizar un estudio?

- Si
- No

15. ¿Cuál de los siguientes errores de adquisición de imágenes le han ocurrido al utilizar el PACS? (puede seleccionar más de una)

- Selección de una técnica de exposición inadecuada
- Realización de un examen erróneo
- Imagen borrada
- Ninguna

16. ¿Qué errores de red le han ocurrido al utilizar el PACS? (puede seleccionar más de una)

- Imagen perdida
- Imagen corrompida
- Incapacidad de transmisión
- Ninguna

17. ¿Cuál de los siguientes errores de archivo le han ocurrido al utilizar el PACS? (puede seleccionar más de una)

- Medio de almacenamiento corrompido (USB, CD, DVD o disco duro)
- Fallo de almacenamiento
- Exámenes secuestrados
- Ninguna

18. ¿Qué errores de display (visualización) le han ocurrido al utilizar el PACS? (puede seleccionar más de una)

- Error de calibración de pantalla
- Datos asociados no aparecen al visualizar la imagen (datos de pacientes)
- Obturadores artificiales no compatibles
- Ninguna

19. ¿Fuentes de errores en el PACS le han ocurrido en su área laboral?

(Puede seleccionar más de una)

- Errores en la configuración del PACS
- Calibración inadecuada de los dispositivos PACS
- Discrepancias entre el PACS y los procesos del hospital
- Defectos de diseño en el PACS
- Limitaciones intrínsecas a los operadores humanos
- Capacitación inadecuada y deficiente documentación del PACS
- Planificación insuficiente de las interrupciones de servicio del PACS
- Ninguno

20. ¿Fuentes de conocimiento primario utilizadas para informarse sobre el uso del sistema PACS? (Puede seleccionar más de una)

- Libros
- Capacitaciones
- Revistas científicas
- Documentos oficiales de instituciones públicas
- Informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas
- Normas técnicas
- Ninguno

21. ¿De qué manera fortalece el conocimiento sobre su área laboral? (Puede seleccionar más de una)

- Leer
- Consultar a un mentor o profesional
- Tomar clases en línea
- Preguntar
- Tomar nuevas capacitaciones
- Nada

GRACIAS.....



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES**

Guía de observación dirigida a la aplicación de conocimientos y aptitudes al momento de utilizar el sistema PACS para los profesionales de Radiología e Imágenes que utilizan el sistema.

Objetivo: observar el cumplimiento de aplicación de conocimientos y aptitudes al momento de utilizar el sistema PACS.

Fecha: ___/___/___

Hora de observación: _____

Hospital observado: _____

Indicaciones: Utilizando lapicero negro o azul, chequear con una X los cuadros según lo observado y realizar valoraciones en los espacios de observaciones.

Ítems a observar	si	no
Sabe archivar transmitir y visualizar la imagen digital		
Utiliza PACS y RIS		
Sabe utilizar el software de oficina como Microsoft Word, Excel, PowerPoint y Publisher		
Sabe administrar la información del paciente con el software del PACS		
Problemas al utilizar el equipo		
Errores de adquisición de imágenes		
Errores de red		
Errores de archivos		
Errores de display		

PRESUPUESTO**ANEXO 4**

RUBRO	SUB-RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL
Recursos materiales	Papel	20	Paginas	0.02	0.40
	Fotocopias	50	Paginas	0.03	1.50
	Impresiones	400	Paginas	0.03	12.00
	Internet	40	Horas	0.50	20.00
	Lapiceros	2	Unidad	0.15	0.30
	Cuadernos	1	Unidad	0.75	0.75
	Lápices	1	Unidad	0.15	0.15
	Asesorías	8	Unidad	50.00	350.00
	Fólderes	4	Unidad	0.25	1.00
TOTAL: \$386.10					

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES



PROPUESTA DE PROYECTO DE INTERVENCION.

TEMA:

ENTREGA DE INFORMACION AL PERSONAL Y DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA SOBRE EL MANEJO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE IMÁGENES (PACS), EN LOS HOSPITALES NACIONALES DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA Y SAN RAFAEL.

POR:

MANUEL ANTONIO BERNABE

SUSANA SARAÍ ESCOBAR BAUTISTA

CELENI CAROLINA MORENO MEDRANO

ASESOR:

LIC. JUAN CARLOS AGUILAR

CIUDAD UNIVERSITARIA SEPTIEMBRE DE 2017.

Nombre de la propuesta de Intervención.

Entrega de información al personal y departamento de radiología sobre el manejo del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), en los hospitales: Nacional de neumología y medicina familiar Dr. José Antonio Saldaña y Nacional San Rafael.

Periodo de inicio y finalización.

27 de septiembre de 2017.

A quien se dirige el proyecto:

Al departamento de radiología y al personal profesional encargado sobre el manejo del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS); en los hospitales, Nacional de Neumología y Medicina familiar Dr. José Antonio Saldaña y Nacional San Rafael

Asesor:

Lic. Juan Carlos Aguilar.

Investigadores responsables:

Manuel Antonio Bernabé

Susana Saraí Escobar Bautista

Celeni Carolina Moreno Medrano

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

Descripción.

El proyecto de intervención tendrá una duración de un día de ejecución, donde los investigadores seguirán un protocolo previamente establecido y el principal propósito es brindar información sobre el manejo del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS)

Fases del proyecto

Fase 1. Presentación de propuesta.

Después de haber investigado sobre el conocimiento del personal en el manejo del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) se procederá a elaborar un afiche donde se brindara información sobre el sistema PACS para el asesor de la investigación para que haga las observaciones pertinentes para ser aplicada.

Fase 2. Planificación.

Se definirá los puntos o pasos del proyecto de intervención, se diseñara la estructura del proyecto de intervención, las actividades que se realizaran para alcanzar los objetivos propuestos se planteara los costos necesarios, el orden que se utilizara, el personal necesario, la infraestructura, los recursos con que se cuentan, se realizara un cronograma donde se plantearan los días de las actividades que se realizaran.

Fase 3. Ejecución.

En esta fase se llevará cabo el proyecto de intervención, en las instalaciones de los hospitales ya antes mencionados el grupo investigador se presentará en horas hábiles en el transcurso de la mañana con el fin de brindar los afiches y así poder reforzar los conocimientos de los profesionales se abrirá un espacio de preguntas y respuestas para solventar las dudas .

Fase 4. Evaluación.

En esta fase se analizarán las cosas positivas y negativas del proyecto y se podrá valorar si se cumplieron las metas y objetivos propuestos por el grupo investigador.

Beneficiarios directos e indirectos

Beneficiarios directos:

Los beneficiarios directos serán:

- El personal de radiología
- Médicos radiólogos
- Médicos especialistas

Beneficiarios indirectos:

Los beneficiarios indirectos serán:

- Los pacientes que son atendidos en los centros hospitalarios antes mencionados
- Los directores de departamento de radiología de dichos hospitales.
- Estudiantes que deseen tener conocimientos del sistema PACS

Localización

Se desarrollara en los siguientes hospitales:

Hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Dr. José Antonio Saldaña” ubicado en Calle a los Planes de Renderos km 8 1/2, Planes de Renderos

Hospital Nacional San Rafael ubicado en Final 4° Calle Oriente 9-2 Santa Tecla.

JUSTIFICACIÓN

El presente plan de intervención pretende dar a conocer más acerca sobre el sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), también se espera socializar la información necesaria acerca del abordaje de dicho sistema con el objetivo de que se conozca a profundidad la importancia de esta nueva era digital para así brindar más información para evitar errores humanos al momento de manipular las estaciones de trabajo, y agilizar el proceso de envío y almacenamiento de las imágenes digitales; por lo tanto los médicos radiólogos como médicos especialista obtendrán las imágenes oportunas y cuando ellos lo requieran.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar el conocimiento sobre el manejo del sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS), en los Hospitales Nacionales de Neumología y medicina familiar Dr. José Antonio Saldaña y San Rafael en el periodo de marzo a septiembre de 2017.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Informar más al personal de radiología sobre el uso correcto del sistema PACS
- Proporcionar al personal de radiología información sobre los tipos de fuentes de consultas que el personal de radiología puede utilizar para fortalecer su conocimiento sobre el uso del sistema PACS.
- Concientizar al personal de radiología sobre la importancia de cumplir con las aptitudes correctas en su área laboral

- **RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

- ✓ Recursos humanos:

Susana Saraí Escobar Bautista

Celeni Carolina Moreno Medrano

Manuel Antonio Bernabé

- ✓ Recursos materiales:

Papel.

Fotocopias.

Impresiones.

Internet.

- **Presupuesto**

RUBRO	SUB-RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL
Recursos materiales	Impresión de broshure a color	1	Paginas	\$ 0.05	\$ 0.05
	Fotocopias de broshure blanco y negro	15	Paginas	\$ 0.03	\$ 0.45
	Impresión de afiches	4	Paginas	\$1	\$4
	Internet	2	Horas	\$ 0.50	\$ 2.00
TOTAL: \$					\$ 6.50



