

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Experiencia del tecnólogo médico con el sistema de  
almacenamiento y comunicación de imágenes. Servicio  
de Radiología. Hospital Nacional Guillermo Almenara  
Irigoyen. 2017**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología  
Médica en el área de Radiología

**AUTOR**

Julio César BALTAZAR ESPINOZA

**ASESOR**

Jacobo Ezequiel SALDAÑA JUÁREZ

Lima - Perú

2017

**EXPERIENCIA DEL TECNÓLOGO MÉDICO CON EL  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIÓN  
DE IMÁGENES. SERVICIO DE RADIOLOGÍA. HOSPITAL  
NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN. 2017.**

**AUTOR:**

Bachiller BALTAZAR ESPINOZA, JULIO CÉSAR

**ASESOR:**

Lic. Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez

## **Dedicatoria**

*Por ser el motivo para lograr mis objetivos; por una vida de enseñanzas y afecto, madre Teresa, hermanas Shana y Lina, Rajmund y Mariano.*

*Por el apoyo incondicional en todo momento y acogerme en su hogar, tíos Pablo y Justa, primas Leddy y Virginia.*

## **Agradecimiento**

*A mi familia, por el apoyo brindado para culminar con éxito la carrera profesional.*

*Al asesor del presente trabajo de investigación, Lic. Jacobo Ezequiel Saldaña Juárez, por el tiempo y la guía para la realización de esta investigación.*

*A los docentes que a través de observaciones y sugerencias contribuyeron a mejorar y lograr el presente trabajo de investigación.*

*A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por la formación académica que me brindó durante el periodo de estudios.*

## INDICE

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES .....	12
1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.3 OBJETIVOS .....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 BASES TEÓRICAS .....	20
1.4.1 Base teórica.....	20
1.4.2 Definición de términos.....	31
1.4.3 Formulación de la hipótesis.....	31
<b>CAPÍTULO II: MÉTODOS .....</b>	<b>32</b>
2.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	33
2.1.1 Tipo de investigación .....	33
2.1.2 Diseño de la investigación.....	33
2.1.3 Población .....	33
2.1.4 Muestra y muestreo.....	33
2.1.4.1 Criterios de inclusión .....	34
2.1.4.2 Criterios de exclusión.....	34
2.1.5 Variables.....	34
2.1.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
2.1.7 Procedimientos y análisis de datos.....	37
2.1.8 Consideraciones éticas .....	39
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>69</b>
Instrumentos .....	69
Consentimiento informado .....	75

Operacionalización de variables .....	76
Matriz de consistencia .....	79
Certificado de validez del contenido del instrumento .....	80
Validez del instrumento .....	81
Confiabilidad del instrumento .....	82
Baremos .....	84

## Lista de tablas

Tabla N°1: Características laborales del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS .....	42
Tabla N°2: Experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS .....	52
Tabla N°3: Experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS según dimensiones .....	53

## **Lista de gráficos**

Gráfico N° 1: Edad de los Tecnólogos Médicos .....	41
Gráfico N°2: Sexo de los Tecnólogos Médicos.....	41
Gráfico N°3: Experiencias del uso del PACS.....	53



## Resumen

**Objetivo:** Conocer las experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017.

**Metodología:** Estudio de tipo exploratorio de diseño anidado concurrente de modelo dominante y de corte transversal, cuya muestra estuvo conformada por 30 Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Para el análisis del enfoque cuantitativo se utilizaron frecuencias absolutas y relativas (%), y para el análisis del enfoque cualitativo se desarrollaron tres etapas: pre-análisis, descripción analítica e interpretación referencial.

**Resultado:** Los tecnólogos médicos han laborado de 10 a 20 años (56.7%) y presentan de 5 a 10 años de experiencia con el sistema PACS (90%). Antes de la implementación del sistema PACS las experiencias de los tecnólogos médicos fueron positivas, puesto que poseían conocimientos previos de los beneficios del mencionado sistema tanto para profesionales tecnólogos médicos como para los pacientes, encontrándose un acuerdo general en cuanto a su implementación. Durante el primer año de la implementación, tuvieron la facilidad de adaptarse al uso de este sistema debido a la capacitación recibida, asimismo les permitió acelerar los procesos propios de su labor. En la actualidad, la experiencia es buena y se sienten satisfechos con el mismo, pues mejoró la productividad. Por último, la experiencia del uso del sistema PACS fue "Buena" (80%), observando mayoría en las dimensiones: calidad del servicio (76.7%), utilidad percibida (86.7%) y satisfacción del usuario (100%).

**Conclusiones:** Las experiencias del Tecnólogo Médico fueron buenas, antes de la implementación del sistema PACS, durante el primer año y en la actualidad, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017.

**Palabras clave:** experiencia, sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes, Tecnólogo Médico.

## Abstract

**Objective:** Analyzing the experiences of the Medical Technologist with the PACS system in the radiology service of the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital. Lima. 2017

**Methodology:** It is an exploratory study, embedded in concurrent dominant model and cross-sectional study, the sample of which consists of 30 Medical Technologist from the Radiology Service of the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital. For the analysis of the quantitative approach have been used absolute and relative frequencies (%) and for analysis of the qualitative approach have been developed three stages: pre-analysis, analytical description and referential interpretation.

**Results:** Medical Technologists have worked for the period of 10 to 20 years (56.7%) and they have had 5 to 10 years of experience with the PACS system (90%). Prior to the implementation of the PACS system, the medical technologist were positive about it, as they were aware of the benefits it would bring to both them and the patients and were in agreement with its implementation. During the first year of implementation of the system, they were able to adapt to its use thanks to the received training, and it allowed them to accelerate the working processes. At present, the experience is good as well and they feel satisfied with it as it improved productivity. Overall the experience of the use of the PACS system was good (80%); mainly in terms of service quality (76.7%), perceived utility (86.7%) and user satisfaction (100%).

**Conclusion:** The experiences of the Medical Technologists have been positive prior the implementation of the PACS system during the first year and at present in the Radiology Service of the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital, Lima 2017.

**Keys words:** Experience, image storage and communication system, medical technologist.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES:

La utilización de la informática ha sido un elemento decisivo en la evolución de la denominada radiología moderna. La inclusión de los sistemas de información computados en los métodos de diagnóstico radiológico han facilitado que los procesos de transformación, codificación y almacenamiento de información se simplifiquen; así, debido a la capacidad de estos, resulta relativamente fácil tener archivos con cientos de imágenes de un solo estudio radiológico y gracias a la eficiencia de los software y al amplio rango de almacenamiento, estas aplicaciones se han multiplicado de manera extraordinaria, dando origen a una gran cantidad de herramientas que influyen en la experiencia de los usuarios y causan un impacto en la población beneficiaria.<sup>1</sup>

De acuerdo a la Organización mundial de la Salud (OMS), el uso de las tecnologías informáticas, es considerado un medio para alcanzar una serie de objetivos en el sistema de salud<sup>2</sup>; ejemplo de esto lo conforman las herramientas empleadas en el campo de la Tecnología Médica, siendo el caso del Sistema de Almacenamiento y Comunicación de Imágenes (PACS), siglas de “Picture Archiving and Communication System”, que a nivel mundial presenta resultados positivos; sin embargo, se debe tener conocimiento de las experiencias que se presentan en el proceso de aprendizaje y aplicación de estos sistemas con el fin de alcanzar su verdadero potencial; así mismo existe la necesidad de contar con recursos humanos competentes en el empleo de estas nuevas tecnologías; de modo tal que en un mundo computarizado se asegura un crecimiento en el número de empleos y en la productividad, además de garantizar mejoras en el acceso a facilidades que potencien la calidad de vida.<sup>3</sup>

Estudios anteriores sobre el uso de las PACS complementan lo antes mencionado:

Wen-sheng tzeng, et al. (2013)<sup>4</sup>, Taiwán, realizaron el estudio: *“Una evaluación socio-técnica del éxito de los sistemas de archivo y comunicación de imágenes: la perspectiva del tecnólogo de radiología”*, cuyo objetivo fue evaluar el éxito del PACS utilizando un modelo de éxito de sistemas de información, desde la perspectiva del Tecnólogo Medico. En los resultados se observó que el 49.54% eran hombres y el 50.46% mujeres. Más del 87% de los encuestados fueron menores de 40 años de edad y

más del 68% de los encuestados tenían entre 1 y 10 años de experiencia laboral; la mayoría 68.81% contaban con 4 a 9 años de experiencia con el sistema PACS; asimismo la investigación refiere que la facilidad de uso percibida y la calidad de la información brindada por el PACS son indicadores relevantes para la satisfacción de los tecnólogos médicos respecto al PACS; por último, mediante el uso del PACS los tecnólogos son capaces de ejecutar sus tareas en menos tiempo puesto que los protocolos necesarios para los diferentes exámenes son predefinidos. Los autores concluyen, mediante la evaluación de las variables para el éxito del PACS desde una perspectiva socio-técnica, que *“la calidad de la información y la facilidad de uso son determinantes en la percepción de la utilidad del PACS para los tecnólogos”*.

Tan y Lewis (2010)<sup>5</sup>, Reino Unido, llevaron a cabo un estudio titulado *“Sistemas de comunicación y archivo de imágenes: un estudio multicéntrico de los usuarios, la experiencia y satisfacción”*, con el objetivo de evaluar las impresiones del usuario sobre el sistema de comunicación y archivo de imágenes (PACS). Se les proporcionó cuestionarios a 1518 usuarios del PACS de 7 fidecomisos del Reino Unido. Los resultados muestran que solo 268 respondieron el cuestionario, de los cuales la mitad mencionó haber utilizado el sistema PACS solo para visualizar las imágenes radiológicas. El 83% consideró que el sistema PACS benefició su trabajo, el 79% consideró que el sistema PACS era mejor que las copias impresas y el 83% lo recomendaría. La mitad de los que respondieron no tenía ningún entrenamiento para usar PACS, de los cuales, el 50% declaró que ninguna formación había sido ofrecida. Entre las preocupaciones que se presentaron se encuentran: la falta de fiabilidad, ya que un 20% siente que el sistema no ha podido ser utilizado al menos 1 semana cada año; y la mala calidad de las imágenes debido a la mala calidad de los monitores. Los autores llegaron a la conclusión que *“los sistemas PACS son generalmente muy bien aceptados por los usuarios, sin embargo hay áreas donde necesita atención, incluyendo capacitación, mala calidad de los monitores y confiabilidad”*.

Crowe y Sim (2004)<sup>6</sup>, Australia, desarrollaron una investigación titulada *“Implementación de un sistema de información de radiología/sistema de archivo y*

*comunicación de imágenes y un sistema de transferencia de imágenes a un gran hospital universitario público - la evaluación del éxito de la adopción del sistema*”, cuyo objetivo fue evaluar la disponibilidad de los resultados con médicos de alto nivel. Los resultados muestran que a seis meses de implementado, el sistema PACS alcanzó un funcionamiento estable, El RIS/PACS ha mejorado significativamente el acceso a los recursos de imagen respecto al tiempo de disponibilidad como también para la enseñanza, debido a la posibilidad de recuperar imágenes de referencia y proyectar imágenes de alta calidad durante las sesiones de enseñanza. Los autores concluyen que *“la introducción del sistema de información de radiología (SIR)/sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS) en el Hospital Princess Alexandra ha sido bien recibido por los médicos de alto nivel y ha sido de gran ayuda en la toma de decisiones clínicas. Asimismo, hubo mejora en el manejo del paciente y el tiempo necesario para llegar a las decisiones clínicas se ha reducido”*.

Cabrera A. (2002)<sup>7</sup>, US, llevó a cabo la investigación, *“definiendo el papel del tecnólogo en el PACS”* cuyo objetivo fue estudiar la evolución de una descripción de trabajo más precisa para el tecnólogo que hace uso del PACS. Los resultados obtenidos muestran cuatro razones por las que es necesario una descripción de las funciones del tecnólogo PACS en primer lugar sirve de base para una compensación adecuada, en segundo lugar el reclutamiento y la retención del personal por causa de inexacta descripción del trabajo e inapropiado nivel de compensación, en tercer lugar es necesario para la ejecución periódica de evaluaciones; finalmente es necesaria para la gestión de los departamentos de radiología. El autor concluyó: que *“el entrenamiento cruzado especializado de tecnólogos en PACS es necesario para las operaciones radiológicas eficientes. Los tecnólogos dedicados al PACS pueden servir mejor esta función y que una descripción exacta de deberes y responsabilidades apropiadas contribuyen a su utilidad y por tanto a la mejora de la atención del paciente”*.

Gutiérrez Martínez, et al. (2012)<sup>8</sup>, México, realizaron un estudio con título *“Impacto del sistema PACS-INR en la calidad del servicio de imagenología”* con el objetivo de evaluar el impacto de la incorporación de tecnología médica en los servicios de salud

que se ofrece en los centros hospitalarios a la población. En los resultados observaron que al adoptar la tecnología digital y emplear el sistema PACS-INR para el almacenamiento y visualización de las imágenes médicas, se evidenció una mejora en la eficiencia (96%), eficacia (85%), efectividad y productividad (90%), así como una reducción en el intervalo de tiempo para la atención del paciente. Los autores concluyen que *“el paradigma de la interpretación de imágenes médicas debe cambiar para que el radiólogo lleve a cabo su trabajo con eficiencia, efectividad y exactitud. Los nuevos paradigmas exigen la optimización y la actualización constante de procesos, estructuras y recursos tecnológicos para proporcionar bienes y servicios de excelencia mediante capacitación continua, incremento de productividad y administración correcta de los recursos teniendo como objetivo o como núcleo la satisfacción de las necesidades del paciente y considerando como base fundamental de la organización el capital humano”*.

Por lo mostrado para el caso de los tecnólogos médicos en radiología, estos sistemas computados como el PACS poseen el potencial de mejorar su labor de diferentes maneras: la productividad, la reducción de los tiempos de examen, la reducción del estrés relacionado con el trabajo y la fatiga, la eliminación del cuarto oscuro y la filmación fluoroscópica; así las responsabilidades administrativas se reducen considerablemente colocando al Tecnólogo Médico en un papel de usuario directo y primario del PACS en los servicios de radiología.

Con la implementación del sistema PACS se ha creado nuevos roles en la práctica del Profesional Tecnólogo Médico, que apoyan el correcto funcionamiento de aquel sistema, estos roles representan un reto debido a la necesidad de dominar una nueva tecnología y a la existencia de un gran volumen de información para su aprendizaje. Por otro lado el papel del tecnólogo en la utilización del sistema PACS no se encuentra totalmente definido pues no se dispone de una descripción del trabajo con este sistema y tampoco una matriz de funciones. El rol del tecnólogo es vital para el funcionamiento del departamento de radiología que utiliza PACS pues puede participar en una serie de actividades que mejoran el nivel de procesamiento de la imagen empezando desde un correcto registro de los pacientes, así mismo participar en el proceso de recolección y

análisis de los datos de control de calidad y la planificación e instalación de modalidades de adquisición de PACS<sup>7</sup>, el Tecnólogo Médico de Radiología durante su formación ha adquirido conocimientos en áreas como fisiología y anatomía humana además de tener capacidad de manejo de software, hardware y habilidades interpersonales así es que existe una relación compleja entre el profesional Tecnólogo Médico y el sistema PACS.<sup>3</sup>

En diferentes establecimientos de salud e instituciones hospitalarias de nuestro país se han observado problemas referentes al almacenamiento y a la comunicación de imágenes radiológicas, tales como la pérdida de imágenes radiológicas, principalmente cuando estas deben ser transportados de las estaciones de trabajo hacia los ambientes de archivos; la inexistencia de base de datos, lo cual trae consigo la dificultad de evaluar a un paciente en un largo periodo de tiempo; la lentitud en la consulta de los expedientes, es decir, el proceso de recuperación manual de las imágenes médicas, la repetición de exámenes debido al deficiente manejo de los archivos de imágenes, los altos costos en las películas tanto para el paciente como para la institución; en suma, un almacenamiento de información deficiente, lo que desaprovecha los recursos disponibles y disminuye la calidad de la atención del paciente.<sup>9</sup>

El Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (Essalud) contaba en el Servicio de Radiología con un sistema de producción de imágenes médicas analógicas, que representaban grandes cantidades de películas radiográficas, las cuales pasaban por varios procesos en el periodo de vida útil: adquisición de la imagen, revelado o impresión, visualización para el diagnóstico, distribución a los usuarios finales y almacenamiento físico; la gestión de estos procesos se realizaba de forma convencional (manual), ocasionando desorden, costos elevados y prolongación en el tiempo de emitir un diagnóstico certero y por tanto también de prescribir un tratamiento adecuado, razón por la cual a partir del año 2008, se ha implementado en esta institución un sistema PACS, generando expectativa en el personal ante su implementación, puesto se encontraron motivados por la rapidez que implicaba la utilización del “PACS”, pese a ello, aun no existen datos que revelen la satisfacción respecto a este sistema o donde se analicen las opiniones que tenían antes de la implementación y después del mismo, por



tal motivo se realiza este trabajo con la finalidad de conocer ¿Cómo son las experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en el año 2017?, incluyendo las expectativas antes de la implementación del sistema PACS y las opiniones actuales; de esta forma se pretende aportar conocimiento basado en evidencias, respecto a esta compleja relación de los Tecnólogos Médicos con el sistema PACS.

## **1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:**

El sistema PACS ayuda a optimizar los procesos relacionados al manejo de las imágenes médicas, ya que el funcionamiento de este sistema consiste en integrar y automatizar estos procesos mediante: el almacenamiento, la distribución y la visualización de las imágenes médicas. Este sistema permite la accesibilidad a la información, es de fácil almacenamiento, disminuye los costos asociados al material y se ahorra tiempo en los procesos de recuperación de imágenes; todos estos beneficios generan expectativas, percepciones, opiniones y modificaciones en la forma de trabajo de los Tecnólogos Médicos.

En el presente estudio se propone una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) donde se conocen las experiencias de los profesionales Tecnólogos Médicos del servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen al hacer uso del sistema PACS, identificando la realidad sociodemográfica del profesional, así como la percepción de estos en dimensiones como la calidad del sistema, calidad de la información, calidad del servicio, utilidad percibida, satisfacción y dependencia del PACS. Todos los beneficios y problemas que surgen de la adopción de este sistema en la institución solo ha sido percibido de forma práctica, lo cual no ha sido documentado mediante investigaciones, ni se han detallado las experiencias, lo es el propósito fundamental de este estudio.

La importancia de conocer las experiencias y percepciones del personal que emplea el sistema PACS, radica en la mejora y optimización del uso de las tecnologías médicas y radiológicas en los diferentes servicios de salud, con el fin fundamental de eliminar el derroche de recursos materiales, evitar errores, reducir costos y dar continuidad a los servicios; todo ello ofrecerá al usuario una atención con alta calidad, asimismo dará origen a la posibilidad de realizar otros estudios destinados a evaluar de manera analítica estos puntos.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general:**

- Conocer las experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Determinar las características sociodemográficas y laborales del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.
- Identificar las expectativas del Tecnólogo Médico antes de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.
- Identificar las experiencias del Tecnólogo Médico durante el primer año de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.
- Identificar las experiencias del Tecnólogo Médico en la actualidad en relación al sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.

## **1.4 BASES TEÓRICAS**

### **1.4.1 Base teórica**

#### **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Tecnologías de la información son aquellas que se aplican en la adquisición, procesamiento, almacenamiento y diseminación de información; también se definen como aquellas cuyo propósito es el manejo y el tratamiento de la información, entendida esta como conjunto de datos, señales o conocimientos, registrados o transportados sobre soportes físicos de muy diversos tipos. Las tecnologías de información abarcan técnicas, dispositivos y métodos que permiten obtener, transmitir, reproducir, transformar y combinar dichos datos, señales o conocimientos.<sup>10</sup>

A lo largo de estos años las tecnologías de la información han irrumpido en el mundo de la radiología cambiando radicalmente la forma de trabajar no solo del radiólogo o el clínico, sino también del tecnólogo en radiología. Los cambios han sido irreversibles y propiciados por la aparición de la radiología digital, el PACS y el sistema de información radiológico (RIS).

Con anterioridad los tecnólogos se preocupaban de analizar las exploraciones radiológicas y el procesamiento automático o manual en el cuarto oscuro; en la actualidad, además de realizar la exploración con tecnología cada vez más avanzada, se tienen que preocupar de que la modalidad (ecografía, CR, DR, TAC, resonancia, etc.) obtenga correctamente el listado del trabajo proporcionado por la agenda del RIS, la confirmación de la actividad en el RIS detallando los materiales (contrastes, agujas de punción, etc.) usados en la exploración, de que las imágenes estén perfectamente identificadas con la petición y el posterior informe radiológico. En algunas ocasiones también se ocupan de que se impriman los CDs con las imágenes o de importar CDs con imágenes previas. Todo ello combinado con el incremento de la actividad propiciado por

la mayor demanda en el número de exploraciones y un incremento en la complejidad de las mismas.

## **SISTEMA PACS**

El sistema PACS, es considerado un sistema de almacenamiento y distribución de imagen de un hospital y además como el de mayor consumo<sup>11</sup>, el cual ofrece una alternativa para el manejo de imágenes digitales de forma eficiente y a gran escala, a través de dispositivos conectados en red. Estos dispositivos brindan una serie de servicios que dan soporte a la operatividad de un área, como el de radiología.

Posee como principales características: la facilidad, la rapidez, la seguridad en el acceso de imágenes y la calidad en su presentación. Asimismo, se puede aprovechar las disposiciones de esta herramienta, pues puede ofrecer otras funciones como mostrar diversas imágenes en una misma pantalla, procesar imágenes para corregirlas o mejorarlas, grabar mediante un audio la voz correspondiente al diagnóstico, realizar el diagnóstico asistido por computadora, entre otras<sup>12</sup>.

Físicamente 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.

Si se sigue el sentido estricto de la definición, cualquier programa que funcione en un operador que sea capaz de almacenar imágenes y recuperarlas de forma más o menos automática constituye un PACS. Pero esta solución no es posible para un servicio de radiología de un hospital. <sup>13</sup>

### **Componentes del sistema PACS:**

El sistema PACS presenta una serie de componentes como: <sup>11,12,14</sup>

## 1. Adquisición de imágenes:

La adquisición de imágenes tiene dos modalidades principales. En el caso de una cantidad importante de tipos de imagen, debido a su naturaleza, se tiene que estas ya se encuentran en un formato digital. Las imágenes de Tomografía Axial Computada, 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 presenten en datos digitales siguiendo el estándar DICOM, en cuyo caso es posible leerlos y almacenarlos utilizando esta forma.

En el caso que se tengan las imágenes disponibles únicamente en placa, se tendrá que digitalizar manualmente, por medio de un digitalizador de placas.

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

- Tomografía Computada (TC)
- Resonancia magnética (MRI)
- Radiografía Computarizada (CR)
- Radiografía directa (DR)
- Película digitalizada (FD)
- Ultrasonido (US)
- Medicina Nuclear (NM)
- Fluoroscopia digital (DF)
- Radiología Angiográfica (Angi-R)

La mayor calidad de información se obtiene con la conexión digital directa de las modalidades, que permite tener toda la información de la exploración. 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 características de resolución espacial, como por el volumen de datos o números de imágenes por exploración.

## 2. Redes de Comunicación:

Representa un componente importante de los sistemas PACS. Estos diseños se apoyan en el hecho de que la mayor parte de la información se encuentra dentro de la misma unidad de imagenología, donde se hace usualmente el 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. En algunos casos, toda la institución de salud está cableada con la misma tecnología (frecuentemente se trata de fibra óptica). En lo que respecta a las comunicaciones con el exterior, se debe tener en cuenta: el ancho de banda (capacidad de comunicación), la velocidad (rapidez con que se transmite la información), la continuidad del servicio (mediante un circuito alternativo de resguardo), la calidad del servicio, la seguridad y los costos.

## 3. Gestión y transmisión de imágenes e información:

Aunque las imágenes se suelen 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 como servidores, unidades de disco óptico o cinta magnética. En el caso de la base de datos su implantación es fundamental para el buen funcionamiento. Se deben almacenar tanto imágenes como voz 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 unas imágenes, estas son consultadas, debido a esto, El almacenamiento a corto plazo 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 solicitan, junto con un sistema de comprensión y descomprensión en línea. 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.

4. Visualización y procesamiento de imágenes e información:

Estos elementos proporcionan la información visual a los médicos, los cuales deben tener una alta resolución aproximadamente de 5 mega pixeles y se deben poder presentar imágenes en varios monitores de 2048 x 2048 pixeles. Las estaciones de visualización que se encuentran dentro de un hospital, y que reciben las imágenes ya analizadas por los especialistas, deberán tener una resolución de alrededor de 1024 x 1024 pixeles. Las estaciones de diagnóstico y de visualización deben contar con algunas funciones de procesamiento de imágenes, tales como: contraste, zoom, mediciones cuantitativas, anotación sobre la imagen, ecualización de histogramas, análisis de texturas, despliegue en 3D, filtrado y registro.

5. Sistemas de almacenamiento:

Las imágenes recién adquiridas se consultan con mucha frecuencia en los minutos siguientes a su adquisición y su revisión de consulta disminuye con el tiempo. El almacenamiento puede ser a corto o a largo plazo:

- El almacenamiento a corto plazo o en línea (en red) tiene las siguientes características: decenas de GB, transferencia de alrededor de 50 imágenes por minuto, 115 días (rango de referencia) de almacenamiento. Además, contiene la información de los estudios recién generados o aquellos que el radiólogo necesita para realizar un diagnóstico o una revisión.
- El almacenamiento a largo plazo o histórico debe cumplir con los siguientes requisitos: capacidad para varios terabytes, amplio almacenamiento para años de información y empleo de cinta e imágenes comprimidas para almacenaje a plazos mayores. Asimismo, no posibilitan un acceso inmediato, sino que necesitan un período de algunas horas para recuperar el estudio.



## 6. Impresión:

Un sistema PACS bien planificado e implantado con toda su red de apoyo de distribución de imágenes digitales, no requiere impresión de radiografías, sin embargo, en la operación se ha demostrado que es necesario imprimir los estudios de radiología. Es por ello, que las estaciones de trabajo deben ordenar la impresión de copias sobre película cuando sea necesario, por ejemplo: en el traslado del paciente a otro centro, utilización en sesiones científicas (cada vez menos, con la aparición de los Vídeo Proyectores Digitales de alta definición) y, por último, los médicos que requieren disponer de copias en película. Para la obtención de copias sobre películas radiográficas, será necesario disponer, al menos, de una terminal de impresión, lo cual, permitirá realizar copias de radiografías. Lo normal, es tener impresoras estándares para copia de informes en papel y las impresoras especializadas (pueden ser impresoras en seco o impresoras térmicas).

## 7. Los servidores Web:

Es un programa que implementa un protocolo diseñado para transferir páginas Web o páginas HTML. Su finalidad es mantener las imágenes listas en red para poder evaluarlas, analizarlas y compartirlas, si es necesaria la interpretación de otro especialista.

## **ESTANDAR DICOM**

El protocolo específico que utilizan los sistemas PACS es el DICOM (Digital Imaging Communication on Medicine), DICOM es el estándar que define los métodos para la transparencia de imágenes médicas para diagnóstico y la formación asociada a ellas, entre equipos de imagenología y sistemas de fabricantes distintos.

El objetivo principal del Comité de Estándares DICOM es crear y mantener estándares internacionales para la comunicación de información biomédica diagnóstica y terapéutica para las disciplinas que utilizan imágenes digitales y datos relacionados.

Como resultado, DICOM es y será utilizado por prácticamente cualquier disciplina medica que utilice imágenes dentro de la industria del cuidado de la salud.

Esto incluye neurología y neurocirugía, cardiología, endoscopia, mamografía, oftalmología, etc.<sup>15</sup>

El estándar DICOM evolucionó de los estándares ACR-NEMA versiones 1.0 2.0 desarrollados por ACR (American College of Radiology) y NEMA (National Electrical Manufacturers Association) que en 1983 formaron un comité para desarrollar un estándar que cumpliera los siguientes objetivos<sup>16</sup>:

- Promover la comunicación de imágenes digitales, independientemente del fabricante del equipo.
- Facilitar el desarrollo y expansión de los sistemas de almacenamiento y comunicación de imágenes PACS capaces de comunicarse también con otros sistemas de información hospitalaria.
- Permitir la creación de base de datos de información diagnostica que pudiese ser consultada por una amplia variedad de dispositivos remotos.

El estándar actualmente conocido como DICOM 3.0 Incorpora las siguientes mejoras con respecto al estándar ACR-NEMA

- Es aplicable en un ambiente con medios fuera de línea como CD-R y MOD, y sistemas de archivos lógicos como ISO 9660 Y SISTEMAS DE ARCHIVOS PC (FAT 16)
- Especifica la semántica de los comandos y los datos asociados mediante el concepto de clases de servicios.
- Especifica niveles de conformidad. Describe explícitamente como un desarrollador debe estructurar las sentencias para seleccionar opciones específicas.

- Incluye además de imágenes y gráficos, objetos de información para graficación de presiones por curvas, reportes, estudios pacientes, impresiones otro grupos de datos.
- Establece una técnica para identificar claramente cualquier objeto de información conforme son transmitidos a través de la red.

## **SISTEMAS RIS/HIS**

Se refiere a un Sistema de Información Radiológica (RIS). Es el sistema básico para la gestión electrónica de los departamentos de imágenes. Las principales funciones del RIS pueden incluir la programación del paciente, La administración de recursos, el seguimiento del desempeño del examen, la interpretación del examen, la distribución de los resultados y la facturación del procedimiento. El RIS se complementa con el HIS (Sistemas de Información de Hospitales) y el PACS, y es fundamental para el flujo de trabajo eficiente a las prácticas de radiología.

## **TECNÓLOGO MÉDICO**

El origen de la tecnología médica como carrera universitaria en el Perú se remonta a 1966 en la Universidad Particular Ricardo Palma. Al año siguiente se inician las actividades académicas en las Facultades de Medicina, en San Marcos en 1967 y en la Universidad Villarreal en 1969, seguida por la Universidad Particular Cayetano Heredia.

En 1977 el consejo universitario de la UNFV reconoce el nombre original de la carrera con título de Tecnólogo Medico. En 1980 en la UNMSM se aprueba el proyecto de reestructuración académico administrativo del programa de tecnología médica, elevando a 5 años de formación profesional otorgándoseles el grado de bachiller y el título profesional de licenciado en Tecnología Médica<sup>17</sup>.

La tecnología médica es una profesión universitaria de las ciencias de la salud, disciplina científica, tecnológica y humanística que orienta y contribuye a resolver problemas de naturaleza bio-psico-social, mediante la creación, modificación y/o aplicación de metodología y tecnología que avanza acorde con los conocimientos de los tiempos

modernos y las exigencias sociales de nuestra realidad. El profesional que ejerce la ciencia de la tecnología médica se denomina Tecnólogo Médico y se desarrolla en las áreas de la terapia física y rehabilitación, laboratorio clínico y anatomía patológica, radiología, optometría, terapia ocupacional y terapia del lenguaje<sup>18</sup>.

El profesional Tecnólogo Médico está facultado para participar en actividades de investigación, docencia, administrativas, acciones de evaluación, peritajes en su especialidad, control de calidad de recursos hospitalarios y dirigir programas de actualización y capacitación de tecnología médica.

El principio fundamental de la labor del Tecnólogo Médico es la conservación de la vida, por lo que sus actos se desarrollan en estricto respeto de la dignidad humana, basada en los principios consagrados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la constitución política del Perú<sup>19</sup>.

El perfil del Tecnólogo Médico se refiere al profesional de las ciencias de la salud formado científicamente, humanísticamente y tecnológicamente que orienta y resuelve problemas de naturaleza bio-psico-social, mediante la creación, innovación, modificación y/o aplicación de métodos, herramientas y procedimientos que avanzan acorde con los conocimientos tecnológicos y científicos de los tiempos modernos y las exigencias sociales de nuestra realidad, destinadas a brindar el soporte indispensable y coadyuvar a la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la salud individual y colectiva.<sup>17</sup>

## **TECNÓLOGO MÉDICO EN RADIOLOGÍA**

El Tecnólogo Médico en radiología es un profesional que posee una sólida formación integral, académica, científica y humanística, desarrollando principios éticos y morales. Planifica, evalúa, aplica, modifica e innova métodos, procedimientos y tecnologías en la aplicación de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, para la obtención de imágenes de ayuda diagnóstica y/o tratamiento, dosificándolas racionalmente y permitiéndoles contribuir al fomento, promoción, recuperación y rehabilitación de la salud, así como en cualquier otra aplicación relacionada al uso de las radiaciones, investigación y/o

seguridad radiológica; sus ámbitos de acción comprenden: administrativo, asistencial, educativo, empresarial, legal, particular y social.<sup>20</sup>

La especialidad de Radiología, en la actualidad, engloba diferentes áreas de desempeño profesional del Tecnólogo Médico, como son: Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética, Radioterapia y ultrasonido. El profesional está capacitado para desempeñarse en las siguientes especialidades:

#### Radiodiagnóstico

Realiza exámenes radiológicos y en los casos que se requiera prepara y administra las sustancias de contraste y está preparado para contrarrestar las posibles reacciones adversas a la administración de los mismos. Participa en la ejecución de procedimientos intervencionistas.

#### Radioterapia

Conoce, maneja y aplica tratamiento con fines terapéuticos según los protocolos establecidos, utilizando la radiación ionizante, en el tratamiento de neoplasias, tanto antes como después de la cirugía y/o quimioterapia, Realiza y/o colabora en el cálculo y fraccionamiento de las dosis de tratamiento.

#### Ultrasonido

Realiza exámenes ultrasonográficos de los diversos sistemas, aparatos y sistemas del organismo con el fin de descartar imágenes patológicas elaborando el reporte correspondiente el cual se transfiere al médico especialista.

#### Tomografía Computada – Resonancia Magnética

Realiza los exámenes solicitados según los protocolos establecidos tanto simples como contrastados, pero sin limitar su capacidad de decisión de variar o no el protocolo del examen al encontrar una supuesta anormalidad ya que tiene como referencia la presunción diagnóstica, que servirá para un mejor diagnóstico. Realiza procedimientos

posteriores al examen, reconstrucción MPR, MIP y ediciones como también impresión de las imágenes.

#### Densitometría

Realiza los exámenes correspondientes que ayudan a determinar el grado de matriz ósea de la persona aportando datos importantes sobre su estado, para llegar a un mejor tratamiento y pronóstico mejorando la calidad de vida del paciente.

#### Medicina Nuclear

Realiza la administración de isótopos primarios y radiofármacos obteniendo imágenes gammagrafías, de tipo planar como tomográfica (SPECT o PET) los cuales luego de un adecuado procesamiento digital y/o analógico servirán al médico para evacuar un diagnóstico.

El Tecnólogo Médico en radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, forma parte del servicio de Radiología General e Intervencionismo el cual pertenece al Departamento de Imagenología.

En el Servicio de Radiología General e Intervencionismo laboran Médicos Radiólogos, Tecnólogos Médicos, Enfermeras, Técnicos y personal administrativo. Laboran 33 Tecnólogos Médicos de Radiología.

Se cuenta con 10 salas en las cuales laboran los Tecnólogos Médicos, También cuenta con personal distribuido operando equipos portátiles y en sala de operaciones.

Los profesionales Tecnólogos Médicos laboran en jornadas de 6 horas en turnos mañana (8:00- 14:00hrs), tarde (2:00- 20:00hrs) y guardias nocturnas (20:00- 8:00hrs)

## 1.4.2 Definición de términos:

***Tecnólogo Médico de Radiología:*** Profesional que cuenta con formación académico profesional a nivel universitario, que se encuentra en la capacidad de planificar, evaluar, y aplicar las tecnologías en sus diferentes modalidades utilizando radiaciones ionizantes y no ionizantes, para obtención de imágenes de ayuda diagnóstica y/o tratamiento

***Sistema de información:*** Mecanismo para la recolección, procesamiento y transmisión de información de manera eficiente, garantizando la seguridad, continuidad y velocidad, a nivel de salud representa una herramienta muy útil para el mejoramiento de la gestión de datos y más específicamente de imágenes médicas a través del sistema PACS.

***Sistema PACS:*** conjunto de procesos y componentes (hardware y software) con funciones específicas que permiten la obtención de imágenes radiológicas digitales, su almacenamiento y posterior visualización en estaciones de trabajo que estén conectados en red.

***Experiencia con el sistema PACS:*** Hace referencia al conocimiento recolectado de la interacción del Tecnólogo Médico y el sistema PACS, ya sea por práctica, observación o reflexión. Se estructuran en base a tres momentos, antes de la implementación (puesto que es esencial observar cómo ha sido el manejo de las radiografías antes de su aplicación), en el primer año de la implementación (adaptación y aceptación) y en la actualidad.

***Expectativa ante la implementación del sistema PACS:*** Es la anticipación subjetiva a través de predicciones y previsiones ante el eventual uso del sistema PACS, influenciado por los conocimientos previos y la experiencia.

***Percepción del sistema PACS:*** se refiere a la formación de juicios, categorías y conceptos a través de abstracciones que surgen del contacto del Tecnólogo Médico con el sistema PACS.

### **1.4.3 Formulación de la hipótesis**

El sistema PACS, representa una buena experiencia para los Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima 2017.



## **CAPÍTULO II**

### **MÉTODOS**

## **2.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1.1. Tipo de investigación**

El presente estudio fue de tipo exploratorio, ya que se trató de una investigación novedosa sobre la experiencia de los Tecnólogos de Radiología con el uso del sistema PACS en el Servicio de Radiología. HNGAI, Lima 2017. Para Hernández Sampieri, R. et al (2010, p79)<sup>21</sup> *“los estudios exploratorios, se realizan cuando el objeto es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas o no se han abordado antes”*. La investigación tendrá un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo.

### **2.1.2. Diseño de la investigación**

El estudio tuvo un diseño anidado o incrustado concurrente del modelo dominante. Según Hernández Sampieri, R. et al (2010, p572)<sup>21</sup> *“el diseño anidado concurrente colecta simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos, en este diseño un método es predominante (pudiendo ser cuantitativo o cualitativo). El método que posee menor prioridad es anidado o incrustado dentro del que se considera central”*. Para la presente investigación el método que posee mayor prioridad es el cualitativo, utilizando los datos cuantitativos para corroborar y profundizar en los resultados, asimismo es de corte transversal porque se desarrolló en un momento concreto del tiempo y prospectivo porque se usaron los datos recogidos en la encuesta realizada a los Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

### **2.1.3. Población**

Todos los Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

#### **2.1.4. Muestra y muestreo**

**Tamaño Muestral:** La muestra estuvo conformada por 30 Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

**Tipo de Muestreo:** Muestreo no probabilístico propositivo ya que se ha tomado el total de la población.

##### 2.1.4.1 Criterios de inclusión

- Ambos sexos.
- Contar con experiencia en el uso del PACS de la institución.
- Firmar el consentimiento informado.

##### 2.1.4.2 Criterios de exclusión

- Realizar exclusivamente labor administrativa.
- Laborar únicamente en radiología convencional.

#### **2.1.5. Variables**

##### **Variables de estudio:**

- Tecnólogo Médico del servicio de Radiología del HNGAI.
- Experiencia con el sistema PACS

##### **Definición Operacional:**

Percepción, Conocimientos y prácticas relacionadas al uso del sistema PACS.

##### **Dimensiones:**

- Calidad del sistema
- Calidad de la información
- Calidad del servicio
- Utilidad percibida

- Satisfacción del usuario
- Dependencia del PACS

## 2.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### Técnicas

Para la presente investigación se utilizaron dos técnicas:

- **La encuesta:** Garcia ferrando (1993, p. 123)<sup>22</sup> define la encuesta como “*una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio. Utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con la intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población*”. En el presente estudio se utilizó para evaluar cuantitativamente la realidad sociodemográfica y la experiencia de los Tecnólogos Médicos en relación al uso del Sistema PACS. La encuesta tuvo una duración de 15 minutos.
- **La entrevista:** Para Denzin et al (2005, p. 643)<sup>23</sup> la entrevista “*Es una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas, esta técnica está fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador*”. se utilizó para evaluar cualitativamente las experiencias puesto que permitió conocer las expectativas, la vivencia del proceso de adaptación y las opiniones actuales e inconformidades que tienen los Tecnólogos Médicos respecto al sistema PACS. La entrevista tuvo una duración de aproximadamente 20 minutos y se realizó a aquellos profesionales que se mostraron con mayor predisposición para realizar el estudio. Esta técnica fue muy importante pues permitió recolectar información basada en las experiencias y vivencias de los actores (Tecnólogos Médicos) respecto a la implementación del PACS en el Servicio de Radiología, dándoles la posibilidad de expresarse de manera libre y espontánea.

### Instrumentos

Se utilizaron tres instrumentos, el primero fue una encuesta para recabar los datos sociodemográficos y laborales más resaltantes de los Tecnólogos que participaron del

estudio (edad, sexo, años de ejercicio profesional, años de experiencia con el sistema PACS, grado académico, capacitación para el uso del PACS). El segundo fue una Escala Likert de 5 puntos (1 para “totalmente en desacuerdo” y 5 para “totalmente de acuerdo”), conformada por 24 ítems y dividido en 6 dimensiones (calidad del sistema, calidad de la información, calidad del servicio, utilidad percibida, satisfacción del usuario y dependencia del PACS), su creación ha sido basada en los indicadores tomados en cuenta por otros estudios; finalmente se empleó una guía de entrevista semi-estructurada a profundidad conformada por 14 preguntas abiertas cuya finalidad fue lograr una perspectiva más amplia y profunda de la experiencia del Tecnólogo Medico con el sistema PACS.

**Validez del instrumento:** Para ello, se contó con 05 expertos, quienes emitieron su opinión respecto a los instrumentos, obteniendo concordancia entre ellos ( $p < 0.05$ ), no obstante se realizaron las recomendaciones para mejorar los instrumentos (Ver Anexo VI)

N°	Juez Experto	Profesión	Ocupación	Grado Académico
1	Víctor Alfredo Castellanos Velasco	Médico Cirujano	Medico jefe de Servicio de Radiología HNGAI	Magister en gestión de servicios de salud.
2	José Carlos Manuel Delgado la Cotera	Médico Cirujano	Medico Radiólogo asistencial HNGAI	Médico Cirujano
3	Gloria Mata Landauro	Tecnólogo Medico	Tecnólogo asistencial	Licenciado en tecnología medica
4	Frank Pardo Urruchi	Tecnólogo Medico	Tecnólogo asistencial	Licenciado en tecnología medica
5	Pastor Pastor Elke	Tecnólogo Medico	Docente asignado UNMSM	Licenciado en tecnología medica

**Confiabilidad del instrumento:** Para ello, se realizó una prueba piloto, aplicando la escala Likert a 15 tecnólogos, obteniendo una alfa de Cronbach de 0.93, es decir el

instrumento tiene una muy alta confiabilidad, siendo apto para su aplicación (Ver Anexo VII).

Para categorizar las experiencias en Buenas, Regulares y Malas, se asignó una constante que sirvió como referencia para la distribución estadística, tomando en cuenta puntajes máximos y mínimos de la escala Likert, siendo 3 y 15 los puntajes mínimo y máximo para la dimensión “*calidad del sistema*”, para el resto de las dimensiones los puntajes mínimo y máximo fueron 4 y 20 respectivamente.

### **2.1.7. Procedimientos y análisis de datos**

#### **Plan de recolección de datos**

La recolección de datos se llevó a cabo en el año 2017 en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen; previamente se solicitó la evaluación del proyecto a las autoridades de la EP de Tecnología Médica de la UNMSM, para la aprobación del proyecto de investigación, una vez aprobado fue sometido a la valoración por la oficina de investigación del Hospital para proceder a la recolección de la información.

***Enfoque cuantitativo:*** Se realizó una encuesta y se aplicó una escala tipo LIKERT a los Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del HNGAI, tuvo una duración de 20 minutos aproximadamente.

***Enfoque cualitativo:*** se identificó a los 5 Tecnólogos Médicos que se mostraron más colaboradores durante la encuesta, a ellos se les realizó las preguntas establecidas en la guía de entrevista semi-estructurada a profundidad, las respuestas fueron grabadas en un dispositivo celular, para posteriormente ser redactadas y analizadas; el audio se utilizó con la finalidad de obtener mayor veracidad de los datos y para obtener mayor capacidad

de información, pues la memoria y las anotaciones muchas veces no permiten recabar toda la información. El tiempo que duró la entrevista fue aproximadamente 20 minutos, durante todo su desarrollo se garantizó la privacidad y la confidencialidad de la información brindada.

### **Análisis estadístico de los datos**

Para el análisis de los datos, se procedió a asignar un número de folio a cada ficha de recolección de datos según corresponda.

Para los datos generales de los entrevistados, los datos de cada ficha se ingresaron al programa estadístico SPSS v. 22. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas (nominales) y se estimaron las frecuencias absolutas y relativas (%). Para las variables cuantitativas se estimaron las medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (desviación estándar).

*Análisis del enfoque cualitativo:* El análisis de la entrevista semi-estructurada estuvo conformado por tres etapas:

- Pre análisis: lo cual consistió en la organización y selección virtual del audio de cada entrevista.
- Descripción analítica: se grabó la información de manera textual y continua y analizó el contenido, separando según las dimensiones propuestas en el estudio y de manera individual, lo cual permitió posteriormente comparar los contenidos de la información brindada por cada Tecnólogo Médico.
- Interpretación referencial: se realizó para revelar información a partir de la experiencia de los Tecnólogos Médicos con el PACS antes, durante el primer año de uso y en la actualidad.



### **2.1.8. Consideraciones éticas**

Para llevar a cabo el presente estudio se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

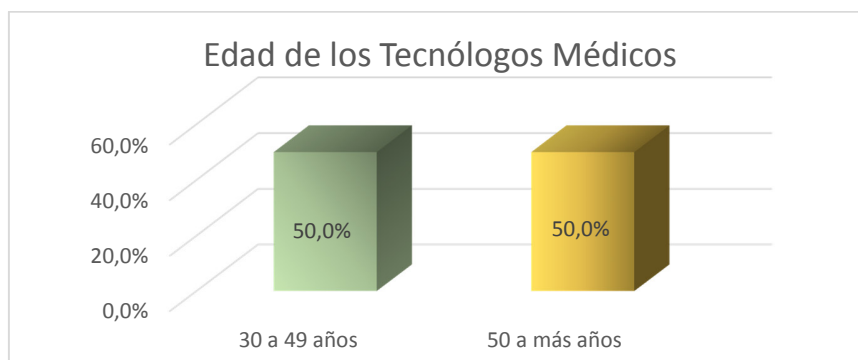
- El estudio fue evaluado por el Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- El estudio tuvo la participación directa de los profesionales, para cumplir con los objetivos, por lo que fue necesario emitir un consentimiento informado, se evaluó la viabilidad y factibilidad de realización de la presente investigación.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

**Objetivo 1: Características sociodemográficas y laborales del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**

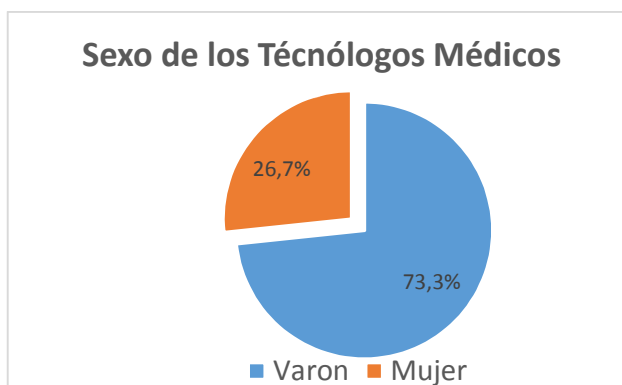
**Gráfico N°1: Edad del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**



Fuente: Elaboración Propia

En el Gráfico 1, se observa las edades de los profesionales Tecnólogos Médicos que emplean el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en el cual el 50% corresponde a una edad entre 30 a 49 años, al igual que de 50 a más años.

**Gráfico N°2: Sexo del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**



Fuente: Elaboración Propia

En el Gráfico 2, se muestra el sexo de los profesionales Tecnólogo Médicos que emplean el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, donde la mayoría son Varones representados por un 73.3%, y mujeres son un 26.7%.

**Tabla N°1: Características laborales del Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**

<b>Características Laborales de los Tecnólogos Médicos</b>		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Años de ejercicio profesional</b>	< 10 años	3	10.0%
	10 a 20 años	17	56.7%
	> 20 años	10	33.3%
<b>Años de experiencia con el Sistema PACS</b>	< 5 años	2	6.7%
	5 a 10 años	27	90.0%
	> 10 años	1	3.3%
<b>Grado de formación profesional</b>	Licenciado	27	90.0%
	Magister	3	10.0%
<b>Capacitación para el uso del PACS</b>	Por el fabricante	26	86.7%
	Por colegas	4	13.3%
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 1, se describen las características laborales de los Tecnólogos Médicos, siendo los años laborales de 10 a 20 años en un 56.7%, los años de experiencia con el Sistema PACS de 5 a 10 años en un 90%. El 90% son licenciados y la capacitación para el uso del PACS se dio por parte del fabricante en un 86.7%.

**Objetivo 2: Experiencias de los Tecnólogos Médicos antes de la implementación del sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**

***¿Cuál es su opinión acerca del almacenamiento de información radiológica antes de la implementación del sistema PACS?***

Antes de la implementación del sistema PACS, se utilizaba un método de almacenamiento convencional, en el que había lentitud, desorganización y desorden lo que ocasionaba la pérdida de las imágenes y resultados. Asimismo, ocupaba un mayor espacio de almacenamiento y se producía deterioro en la película y por tanto disminuía la calidad de la imagen, siendo estas condiciones inapropiadas.

*Bueno la forma de archivo era en películas de rayos x, las convencionales, y era un problema siempre ha sido un problema en cuestión del archivo de las placas, siempre se extravían, en el momento de la cita del paciente no siempre se encontraban las placas para la buena examinación del paciente con el médico, ese era el principal inconveniente. Entrevistado 1*

*Se almacenaba en películas radiográficas y la manera de almacenamiento era deficiente y lenta en la consulta de estudios. En un archivo el cual tenía inconvenientes, como el espacio que era necesario para todo el volumen de placas radiográficas, en muchos ambientes las condiciones no eran adecuadas, se malograban, también en ocasiones se perdía porque estaban mal archivadas porque no seguían las secuencias del orden muchos inconvenientes la verdad. Entrevistado 2*

*Antes la imagen se imprimía en placas y se guardaba en un archivo, o sea había un archivo de placas... había que pedir la imagen y transportarla al consultorio y muchas veces pues la imagen se quedaba en el camino y las placas se perdían. Entrevistado 3*

***¿Cuáles eran las principales deficiencias en el almacenamiento de información radiológica antes de la implementación del PACS?***

Las principales deficiencias que se presentaron antes de la implantación del sistema PACS eran la pérdida y el deterioro de placas radiográficas, el alto costo económico, el requerimiento de mayor espacio en el ambiente, entre otros.

*Como todo era manual, había siempre una pérdida de placas, hubo veces que no se encontraba las placas radiográficas...* Entrevistado 4

*El alto costo que generaba a la institución.* Entrevistado 1

*Era un archivo el cual tenía inconvenientes, como el espacio que era necesario para todo el volumen de placas radiográficas, en muchos ambientes las condiciones no eran adecuadas, se malograban, también en ocasiones se perdía porque estaban mal archivadas porque no seguían las secuencias del orden muchos inconvenientes la verdad.* Entrevistado 2

*Lo que es las placas, lo que pasa es que no había un orden, en cuestión de almacenamiento,... había bastantes pérdidas de radiografías y bastante quejas de pacientes obvio, causando malestar, entonces con el sistema PACS no hay pérdida, no se pierde, porque la imagen queda en el sistema, entonces, es más accesible.* Entrevistado 3

***¿Antes de la implementación del Sistema PACS, creía que podría ser beneficioso para los tecnólogos?***

La mayoría de los Tecnólogos Médicos manifestaron que tenían conocimientos previos sobre el sistema PACS y los beneficios que otorgaban tales como: facilidad en el almacenamiento de las imágenes radiográficas, mayor rapidez en ubicar las imágenes, su efecto positivo en otros países, etc.

*Así es, en otros países había escuchado que existía un tipo de almacenamiento en este caso que era el PACS, que era mucho más fácil el almacenamiento en un sistema y por ende había más rapidez en el sentido de buscar las imágenes en el sistema yo creo que eso ha sido beneficioso.* Entrevistado 1

*Si, ya había información porque en los cursos de actualización que llevábamos en los congresos ya se hablaba del sistema digital incluso de la tele radiología, Ya teníamos conocimientos antes que se instale el sistema PACS.* Entrevistado 2

*Si creía que sería beneficioso, personalmente sabía acerca del sistema porque ya en otros países se aplicaba.* Entrevistado 5

***¿Estuvo de acuerdo con la implementación del Sistema PACS en el hospital? ¿Por qué?***

Todos los tecnólogos médicos estuvieron de acuerdo con la implementación del sistema PACS, ya que conocían de los beneficios que traería consigo en el hospital tanto para ellos como para los mismos paciente, en cuanto a rapidez de la imagen, el evitar imprimir placas, de fácil acceso, la posibilidad de poder modificar los contrastes y brillos e incluso resalta la capacidad de poder interrelacionar con profesionales de otros países para obtener otra opinión de las imágenes.

*Si hemos estado de acuerdo, porque tenía conocimientos previos de este sistema.*  
Entrevistado 1

*Sí, porque las imágenes que se utilizan son digitales y es mucho mejor, se evita muchos errores de exposición sobre todo, también los factores de exposición, ya no se repiten las placas, así mismo los contrastes y brillos que se podían modificar, en ese sentido muy beneficioso* Entrevistado 3

*Sí, Porque se iba a ahorrar espacio, tiempo, aparte los pacientes no iban a tener el malestar de perder sus exámenes. Los médicos podían tener el examen inmediatamente incluso es beneficioso ya que el medico podía interrelacionar con médicos de otros países donde podía ver la imagen y dar su opinión diagnostica.*  
Entrevistado 5

**Objetivo 3: Experiencias de los Tecnólogos Médicos durante el primer año de la implementación del sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**

***¿Le fue fácil adaptarse al uso del PACS durante el primer año?***

La mayoría de los profesionales Tecnólogos Médicos alegan que les fue fácil la adaptación al uso del PACS durante el primer año debido a que recibieron capacitación por parte de la empresa, además contaban con conocimientos en computación, lo cual les facilitó mucho más el aprendizaje y algunos ya contaban con experiencia en su uso en otras instituciones.

*Si, lo ventajoso es que tuvimos capacitación de la empresa que nos proveía el sistema PACS y entonces yo creo que fue sencillo aprender y fue fácil.*

Entrevistado 1

*Si fue fácil, cuando uno tiene conocimiento de computación es mucho más fácil y rápido.*

Entrevistado 2

*Si, si era nuevo, pero no era nada complicado, no es nada difícil, Yo creo que si no, conocer un poco de computación, lo básico, no es nada complicado, porque tu ahí manejas un software determinado, de repente ahí diferencias en cuestión de software con los equipos, pero es lo mismo la adquisición de imagen, poner datos en el monitor, o sea algo de computación que debes saber, algo básico.*

Entrevistado 3

*El primer año no me encontraba aquí yo llegue cuando ya estaba implementado el sistema, pero si tenía experiencia e información acerca del sistema en otras clínicas como Ricardo palma, Javier prado... Si fue fácil adaptarme más que todo en informática, porque no tiene mayor complejidad, el problema es que nosotros no tenemos acceso a todo.*

Entrevistado 5

***¿El uso del sistema PACS le permitía realizar las tareas más de prisa, durante el primer año?***

Durante el primer año, el Sistema PACS aceleró los procesos, en cuanto a la reducción en el tiempo de atención de los pacientes y en el procesamiento de las imágenes, puesto que se omite el revelado manual de placas, ya no se rotula, ni tampoco se envían a archivo físico, todo ello hace que los profesionales sean más eficientes en su labor.

*Bueno te ayuda un poco a disminuir el tiempo de atención porque ya no revelas placas, simplemente trabajas la imagen y envías al sistema, en ese sentido hay un ahorro de tiempo.*

Entrevistado 4

*Por supuesto, fue más rápido el tiempo, más que nada no se rotulaba ni se procesaba placas sino directo al PACS y directo al sistema.*

Entrevistado 1

*Si mucho más rápido definitivamente porque ya no se tenía que procesar las placas convencionalmente ni mandarlas al archivo, solo se tenía que enviar al PACS, el proceso de aprender no duro mucho tiempo así que desde el principio se pudo trabajar más de prisa.*

Entrevistado 2



***¿Qué dificultades encontró durante el primer año de la implementación del Sistema PACS?***

Los principales problemas ocurridos durante el primer año de la implementación del Sistema PACS fueron principalmente fallas en la digitalización de las imágenes, errores en el registro de los pacientes, fallas en el sistema que provocaban que el PACS dejara de funcionar o que las imágenes no lleguen a los médicos y el problema con el almacenamiento que era limitado, por lo que en poco tiempo se llenó.

*En cuanto a la digitalización de la imagen porque a veces no se visualiza bien las imágenes, otra cosa deficiente es la forma en que registramos a los pacientes porque no hay un orden en que debería registrarse ingresando con el nombre y apellido pero existen casos de homónimos, entonces debería registrarse con el DNI que no se repite... y eso ha hecho que muchas veces se observen exámenes que se han ido al aire que por ahí están extraviados y no se ha podido recuperar. Empezando por eso no habido un buen archivo. Entrevistado 5*

*Bueno debe ser la forma como las computadoras trabajaban, la rapidez, a veces no funciona como debe ser, los ingenieros recién están viendo, inclusive recuerdo que el almacenamiento en esa oportunidad era limitado, la primera vez el sistema de almacenamiento general del PACS se llenó tan rápido que no lo habían previsto los ingenieros, claro colapso, se llenó y ahí quedo, tenían que ampliar y comprar nuevas tarjetas eso fue una limitante. Entrevistado 4*

*Como fue un año de transición de la placas convencionales al sistema PACS, hemos notado que, se recargaba de mucha información... eso ha sido el inconveniente, no siempre llegaban a tiempo las imágenes a la consulta para el médico. Entrevistado 1*

***¿El Sistema PACS fue comprensible y claro durante el primer año de su implementación?***

Durante el primer año de la implementación del Sistema PACS, los Tecnólogos Médicos confirmaron que fue comprensible y amigable, ya que el aprendizaje era fácil y básico y que una vez que se empezó a manejar el equipo con más frecuencia la adaptación era más rápida.

*Si, como te digo fue un sistema amigable el primer PACS de tal manera que se parecía a una computadora de Windows con múltiples funciones y uno ingresaba e iba descubriendo, no necesitabas mucha capacitación. Entrevistado 4*

*Si fue comprensible, las plataformas de trabajo eran básicas y fáciles de aprender sobre todo con la práctica. Entrevistado 2*

*Si, lo que pasa es como todo, si a ti te ponen un programa, y si tú no estás en el programa no aprendes, o sea no basta con solo que te capaciten uno, dos, tres días para dominar el sistema, tienes que estar ahí, una vez que estas manejando el equipo por la frecuencia, uno se adapta rapidísimo o sea no es difícil. Entrevistado 3*

#### **Objetivo 4: Experiencias de los Tecnólogos Médicos en la actualidad en relación al sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.**

##### ***¿Actualmente considera que es fácil usar el sistema PACS?***

En la actualidad todos los tecnólogos opinan que tienen facilidad al usar el sistema PACS, ya sea por la capacitación recibida, porque tienen práctica en otras instituciones o porque tienen conocimientos en computación, lo que ha facilitado su uso.

*Sí. Es fácil de usar por la práctica que he tenido en otros centros. Entrevistado 5*

*Si, desde un principio considero que ha sido fácil utilizar el PACS, yo puedo considerar que ha sido sencillo porque la gran mayoría de los colegas nos hemos visto en la obligación de aprender algo de computación y por eso creo que ha sido un poco más fácil. Entrevistado 1*

*Si es mucho más fácil y rápido porque ahora es mucha más la información para aprender sobre todo con el internet, y el uso general de las computadoras. Entrevistado 2*

##### ***¿En la actualidad, el sistema PACS le proporciona información confiable?***

Los tecnólogos médicos, refieren que en la actualidad el sistema PACS es confiable porque contiene información demográfica de los pacientes lo cual garantiza que las imágenes sean adecuadamente identificadas, así mismo está seguro de pérdidas ya que contiene un sistema de archivado digital, que también permite evaluar la evolución de los pacientes, aunque con un tiempo limitado.

*Se puede decir que sí, porque contiene la información demográfica del paciente como nombre número de historia clínica, fecha del examen que se ha realizado, además da la posibilidad de ver no solo las modalidades de rayos x, sino de otros servicio de imágenes como tomografía y resonancia.. si es seguro que las imágenes que vemos en el PACS correspondan a ese paciente. Entrevistado 2*

*.. en la actualidad si hemos registrado bien al paciente y se ha enviado correctamente al PACS, entonces se puede confiar que ese estudio está bien archivado y está seguro de pérdidas, porque las empresas que ofrece el servicio de PACS garantizan esto y por tanto la información que va a brindar el PACS es confiable. Entrevistado 1*

*La información que proporciona si es confiable ya que muestra los datos del paciente con los exámenes que se ha realizado, y que se puede consultar en diferentes momentos y si existe un examen adicional que se hace el paciente sigue registrando eso posibilita evaluar la evolución de los pacientes pero también existe un tiempo límite... Entrevistado 4*

### **¿En la actualidad, el PACS satisface sus necesidades respecto a su labor?**

Los entrevistados atribuyen que satisface sus necesidades, esencialmente en la mayor rapidez para realizar su trabajo debido al mencionado sistema. Esta mejora está determinada en dos procesos, en la omisión del revelado de placas, y por ende de su almacenamiento físico, lo cual mejora el tiempo invertido en los pacientes, y por otro lado agiliza la disposición del resultado para el profesional Médico quien tiene la posibilidad de visualizar las imágenes en tiempo record. Sin embargo ya que este sistema no llega a todo el Hospital, los beneficios no se dan para todos.

*Claro que sí, porque el uso del PACS implica que todo el sistema este digitalizado y se suprime el procesamiento convencional así que desde que entra el paciente a la sala de rayos x, es más rápida la obtención de imágenes y el proceso de archivamiento de placas ya no es necesario porque se envía directamente al sistema PACS así que si hay mayor rapidez en el servicio brindado. Entrevistado 1*

*La mayor rapidez es a nivel de todo el servicio, ahora los procesos empezando desde nosotros es más rápido, los doctores pueden informar al instante cuando tengan las imágenes que nosotros enviamos al PACS,.. Por otra parte existen*

*problemas que no tienen nada que ver con el PACS como es la cantidad de pacientes que demoran la atención pero en lo que respecta a mi trabajo si existe mayor rapidez.* Entrevistado 2

*Si porque ya adquirimos directamente en digital las imágenes, no tenemos que estar imprimiendo en el cuarto oscuro, lo que si pasa es que a pesar de que contamos con el sistema PACS, en el hospital aún seguimos imprimiendo las placas entonces hacemos un doble trabajo pero esto sucede porque no todo el hospital se encuentra habilitado para trabajar con el sistema PACS entonces en algunos casos aun es necesario un registro y traslado y físico.* Entrevistado 5

***¿Actualmente considera que la implementación del sistema PACS mejoró su productividad?***

Actualmente la mayoría de los tecnólogos médicos mencionan que si mejoró la productividad, puesto que tanto el tiempo de exposición, de procesamiento y de revelado han disminuido, a consecuencia de ello se pueden atender más pacientes. Sin embargo, mencionan que la producción no puede incrementarse mucho para evitar sobrecargar el equipo. Por otro lado también consideran que no mejora la productividad, ya que la rapidez está esencialmente en la visualización de las imágenes, es decir para los médicos, más que para los tecnólogos.

*Claro es mucho más rápido, el tiempo de exposición y el tiempo de demora que antes utilizabas para procesar y revelar ha disminuido en gran forma es decir se puedes atender más cantidad de pacientes en el tiempo determinado laboral.* Entrevistado 1

*Sí, porque ahora tenemos mucho más pacientes que antes además en el área de emergencia se utiliza para que el medico solicitante lo pueda evaluar inmediatamente después que se obtenga la imagen, después de eso ya se encuentra disponible en el sistema donde cualquier medico lo puede ver.* Entrevistado 2

*Si, en cuestión de producción, sí, uno produce más puesto la adquisición es directa,... pero nosotros contamos con un número determinado de atenciones, no podemos tampoco todo el tiempo estar produciendo, aquí cuidamos un poco el equipo también, entonces no podemos exagerar en sobre producir, lo que si se*

*ha elevado un poco la producción si antes atendíamos de repente 35 ahora son 42, 43, por ahí un poquito más no es mucho tampoco. Entrevistado 3*

*No, porque a nosotros nos sirve solamente de visualización, no es tanto que a nosotros nos ayude o dificulte simplemente es para transmitir las imágenes, más para esa función. Entrevistado 4*

### **¿Actualmente se encuentra satisfecho con el Sistema PACS?**

La mayoría de los tecnólogos se encuentran satisfechos con el Sistema PACS, debido a los grandes beneficios que han podido experimentar, sin embargo, ocurren fallas que provocan que el Sistema PACS deje de funcionar y solo se ha limitado a ser un visualizador de imágenes, cuando tiene más herramientas que pueden aprovecharse.

*La verdad que nuestro trabajo con el sistema PACS pasa principalmente por iniciar el proceso para que luego las imágenes sean consultadas e informadas, pero en suma el PACS trajo consigo la digitalización de las imágenes y por eso se han mejorado mucho la forma de obtención de imágenes y nos han simplificado el trabajo que se compensa con el número de pacientes que ahora atendemos, entonces si me encuentro satisfecho con el sistema PACS. Entrevistado 3*

*Si, en general me encuentro satisfecho, sin embargo a pesar de los beneficios que tiene, también tiene fallas como cuando se cuelga el sistema, tienen que venir ingenieros o personal para que siga funcionando y el PACS se ha limitado a convertirse en un visualizador cuando existen más herramientas que pueden habilitar. Entrevistado 4*

*Me encuentro satisfecho por los beneficios que conlleva el Sistema PACS, pero se podría explotar más, como mencionaba en un hospital totalmente habilitado para trabajar con el sistema PACS sería mejor la atención a los pacientes en tiempo y en calidad y se podría pensar en sistemas de comunicación más grandes como el RIS y el HIS. Entrevistado 1*

### **¿Actualmente necesita del Sistema PACS para desempeñar su trabajo?**

Los profesionales de Tecnología médica, consideran que el Sistema PACS es necesario para mejorar su desempeño, ya que es más rápida y confiable, pero tampoco es indispensable, por lo cual ante una situación de retorno a la forma convencional, se

continuaría realizando el trabajo a pesar de que sería más complicado por la demora en los procesos.

*Actualmente con la competencia que existe entre profesionales si es necesario el sistema PACS para realizar un buen desempeño en mi trabajo por los beneficios de la radiología digital y por tanto también del PACS. Entrevistado 2*

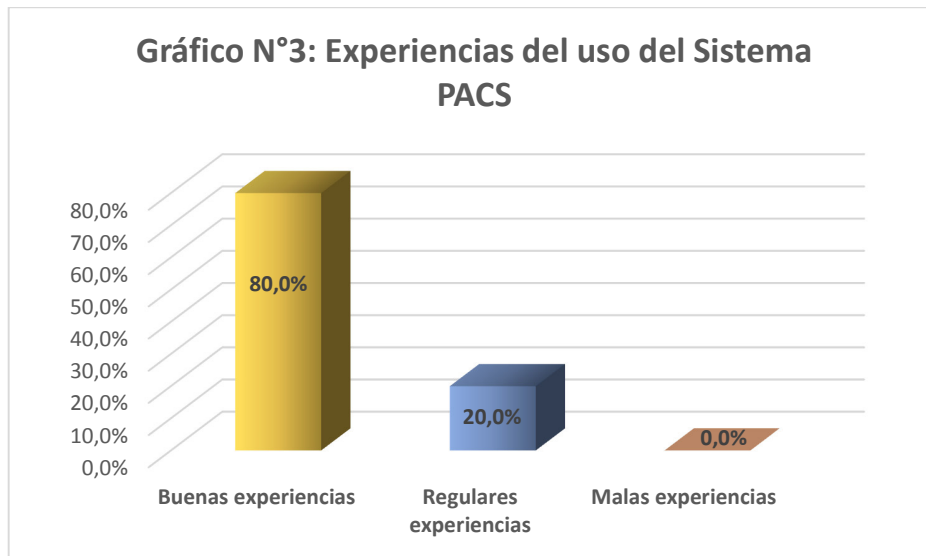
*Para demostrar una mejora en mi trabajo, sí, pero tampoco es indispensable pues si no existiera se tendría que regresar a la forma de archivar las imágenes físicamente sería complicado y demoraría más los procesos pero se haría el trabajo. Entrevistado 3*

*Sí, porque es la manera más rápida y confiable de archivar y trasladar imágenes radiológicas por todo el hospital. Entrevistado 4*

**Tabla N°2: Experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017.**

<b>Experiencias del uso del Sistema PACS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Buenas experiencias</b>	24	80.0%
<b>Regulares experiencias</b>	6	20.0%
<b>Malas experiencias</b>	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°2 y Gráfico N°3 se observan las experiencias del uso del Sistema PACS en los tecnólogos médicos, donde el 80% tuvieron buenas experiencias y el 20% regulares experiencias.

**Tabla N°3: Experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS según dimensiones, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017.**

Experiencias del uso del Sistema PACS según dimensiones		N	%
<b>Calidad del sistema</b>	Buenas experiencias	14	46.7%
	Regulares experiencias	16	53.3%
	Malas experiencias	0	0.0%
<b>Calidad de la información</b>	Buenas experiencias	18	60.0%
	Regulares experiencias	11	36.7%
	Malas experiencias	1	3.3%
<b>Calidad del servicio</b>	Buenas experiencias	23	76.7%
	Regulares experiencias	6	20.0%

	Malas experiencias	1	3.3%
<b>Utilidad percibida</b>	Buenas experiencias	26	86.7%
	Regulares experiencias	4	13.3%
	Malas experiencias	0	0.0%
<b>Satisfacción del usuario</b>	Buenas experiencias	30	100.0%
	Regulares experiencias	0	0.0%
	Malas experiencias	0	0.0%
<b>Dependencia del PACS</b>	Buenas experiencias	8	26.7%
	Regulares experiencias	22	73.3%
	Malas experiencias	0	0.0%
	Total	30	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3, se observan las experiencias del uso del sistema PACS, según sus dimensiones:

Respecto a la calidad del sistema, el 53.3% de los Tecnólogos Médicos tienen regulares experiencias y el 46.7% buenas experiencias.

Sobre la calidad de la información, el 60% de los Tecnólogos Médicos tienen buenas experiencias, el 36.7% regulares experiencias y el 3.3% malas experiencias.

El 76.7% de los tecnólogos médicos, tienen buenas experiencias, el 20% tienen regulares experiencias y el 3.3% malas experiencias respecto a la calidad del servicio.

El 86.7% de los tecnólogos médicos tienen buenas experiencias y el 13.3% regulares experiencias sobre la utilidad percibida.

Acerca de la satisfacción del usuario, todos los tecnólogos médicos tienen buenas experiencias 100%.

Sobre la dependencia del PACS, el 73.3% de los tecnólogos médicos tienen regulares experiencias y el 26.7% buenas experiencias.



## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

En el presente estudio, los Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen son en mayoría varones 73.3%, mientras que solo un 26% son mujeres, la mitad de los encuestados (50%) se encontraban en el rango de edad de 30 a 49 años y la otra mitad de 50 a más años.

Es importante conocer cuáles son las características laborales de los profesionales Tecnólogos Médicos que emplean el sistema PACS. En cuanto a ello el 56.7% de estos, cuenta con 10 a 20 años de ejercicio profesional, además el 90.0 % cuenta con 5 a 10 años de experiencia en el uso de Sistema PACS. En contraste con los datos obtenidos por Tzeng et al.<sup>4</sup> donde más del 68% de los encuestados tenían entre 1 y 10 años de trabajo y la mayoría (68.81%) tenía entre 4 y 9 años de experiencia con el sistema PACS. Se desprende que el tiempo de ejercicio profesional, así como los años haciendo uso del Sistema PACS les puede brindar a los Tecnólogos Médicos ventajas hacia una vivencia positiva durante la implementación de un sistema PACS a su labor diaria.

Ante la implementación de un nuevo sistema en una institución de salud, es ineludible que exista una capacitación previa, esto garantizará una adecuada preparación de los profesionales Tecnólogos Médicos para poder ejercer o aplicar de manera óptima una nueva tecnología en esta área. En el presente estudio el 86.7% de los profesionales recibió capacitación en el uso del Sistema PACS a través del fabricante, es decir de la empresa que brinda el servicio y lo realiza mediante expertos, mientras que el 13.3% recibió capacitación a través de colegas del servicio. A diferencia de los resultados obtenidos por Tan y Lewis<sup>5</sup> que muestran un 50% de entrevistados referir que no contaron con ningún entrenamiento para el uso del sistema PACS, esto puede explicar que el 50% de sus muestra manifestó haber utilizado el sistema PACS solo para visualizar las imágenes radiológicas. Es posible que no todos tuvieran acceso a la capacitación ofrecida por el fabricante, sin embargo es necesario que el total de los profesionales se puedan adiestrar mediante un experto

En cuanto a las experiencias de los tecnólogos médicos, manifestaron que antes de la implementación del Sistema PACS, se utilizó un método de almacenamiento convencional con el cual existía lentitud, desorganización y desorden, provocando

deficiencias como la pérdida y el deterioro de placas radiográficas, siendo estas condiciones inapropiadas. Es importante destacar que los profesionales Tecnólogos Médicos, ante el sistema convencional, mostraron disconformidad, por tanto es de esperar que en ellos se generen expectativas positivas ante la implementación del sistema PACS; efectivamente los profesionales contaban con conocimientos previos acerca de los beneficios del PACS, como son: la facilidad en el almacenamiento de las imágenes radiográficas, mayor rapidez en ubicar las imágenes. etc. Todo esto posibilitó que estuvieran de acuerdo con la implementación de este sistema en el hospital.

En el primer año de la implementación del sistema PACS, al ser un sistema de información novedoso, se esperaría que la adaptación sea paulatina, sin embargo la mayoría de los profesionales Tecnólogos Médicos manifestaron que les fue fácil adaptarse al uso de aquel, debido a que recibieron capacitación por parte de la empresa, además contaban con conocimientos en computación, lo cual les facilitó mucho más el aprendizaje, y algunos ya contaban con experiencia en su uso en otras instituciones. Estos resultados afirman lo encontrado por Tan y Lewis<sup>5</sup> que refieren que los sistemas PACS fueron en general muy bien aceptados por los usuarios. Cabe indicar, que los profesionales Tecnólogos Médicos recibieron capacitaciones previas al uso del PACS, pudieron mejorar la adaptación durante el primer año de su implementación, así también lo muestra Cabrera A. 2002<sup>7</sup> en su investigación, donde menciona que el entrenamiento cruzado especializado de tecnólogos en PACS fue necesario para operaciones radiológicas eficientes. Así mismo que estos profesionales pudieran haber laborado con este sistema en la práctica privada, pudo facilitarles mucho más todavía. El sistema PACS, es un sistema conocido y aplicado por muchos profesionales a nivel internacional y al implementarse en una institución, como el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, permite que los tecnólogos puedan desempeñarse a la vanguardia de la tecnología y mejorar sus competencias.

Dentro de los beneficios, durante el primer año, los Tecnólogos Médicos manifestaron que el sistema PACS logró que las tareas de los profesionales sean realizadas de manera

más eficiente, en cuanto a la reducción en el tiempo de atención de los pacientes y en el procesamiento de las imágenes, puesto que se omite el revelado de películas, no existe la necesidad de rotular y se suprime el archivamiento físico. Estos resultados coinciden con el estudio de Tzeng et al.<sup>4</sup> pues reportan que mediante el uso del PACS los tecnólogos son capaces de ejecutar sus tareas en menos tiempo porque los protocolos necesarios para diferentes exámenes son predeterminados. Así mismo, los encuestados de la presente investigación refirieron que el PACS fue comprensible y amigable, así el aprendizaje fue fácil y básico y una vez que se empezó a manejar el sistema con más frecuencia este proceso de aprendizaje se aceleró. Estos comentarios emitidos por los tecnólogos médicos, nos brinda un panorama positivo como experiencia en el primer año, sin embargo también, se presentaron dificultades durante este periodo, entre ellos principalmente fallas en la digitalización de las imágenes, errores en el registro de pacientes, fallas en el sistema que provocaba que el PACS dejara de funcionar o que las imágenes no lleguen a los médicos y el problema con el almacenamiento que era limitado, por lo que en poco tiempo se llenó. Estos hallazgos también son descritos por Tan y Lewis<sup>5</sup> en su estudio donde mencionan que a pesar de la buena aceptación del sistema PACS por los usuarios, existen áreas donde necesita atención, incluyendo la capacitación, la calidad de los monitores de visualización y la confiabilidad del sistema. En términos generales, si bien este nuevo sistema PACS, al ser un sistema digital, trajo beneficios positivos en el desempeño laboral del Tecnólogo Médico, presentó fallas durante el primer año, a diferencia de los resultados obtenidos por Crowe y Sim (2004)<sup>6</sup> pues reportan que a seis meses de implementado el sistema PACS, este alcanzó un funcionamiento estable.

Las experiencias vividas por los tecnólogos médicos con el Sistema PACS, en la actualidad son buenas en el 80% y regulares en el 20%, lo cual demuestra, en términos generales, que estos profesionales se encuentran satisfechos con este nuevo tipo de tecnología. Esto coincide con el estudio de Watkins J<sup>24</sup>, ya que en sus resultados encontró que los usuarios y el personal se encontraban muy satisfechos con el sistema PACS.

En la actualidad, las experiencias del uso del Sistema PACS en cuanto a la Calidad del sistema fueron regulares en el 53.3% y buenas en el 46.7%, lo cual nos indica que los Tecnólogos Médicos tienen cierta facilidad para utilizar el PACS y que además no requiere de mucho esfuerzo. Amplificando estos hallazgos, los profesionales objeto de estudio manifestaron que la facilidad al usar el sistema PACS, se debe a la capacitación recibida y adicionalmente a su práctica en otras instituciones, todo lo cual ha facilitado su uso.

En la actualidad, las experiencias del uso del Sistema PACS en cuanto a la calidad de la información fueron en mayor proporción buenas (60%) y regulares (36.7%), es decir que los Tecnólogos Médicos confían en la información que les brinda el Sistema PACS y así lo mencionan atribuyendo esta confiabilidad a que contiene información demográfica de los pacientes lo cual garantiza que las imágenes sean adecuadamente identificadas, también a la seguridad ante pérdidas ya que contiene un sistema de archivado digital, que a la vez permite evaluar la evolución de los pacientes, aunque con un tiempo limitado. Estos hallazgos son contrastados con el estudio de Tan y Lewis<sup>5</sup>, pues mencionaron una mala calidad de las imágenes, debido a la mala calidad de los monitores.

La calidad del servicio percibida por los profesionales tecnólogos médicos, en la actualidad, se traduce mayoritariamente a buenas experiencias en un 76.7%, pues ellos atribuyen al Sistema PACS, la mayor rapidez y la mejora en el tiempo invertido en los pacientes. Esto es debido a la omisión del revelado de placas y por ende de su almacenamiento físico, así como la disposición inmediata del resultado para el profesional médico quien tiene la posibilidad de ver la imagen en tiempo record. Estos resultados se asemejan a lo encontrado por Crowe y Sim<sup>6</sup>, quienes observaron que hubo una mejora en el manejo del paciente y una reducción del tiempo necesario para llegar a las decisiones clínicas. Sin embargo varios de los tecnólogos manifiestan que el sistema PACS no llega a todo el Hospital, por lo que los beneficios no se dan para todos.

En la actualidad, las experiencias del uso del Sistema PACS en cuanto a la utilidad percibida fueron en mayor proporción buenas (86.7%), todo ello en relación a la mejora en el rendimiento y productividad. Ante ello, la mayoría de los tecnólogos médicos mencionaron que si hubo una mejora en la productividad ya que se pueden atender más pacientes debido a que el tiempo de exposición, de procesamiento y de revelado han disminuido. Estos hallazgos coinciden con el estudio de Gutiérrez, Núñez y Delgado<sup>8</sup>, pues cuando emplearon el sistema PACS-INR para el almacenamiento y visualización de las imágenes médicas, se dio una mejora de la eficiencia (96%), eficacia (85%), efectividad y productividad (90%); así mismo se redujo el tiempo de atención al paciente. Por otro lado, cabe mencionar que algunos de los tecnólogos mencionaron que no puede incrementarse en exceso la productividad, para evitar sobrecargar el equipo y que la rapidez es esencialmente en la visualización de las imágenes, es decir para los médicos, más que para los tecnólogos.

En la actualidad, las experiencias del uso del Sistema PACS en cuanto a la satisfacción del usuario interno, en este caso del Tecnólogo Médico, fueron 100% buenas, todo ello respecto a que cumplió sus expectativas debido a los grandes beneficios que han podido experimentar, estos datos coinciden con los hallazgos de Tan y Lewis<sup>5</sup>, pues el 83% consideró que el sistema PACS benefició su trabajo, el 79% consideró que el sistema PACS era mejor que las copias impresas y el 83% lo recomendaría. A pesar de la satisfacción percibida en el presente estudio, los tecnólogos médicos manifestaron que ocurren fallas que provocan que el Sistema PACS deje de funcionar y solo se ha limitado a ser un visualizador de imágenes, cuando tiene más herramientas que pueden aprovecharse.

Finalmente, acerca de la dependencia del PACS, la mayoría tiene regulares experiencias 73.3%, lo cual indica que los profesionales tecnólogos no dependen del sistema para completar las tareas pero tienen la intención de continuar utilizando el Sistema PACS. Además los profesionales de Tecnología médica, consideran que el Sistema PACS es necesario para mejorar su desempeño, pero tampoco es indispensable, por lo que ante la posibilidad de retornar a la forma convencional, se continuaría realizando el trabajo a

pesar que sería más complicado por la demora en los procesos. Estos resultados afirman lo encontrado por Tzeng et al.<sup>4</sup> Pues en su investigación reporta que la adquisición de imágenes del paciente se basa principalmente en la capacidad técnica de los tecnólogos por sí misma, es decir sin conocimientos sobre técnicas radiográficas, no es posible adquirir imágenes de calidad incluso con PACS.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## **Conclusiones**

Las experiencias del Tecnólogo Médico fueron buenas, antes de la implementación del sistema PACS, durante el primer año y en la actualidad, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima. 2017

El Tecnólogo Médico que emplea el sistema PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima, tienen como características sociodemográficas edades de 30 a 49 años y de 50 a más años, en su mayoría son varones 73.3%, y como características laborales tienen de 10 a 20 años laborales, 5 a 10 años de experiencia con el Sistema PACS y son licenciados.

Las experiencias del Tecnólogo Médico antes de la implementación del sistema PACS fueron de expectativa positiva, ya que tenían conocimiento de sus beneficios y se encontraban de acuerdo con su implementación.

Las experiencias del Tecnólogo Médico durante el primer año de haberse implementado el sistema PACS, fueron la facilidad de adaptarse a su uso, el que permitía realizar tareas en menos tiempo, y la fácil comprensión.

Las experiencias del Tecnólogo Médico en la actualidad en relación al sistema PACS son buenas y se encuentran satisfechos con este tipo de tecnología.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que el Sistema PACS, pueda implementarse de manera programada en la totalidad de los servicios del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima, ya que se ha manifestado sus múltiples beneficios tanto en el desempeño de los tecnólogos médicos, como en la calidad de la atención, por la rapidez en la disponibilidad de las imágenes.

Se sugiere que pueda establecer una mejora en el Sistema PACS, en cuanto a su disponibilidad y operatividad, ya que la mayoría de los Tecnólogos Médicos

mencionaron que la dificultad que ocurría era que dejaba de funcionar y esto lleva a demora en la atención.

Se recomienda que se pueda ampliar el almacenamiento de imágenes en el Sistema PACS, ya que ha sido uno de los problemas más latentes y de esta manera impedir que sea una limitante en la disposición de dicha información para los profesionales médicos.

Se sugiere realizar un estudio de Costo-Efectividad respecto al Sistema PACS, para poder evaluar en términos de costos, que tan beneficioso puede ser para el hospital, este tipo de tecnologías.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Andrade-Barreto O, Villa-Caballero L. Radiología diagnóstica en la era tecnológica: Comparación entre dos modelos [Internet]. Scielo.org.mx. 2017 [cited 30 October 2017]. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-132005000500011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-132005000500011)
2. García Garcés H, Navarro Aguirre L, López Pérez M, Rodríguez Orizondo M. Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica [Internet]. Scielo.sld.cu. 2017 [cited 30 October 2017]. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742014000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000100018)
3. Reiner BI, Siegel EL, Carrino JA, Goldburgh MM. SCAR Radiologic Technologist Survey: Analysis of the Impact of Digital Technologies on Productivity. *J Digit imagin.* 2002;15(3):132-140.
4. Tzeng W-S, Kuo K-M, Lin H-W, Chen T-Y. A Socio-technical assessment of the success of picture archiving and communication systems: the radiology technologist's perspective. *BMC Medical Informatics and Decision Making.* 2013;13(109).
5. Tan S, Lewis A. Picture archiving and communication systems: a multicentre survey of users experience and satisfaction. *Eur J Radiol.* 2010 Sep;75(3):406-10.
6. Crowe B, Sim L. Implementation of a radiology information system/picture archiving and communication system and an image transfer system at a large public teaching hospital-assessment of success of adoption by clinicians. *J Telemed Telecare.* 2004;10(1):25-7.
7. Cabrera A. Defining the role of a PACS technologist. *J Digit Imaging.* 2002;15(1):120-3.
8. Gutiérrez J, Núñez M, Delgado R. Impacto del sistema PACS-INR en la calidad del servicio de Imagenología. *Investigación en discapacidad* 2012; 1(1).

9. Nitrosi A, Borasi G, Nicoli F, Modigliani G, Botti A, Bertolini M. A full digital radiology department in a full digital regional hospital: Quantitative evaluation of the increased quality and efficiency. *Journal of Digital Imaging*. 2007; 20 (2): 140-148.
10. Valle, R., Ros, F., Barberá, J. y Gamella, M. (departamento de promoción tecnológica de FUNDESCO) (1986): "Tecnologías de la información: electrónica, informática y telecomunicaciones", editado en Notas del curso "Fundamentos y función de la ingeniería", ETSI Telecomunicación, Madrid (tomado del libro Los países industrializados ante las nuevas tecnologías, FUNDESCO).
11. Secretaría de Salud. Guía Tecnológica N°41: sistemas para archivo y comunicación de imágenes. México: Secretaría de Salud. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2009.
12. Essalud. Boletín Tecnológico. Impacto del sistema integrado PACS/RIS en Essalud. Lima: Essalud. Sub Secretaría de Evaluación Tecnológica; 2008.
13. Personal de administración y servicios. Estándar y Protocolo de Imágenes Médicas DICOM. España: Universidad de Deusto. [Consultado el 05 de enero del 2016]. Disponible en: [http://www.sicec.unam.mx/app/webroot/files/archivos\\_portal/archSISEC254505.pdf](http://www.sicec.unam.mx/app/webroot/files/archivos_portal/archSISEC254505.pdf)
14. Torres L, Martínez J. Radiología Digital, PACS, Telerradiología y Estrategias en Radiología. España: Informática Médica Integral; 2000.
15. Bordils F, Chavarría M. Almacenamiento y transmisión de imágenes. PACS. [Consultado el 04 de enero del 2016]. Disponible en: [http://www.conganat.org/seis/is/is45/IS45\\_54.pdf](http://www.conganat.org/seis/is/is45/IS45_54.pdf)
16. Bidgood W, Horii S. Introduction to the ACR-NEMA DICOM standard. *RadioGraphics*. 1992;12(2):345-355.

17. Consejo Nacional Colegio Tecnólogo Médico del Perú [Internet]. Ctmperu.org.pe. 2017 [cited 6 February 2017]. Disponible en: <http://ctmperu.org.pe/>
18. Colegio Tecnólogo Médico del Perú. Código de Ética y Deontología [Internet]. 2013. Disponible en: <http://www.crictmp.org.pe/documentos/codigoetica.pdf>
19. Congreso de la república del Perú. Ley del trabajo del profesional de la salud Tecnólogo Médico. Ley N° 28456. Perú. 2005. [acceso el 07 de mayo del 2016]. Disponible en: [http://sitovur.webcindario.com/LEY\\_28456.pdf](http://sitovur.webcindario.com/LEY_28456.pdf)
20. SINATEMSS - Sindicato Nacional de Tecnólogos Médicos de la Seguridad Social [Internet]. Sinatemssperu.com. 2017 [cited 20 February 2017]. Available from: <http://www.sinatemssperu.com/>
21. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P, García Espejo M, Limón Cano S. Fundamentos de metodología de la investigación. Madrid [etc.]: McGraw-Hill; 2010.
22. García Ferrando M, Ibáñez J, Alvira Martín F. El análisis de la realidad social. Madrid: Alianza; 2003;123-152.
23. Denzin N, Lincoln Y. El campo de la investigación cualitativa. Barcelona: Gedisa; 2012.
24. Watkins J. A hospital-wide picture archiving and communication system (PACS): the views of users and providers of the radiology service at Hammersmith Hospital. Eur J Radiol. 1999 Nov;32(2):106-12.
25. Ballesteros F. Desarrollo de aplicaciones DICOM para la gestión de imágenes biomédicas. GVA-ELAI-UPM. 2003;r PFC0075:6-7.
26. García H, Navarro L, López M, Rodríguez M. Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. Rev EDUMECENTRO. 2014;6(1):2-4.

27. Andrade Barreto OVilla Caballero L. Radiología diagnóstica en la era tecnológica. Comparación entre dos modelos. Gaceta médica de México. 2004 [citado 27 Octubre 2016];141(5):426-429. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132005000500011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000500011)
28. European Society of Radiology . The future role of radiology in healthcare. Insights into Imaging. 2010;1(1):2-11.
29. Barragán A. Evaluación financiera y socioeconómica a la propuesta de implementación de los sistemas de información radiológica en el Hospital de la Misericordia, por parte de la Multinacional AGFA Healthcare [Tesis]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería; 2011.
30. Estevan, M. (2002): Examen radiográfico del tórax en las neumonías de probable causa bacteriana. Arch Pediatr Urug (2002);, 73(1): 15-21.

## ANEXOS

### ANEXO N°1: INSTRUMENTOS

#### ENCUESTA SOCIODEMOGRAFICA TECNOLOGOS MÉDICOS SERVICIO RADIOLOGIA HNGAI LIMA 2017

Con la finalidad de determinar las características sociodemográficas del Tecnólogo Médico del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, a continuación se le realizarán algunas preguntas, toda la información que usted nos proporcione será estrictamente confidencial y su nombre no aparecerá en ningún informe del presente estudio.

<b>CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS, TECNÓLOGOS MÉDICOS SERVICIO RADIOLOGÍA HNGAI. LIMA 2017.</b>		
<b>1</b>	<b>Edad</b>	_____(años cumplidos)
<b>2</b>	<b>Sexo</b>	<i>Varón</i>
		<i>Mujer</i>
<b>3</b>	<b>Años que labora en el ámbito de Radiología.</b>	_____(años)
<b>4</b>	<b>Años de experiencia con el sistema PACS (Sistema de Almacenamiento y Comunicación de Imágenes)</b>	_____(años)
<b>5</b>	<b>Grado académico alcanzado</b>	<i>Licenciado(a)</i>
		<i>Magister</i>
		<i>Doctor(a)</i>
<b>6</b>	<b>Capacitación para el uso del PACS</b>	<i>Por el fabricante</i>
		<i>Por colegas</i>



**ESCALA DE LIKERT - EXPERIENCIA DEL TECNOLOGO MEDICO CON EL SISTEMA PACS**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A continuación encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su experiencia con el sistema PACS.

El cuestionario tiene seis categorías. Por favor lea las instrucciones y marque con una (X) la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa respecto a:

- A) Calidad del sistema,
- B) Calidad de la información,
- C) Calidad del servicio,
- D) Utilidad percibida,
- E) Satisfacción del usuario,
- F) Dependencia del PACS.

Sus respuestas son confidenciales y serán reunidas junto a las respuestas de otros participantes.

	ITEMS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
		<b>1. TOTALMENTE EN DESACUERDO</b> <b>2. EN DESACUERDO</b> <b>3. NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO</b> <b>4. DE ACUERDO</b> <b>5. TOTALMENTE DE ACUERDO</b>				
A	El PACS adoptado en el hospital es fácil de usar.					
	Me resulta fácil hacer que el PACS haga lo que yo quiero que haga.					
	El uso del PACS no requiere de mucho esfuerzo.					
B	El PACS proporciona información suficiente para que pueda realizar mis tareas.					
	Estoy satisfecho con la precisión del PACS					
	El PACS adoptado en el hospital proporciona información actualizada.					
	A través del PACS adoptado en el hospital, puedo acceder a la información que necesito a tiempo.					
C	El PACS adoptado en el hospital proporciona servicios confiables.					
	El PACS adoptado en el hospital brinda servicios inmediatos a los tecnólogos médicos de radiología.					
	El PACS adoptado en el hospital está diseñado para satisfacer las necesidades de los tecnólogos Médicos.					
	Me siento seguro en las operaciones con el PACS.					
D	El uso del PACS en el trabajo me permite realizar tareas más rápidamente.					
	El uso de PACS mejora mi rendimiento en el trabajo.					
	El uso del PACS en mi trabajo aumenta mi productividad.					
	Encuentro el PACS útil en mi trabajo.					
	Me encuentro satisfecho con el PACS.					

<b>E</b>	El PACS ha cumplido con mis expectativas.					
	Tengo una actitud positiva hacia el PACS					
	El PACS es eficaz durante la ejecución de las tareas de examen.					
<b>F</b>	Soy dependiente de PACS para completar mi tarea.					
	Tengo la intención de seguir usando PACS en lugar de dejar de hacerlo.					
	No dejare de usar PACS.					

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMI - ESTRUCTURADA PARA EVALUAR LAS EXPERIENCIAS**

<b>DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO</b>	
Fecha de la entrevista:	
Edad del entrevistado(a) en años:	
Sexo del profesional:	Varón <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>
Tiempo de servicio en años:	
<b>PREGUNTAS A PROFUNDIDAD</b>	
<b>Expectativas antes de la implementación</b>	¿Cuál es su opinión acerca del almacenamiento de información radiológica antes de la implementación del PACS?
	¿Cuáles eran las principales deficiencias en el almacenamiento de información radiológica antes de la implementación del PACS?
	¿Antes de la implementación del PACS, creía que podría ser beneficioso para los tecnólogos?
	¿Estuvo de acuerdo con la implementación del PACS en el hospital? ¿Por qué?
<b>Percepción de la implementación en el primer año</b>	¿Le fue fácil adaptarse al uso del PACS durante el primer año de haber sido implementado?
	¿El uso del PACS le permitió realizar sus tareas más de prisa, durante el primer año?
	¿Qué dificultades encontró durante el primer año de haberse implementado el PACS?
	¿El PACS fue comprensible y claro durante el primer año de su implementación?

<b>Percepción en la actualidad</b>	¿Actualmente considera que es fácil usar el sistema PACS?
	¿En la actualidad, el sistema PACS le proporciona información confiable?
	¿En la actualidad, el PACS satisface las necesidades para su trabajo?
	¿Actualmente considera que la implementación del sistema PACS mejoró su productividad?
	¿Actualmente se encuentra satisfecho con el Sistema PACS?
	¿Actualmente necesita del Sistema PACS para desempeñarse mejor su trabajo?

## ANEXO N°2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos, tiene entre sus funciones la creación de conocimientos, la extensión universitaria y la proyección social. El objetivo de la presente investigación es Conocer las experiencias de la implementación del PACS en el servicio de radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima en el año 2017.

Por esta razón, Ud. ha sido seleccionado para participar en la realización de esta investigación, para lo cual, se desarrollará una encuesta, que las podrá responder en aproximadamente 20 minutos. Si Ud. desea, podrá pasar esta etapa donde responderá unas preguntas establecidas en una guía de entrevista a profundidad; las respuestas serán grabadas por el investigador (el audio se utiliza con la finalidad de obtener mayor veracidad y objetividad a los datos brindados).

**Riesgos y beneficios.** La presente investigación es no experimental, por lo que no se ocasionará daño alguno por administración de fármacos o procedimientos médicos.

La información a recolectar será confidencial, es decir, estará contenida en este documento de consentimiento informado y se manejará mediante códigos (ID). Ud. tiene derecho de saber los resultados de la presente investigación, para lo cual podrá contactarse con el investigador.

Solamente el investigador principal o su personal autorizado tendrán acceso a la información de identificación de las participantes.

Usted por participar en esta investigación no recibirá ninguna retribución económica, más bien pensamos que su intervención, siendo beneficiosa al desarrollo de la tecnología médica, será motivada por un sentimiento altruista propio de una persona generosa como Ud.

**Derechos.** La negativa a no participar no acarreará penalidades. **La información se empleará para las publicaciones científicas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; cualquier otro uso de los datos, tendrá que ser adecuadamente comunicada a cada participante o en su defecto tener la aprobación de un Comité de Ética o por pedido de un juez. Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Julio César Baltazar Espinoza al 969901627 o al correo electrónico: julio\_1\_54@hotmail.com**

Su firma en este documento significa que ha decidido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Apellidos y nombre de la participante                      Firma                      Fecha

\_\_\_\_\_  
Apellidos y nombre del investigador                      Firma                      ID

**ANEXO N° 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría
Tecnólogo Médico del Servicio de Radiología	Características sociodemográficas y laborales del Tecnólogo Médico.	Datos propios del Tecnólogo Médico que labora con el sistema PACS en el HNGAI	Edad.	Edad en años	Cuantitativo	Razón	En años
			Sexo.	Género del Tecnólogo Médico	Cualitativo	Nominal	Masculino Femenino
			Años de practica	años que labora en el ámbito de radiología.	Cuantitativo	Razón	En años
			Años de experiencia con el PACS	Años que labora haciendo uso del PACS	Cuantitativo	Razón	En años
			Grado profesional	Grado académico alcanzado por el tecnólogo.	Cualitativo	Ordinal	Licenciatura Maestría Doctorado
			Capacitación para el uso del PACS	Forma de obtener la información para el trabajo con el PACS	Cualitativo	Nominal	Por el fabricante Por colegas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría
Experiencia con el sistema PACS	Percepción, Conocimientos y practicas surgidas del uso de las tecnologías Informáticas.	Percepción, Conocimientos y practicas relacionadas al uso del sistema PACS	Calidad del sistema	El grado en que el PACS es fácil de usar.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)
			Calidad de la información	La calidad de la información de la salida a través del PACS es suficiente, precisa y está actualizada.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)
			Calidad de servicio	La medida en que el PACS realiza el servicio correctamente y capacidad de cumplir lo ofrecido.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)
			Utilidad percibida	La utilización del PACS ha mejorado el rendimiento del trabajo del tecnólogo.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)
			Satisfacción del usuario	Grado de satisfacción de los Tecnólogos con el PACS.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)
			Dependencia del PACS	El grado en que el Tecnólogo depende del PACS para la ejecución de sus tareas.	Cuantitativo	Nominal	Escala de Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo)



Objetivo	Categorías	Dimensiones	Instrumento
<p>Conocer las experiencias del Tecnólogo Médico con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima en el año 2017.</p>	<p>Expectativas antes de la implementación del Sistema PACS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opinión acerca de información radiológica antes del sistema PACS.</li> <li>- Principales deficiencias de la información radiológica antes del sistema PACS.</li> <li>- Beneficios para los Tecnólogos la posible implementación del Sistema PACS.</li> <li>- De acuerdo o en desacuerdo con la posible implementación del sistema PACS.</li> </ul>	<p>Entrevista semiestructurada</p>
	<p>Percepción durante el primer año de haberse implementado el Sistema PACS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptación al Sistema PACS en el primer año.</li> <li>- El uso del Sistema PACS ayudó a agilizar las tareas en el primer año.</li> <li>- Existencia de dificultades en el primer año.</li> <li>- Comprensión y claridad de uso del Sistema PACS en el primer año.</li> </ul>	<p>Entrevista semiestructurada</p>
	<p>Percepción en la actualidad en relación al Sistema PACS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad para usar el Sistema PACS.</li> <li>- Confiabilidad de la información del sistema PACS.</li> <li>- Variación en las necesidades cubiertas del tecnólogo para su trabajo.</li> <li>- Modificación en la productividad o rendimiento del tecnólogo.</li> <li>- Satisfacción del tecnólogo con el sistema PACS.</li> <li>- Dependencia del sistema PACS.</li> </ul>	<p>Entrevista semiestructurada.</p>

## ANEXO N° 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Variables
¿Cómo son las experiencias del TM con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima en el año 2017?	Conocer las experiencias del TM con el sistema PACS, en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima en el año 2017.	Tecnólogo Médico del Servicio de Radiología.  Experiencia con el sistema PACS.
<b>Problemas específicos</b>		
¿Cuáles son las características sociodemográficas y laborales del TM usuario del PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima?	Determinar las características sociodemográficas y laborales de los TM que hacen uso del PACS del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.	<b>Tipo de Estudio:</b> exploratorio, con enfoque mixto cualitativo. <b>Población:</b> Tecnólogos Médicos del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.
¿Cómo fueron las expectativas del TM antes de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima?	Identificar las expectativas del TM antes de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.	<b>Tamaño Muestral:</b> 30 tecnólogos médicos del servicio de radiología Almenara Irigoyen.
¿Cómo fue la percepción del TM durante el primer año de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima?	Reconocer la percepción del TM durante el primer año de la implementación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima.	<b>Técnica:</b> Encuesta y entrevista a profundidad. <b>Instrumentos:</b> Encuesta, escala Likert y guía de preguntas
¿Cómo es la percepción del TM en la actualidad en relación al sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima?	Identificar la percepción del TM en la actualidad en relación del sistema PACS en el Servicio de Radiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen de Lima	<b>Validación:</b> Ha sido basada en los indicadores tomados en cuenta por otros estudios, validación por juicio de expertos y prueba piloto.

**ANEXO N° 5**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**Nombre del Experto:** .....

**Profesión:** .....

**Ocupación:** .....

**DNI:** .....

**Grado Académico:** .....

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le pedimos su punto de vista sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque SI, cuando el Ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.			
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.			
3. La estructura del instrumento es adecuado			
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)			
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.			
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.			
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.			
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.			

-----

Firma de Experto

**Opinión de aplicabilidad:**   Aplicable (   )                   Aplicable después de corregir (   )  
 No aplicable (   )

## ANEXO N° 6

### VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	Nº de Jueces					p
	1	2	3	4	5	
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
3. La estructura del instrumento es adecuado	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	1	1	1	1	1	<b>0.031</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la validación por Juicio de expertos, se ha considerado lo siguiente:

1 (SI) = De acuerdo

0 (NO) = En desacuerdo

De acuerdo a ello, se concluye que los 5 jueces expertos consideraron validos los 8 criterios señalados para evaluar el instrumento, siendo concordante entre los jueces ( $p=0.031$ ). Todo ello se realizó a través de la prueba binomial.

**ANEXO N° 7 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO:**

**Escala de Likert - Experiencia del Tecnólogo Médico con el sistema PACS**

Este instrumento fue confiabilizado mediante la prueba piloto, determinándose un coeficiente de Cronbach 0.93 es decir, el instrumento tiene una muy alta confiabilidad.

N	ITEM															Total							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22
1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	
2	4	4	5	5	3	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5	1	4	4	
3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	3	4	4	4	1	4	4	
6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	
7	5	3	4	4	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	5	5	
8	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	
9	5	5	4	3	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	
11	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	4	3	3	3	3	
12	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	
13	4	2	2	3	2	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	2	4	4	3	5	5	
14	5	4	5	4	3	4	4	5	3	5	4	4	5	4	5	4	3	5	4	4	5	5	
15	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	
Varianza	0.24	0.60	0.60	0.35	0.81	1.35	0.55	0.60	0.55	0.60	0.64	0.67	0.41	0.67	0.40	0.60	1.10	0.31	0.46	1.21	0.46	0.46	
Suma_var	13.63																						124.46

Leyenda 1 :menor calificación  
5 : mayor calificación

k (ITEM) 22  
N 15  
r-Alpha de Cronbach **0.93**

---

**COEFICIENTE CORRELACION CRONBACH**

---

**0,81 a 1,00    Muy Alta**

---

**0,61 a 0,80    Alta**

---

**0,41 a 0,60    Media**

---

**0,21 a 0,40    Baja**

---

**0 a 0,20        Muy Baja**

---

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO N° 8

### BAREMOS PARA CATEGORIZAR LAS EXPERIENCIAS ACTUALES DEL TECNÓLOGO MÉDICO CON EL SISTEMA PACS

Para poder evaluar las experiencias del Tecnólogo Médico de Radiodiagnóstico, con el Sistema PACS, se debió categorizar la variable experiencia en buenas, regulares y malas. Para ello se estableció la constante “K”, que sirvió como valor referencial para la determinación de los baremos:

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$K = ((N^{\circ} \text{ ítems} * \text{Puntaje máx.}) - N^{\circ} \text{ ítems}) / 3$$

Además, se consideró el valor máximo de la escala Likert modificado (5) y el mínimo (1), los puntajes máximos y mínimos de la Escala Likert de las experiencias a nivel global y por dimensiones y el número de ítems.

#### **Experiencia en su dimensión Calidad del sistema (3 ítems).**

Puntajes máximos = 3 ítems \* 5 = 15

Puntajes mínimos = 3 ítems \* 1 = 3

$$K = ((3*5)-3) / 3 = 4$$

- Buenas:	13	15
- Regulares:	8	12
- Malas:	3	7

#### **Experiencia en su dimensión Calidad de la información (4 ítems).**

Puntajes máximos = 4 ítems \* 5 = 20

Puntajes mínimos = 4 ítems \* 1 = 4

$$K = ((4*5)-4) / 3 = 5.3$$

- Buenas:	16	20
- Regulares:	10	15
- Malas:	4	9

**Experiencia en su dimensión Calidad del servicio (4 ítems).**

Puntajes máximos = 4 ítems \* 5 = 20

Puntajes mínimos = 4 ítems \* 1 = 4

$$K = ((4*5)-4) / 3 = 5.3$$

- Buenas:	16	20
- Regulares:	10	15
- Malas:	4	9

**Experiencia en su dimensión Utilidad percibida (4 ítems).**

Puntajes máximos = 4 ítems \* 5 = 20

Puntajes mínimos = 4 ítems \* 1 = 4

$$K = ((4*5)-4) / 3 = 5.3$$

- Buenas:	16	20
- Regulares:	10	15
- Malas:	4	9

**Experiencia en su dimensión Satisfacción del usuario (4 ítems).**

Puntajes máximos = 4 ítems \* 5 = 20

Puntajes mínimos = 4 ítems \* 1 = 4



$$K = ((4*5)-4) / 3 = 5.3$$

- Buenas:	16	20
- Regulares:	10	15
- Malas:	4	9

**Experiencia en su dimensión Dependencia del PACS (3 ítems).**

Puntajes máximos = 3 ítems \* 5 = 15

Puntajes mínimos = 3 ítems \* 1 = 3

$$K = ((3*5)-3) / 3 = 4$$

- Buenas:	13	15
- Regulares:	8	12
- Malas:	3	7

**Experiencia global (22 ítems).**

Puntajes máximos = 22 ítems \* 5 = 110

Puntajes mínimos = 22 ítems \* 1 = 22

$$K = ((22*5)-22) / 3 = 29.3$$

- Buenas:	82 a 110
- Regulares:	52 a 81
- Malas:	22 a 51