



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Facultad de Biociencias y Salud Pública

Escuela de Biociencias

Estudio del Impacto de la Teleradiología en Panamá.

Caso de estudio: Hospital Rafael Estévez

Tesis

Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciada en
Ingeniería Biomédica

Presentado Por:

Castillo Calderón, Jarleny Stefany 2-728-1094

Asesor:

Dr. Kleydis Suárez

Panamá, 2017

DEDICATORIA

A Dios, quien me dio la salud, fe y la fortaleza necesaria para afrontar cada obstáculo que se me presentó en estos últimos años y poder culminar con éxito mi carrera universitaria.

De igual manera a mí querida madre, mi pilar y motivación para seguir adelante y dar lo mejor de mí día tras día.

Finalmente, a mi abuela Faustina Castillo, quien es uno de los seres más preciados e importante en mi vida.

Jarleny...

AGRADECIMIENTO

A Dios, ante todo, por permitirme culminar esta etapa universitaria con éxito, la cual marco mi vida y me llenó de enseñanzas que siempre recordaré.

A mi madre Aurora Calderón por darme la vida y acompañarme desde pequeña en mis momentos de alegrías y tristezas, por brindarme sus consejos y enseñanzas y exhortarme a cumplir mis metas y lograr mis sueños.

También a mi abuela, Faustina Castillo, por su inmenso sacrificio a lo largo de mi vida y brindarme la mejor calidad de vida posible para culminar mis estudios.

A mi tía Aura Calderón, no puedo dejar mencionar, por sus consejos alentadores y sus palabras inspiradoras, para no flaquear ante las adversidades de la vida.

Al resto de mi familia, amigos profesores y compañeros de la universidad, que se tomaron un minuto de su tiempo para brindarme una palabra de aliento, para ayudarme con algún compromiso o simplemente enseñarme algo nuevo.

Por último, al capital humano de las Unidades de Radiología y Biomédica del Hospital Rafael Estévez, por proporcionarme información correspondiente al tema de esta investigación.

“A todos gracias infinitas”

RESUMEN

Este trabajo de investigación pretende realizar un estudio detallado del impacto que ha causado la teleradiología en la aceptabilidad del personal de atención de salud, generado por la integración de nuevos equipos médicos a la unidad de Radiología del hospital Rafael Estévez. Los indicadores que se tomarán de referencia para realizar este estudio serán la tecnología, aceptación del sistema, financiación del proyecto, organización y el conjunto de políticas y legislación asociadas. Al ser un proyecto puesto en marcha, se sugiere luego de una intervención exhaustiva y basada en pruebas de Evaluación de Tecnologías de Salud (ETS), una difusión de los resultados, para que esta investigación sirva de modelo para futuras intervenciones biomédicas, con el objetivo de hacer ajustes o mejoras al sistema de teleradiología.

Palabras claves: Teleradiología, TIC, ETS, RIS, PACS

ABSTRACT

This research aims to carry out a detailed study of the impact that teleradiology has caused on the acceptability of healthcare personnel, generated by the integration of new medical equipment to the Radiology unit of the Hospital Rafael Estévez. The indicators that will be taken as a reference standard for this study will be: technology, system acceptance, project financing, organization and the set of associated policies and legislation. Being a project started, it is suggested after a thorough intervention and based on tests Health Technology Assessment (HTA), a dissemination of the results, so that this research serves as a model for the future biomedical interventions, with the objective to make adjustments or improvements to the teleradiology system.

Keyword: Teleradiology, TIC, ETS, RIS, PACS

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1 Antecedentes teóricos.....	11
1.2 Situación actual.....	14
1.3 Problema de la investigación	16
1.4 Justificación	17
1.5 Hipótesis.....	18
1.6 Objetivos de la investigación.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1.3 Proyecto de Teleradiología en Panamá: Hospital Rafael Estévez.....	28
2.1.4 Recurso Humano en Teleradiología.....	29
2.1.5. Personal de la Unidad de Biomédica	30
2.1.5.1 Especialistas.....	31
2.2 Evaluación Tecnológica en Salud	32
2.2.1 Métodos de evaluación tecnológica en salud.....	33
2.2.2 Viabilidad Técnica.....	35
2.2.3 Impacto.....	35
2.2.4 Calidad de equipamiento	37
2.2.6 Efectividad del sistema	42
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio	46
3.2 Tipo de estudio	49
3.2. Población, sujetos y tipo de muestra estadística	49

3.3 Variables definición conceptual y definición operacional	50
3.4 Instrumentos y/o herramientas de recolección de datos y/o materiales-equipos	53
3.5. Procedimiento.....	55
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	58
4.1. Proyecto de Teleradiología en Panamá	58
4.2. Tecnologías en el proyecto de Teleradiología en Panamá.	59
4.2.1 Comparativo de los equipos radiológicos instalados versus los removidos.....	61
4.3 Factor Humano en el proyecto de Teleradiología en Panamá	63
4.4 Integración tecnológica	64
4.5 Calidad del servicio	65
4.6. Financiamiento proyecto de Teleradiología.....	67
4.7. Organización del proyecto de Teleradiología	67
4.8. Políticas y Legislación proyecto de Teleradiología	67
4.9. Elementos de un estudio de viabilidad técnica en Teleradiología.....	68
4.10. Método de estudio de viabilidad	69
4.11 Evaluación del impacto en la aceptabilidad de la Teleradiología	69
4.12 Viabilidad técnica de los equipos radiológicos que integran el sistema de Teleradiología	89
4.13 Viabilidad antes, durante y después.....	90
4.14 Sobre la calidad de equipamiento médico.....	90
CONCLUSIONES.....	92
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo son muchos los avances que se han experimentado con relación a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), encargadas de brindar a la población mundial, un acceso equitativo de atención en salud y mejoras en la eficiencia de las prestaciones médicas, por medio de softwares especializados, servicios de información para profesionales de la salud y pacientes, así como el soporte en la comunicación de las actividades asistenciales médicas, como la teleradiología.

Para el personal de asistencia médica las redes de telecomunicaciones y el funcionamiento de los dispositivos y equipos radiológicos en un hospital, representan un nicho de soluciones de trabajo orientadas a satisfacer la demanda de atención médica, por medio de un sistema de teleradiología, siendo una de las herramientas más utilizadas, para la evaluación de imágenes médicas y dar respuesta expedita sobre información diagnóstica de pacientes, provenientes de puntos de adquisición a distancia.

Los estudios de viabilidad sobre evaluación de las tecnologías de los dispositivos y equipos que integran un sistema de teleradiología, se han convertido en una prioridad a la hora de realizar y poner en marcha un proyecto de gran escala como es la teleradiología

En la actualidad son innumerables los estudios que hay de viabilidad técnica de un sistema, sin embargo, luego de una extensa búsqueda, se confirmó que no hay una investigación acerca del desempeño y la evaluación tecnológico de los dispositivos y equipos radiológicos instalados luego de la implementación del sistema de teleradiología de la Caja de Seguro Social.

En este orden de ideas, esta tesis pretende comparar el impacto y la aceptabilidad de las tecnologías en radiología, implementadas en el sistema público de salud de Panamá, anteriores y actuales al proyecto nacional de Teleradiología.

En el **Capítulo I**, se desarrolla el planteamiento de problema, al igual que la justificación, por la cual se realizará el siguiente trabajo investigativo, además se describirán los objetivos, el alcance del trabajo y la hipótesis de esta investigación.

En el **Capítulo II**, se presenta el marco teórico basado en los componentes que involucra la implementación y la ejecución de un sistema de teleradiología y sus hechos históricos suscitados dentro y fuera de Panamá.

En **Capítulo III**, presenta de forma detallada la metodología utilizada para esta investigación, la cual está basada en un estudio mixto, observacional analítica, compuesto de una parte cuantitativa y otra cualitativa. Adicional se definirá la población, muestra y el instrumento utilizado para la obtención de datos que será la encuesta. Y por último se definirá las variables de la investigación de una manera operacional y conceptual.

En el **Capítulo IV**, desarrolla el análisis de resultados, obtenidos por medio de una revisión documental y de los resultados arrojados por la encuesta, obtenidas de radiología médica del Hospital Rafael Estévez.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se desarrolla los conceptos básicos de la teleradiología, los componentes que la integran y las diferentes modalidades de adquisición de imágenes médicas que existen. La investigación se remonta al sistema de teleradiología desarrollado por la Caja de Seguro Social, caso de estudio: Hospital Rafael Estévez de LCoclé. Se describirá el recurso humano involucrado en los procesos de ejecución y en los métodos de evaluación tecnológica. Y se explica las características de un estudio de impacto efectivo basado en las Evaluaciones tecnológica en salud (ETS) a nivel mundial, para que el especialista biomédico pueda realizar un reporte técnico idóneo que garantice la calidad de equipamiento y efectividad del sistema.

1.1 Antecedentes teóricos

Las primeras transmisiones de imágenes radiológica se realizaron en el año 1929 con el envío de radiografías dentales por medio de un telégrafo. Luego en Montreal, en 1955, el Dr. Albert Jutras inicio utilizando la teleradiología para separar al paciente mediante una pared de plomo y disminuir la dosis de radiación durante la fluoroscopia (Sociedad de cardiologia Dominicana, 2011)

Entre las décadas de 1960 y 1970 se realizaron múltiples estudios de imágenes médicas utilizando circuitos cerrados de televisión. El Dr. Kenneth Bird, quien era un investigador y doctor general del Hospital de Masachusset, estableció un sistema televisión entre el aeropuerto de Logan en Boston, y el Hospital Walter Reed el cual era un sistema de telecomunicación entre radiología y urgencias. A mediados y fines de esta década, los equipos de telerradiología empezaron a

venderse, pero con limitaciones en su calidad y precio. (Sociedad de cardiología Dominicana, 2011)K

En Panamá la teleradiología inicia en el año 1993, cuando la Clínica San Juan Bautista de los Santos adquiere el primer tomógrafo computarizado, con el propósito de remitir imágenes médicas, a especialistas radiólogos del Hospital San Fernando. Originalmente este tipo de estudio se transmitía de punto a punto aproximadamente durante un período de 30 minutos. El intercambio de imágenes médicas se realizaba utilizando un modem digitalizador de 28 Kbytes, el cual recibía imágenes médicas, proveniente de Los Santos. (Raul Rodriguez, 1998)

Diez años después, un grupo de médicos radiólogos del Hospital San Fernando y de la región de Azuero, tuvieron la iniciativa de adquirir el primer tomógrafo multicorte de la República de Panamá, marca: Philips, modelo: MX800, suministrado por la empresa Electrónica Médica, S.A., el cual permitía hacer estudios a una velocidad de transmisión de 4Mbytes. (Raul Rodriguez, 1998)

En el año 2002, Panamá creó el Programa nacional de telemedicina, por medio del Ministerio de Salud de Panamá, mediante el decreto ministerial 472 del 6 de agosto del 2002. Este decreto fue apoyado técnicamente por la Universidad Tecnológica de Panamá y la Universidad de Arizona en Tucson Estados Unidos, además contó con la participación de la Caja de Seguro Social, como ente financiero. (Alaneir de Fátima dos Santos, 2013)

A partir de este momento se realizaron las primeras conexiones entre poblados distantes en las provincias de Herrera, Los Santos y Bocas del Toro comunicándolas con el Instituto Oncológico Nacional y el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid. Las dos consultas que se brindaban en ese momento por

la gran demanda de atención de pacientes eran: teleradiología y telepatología. (Alaneir de Fátima dos Santos, 2013)

En el año 2005, se amplió el proyecto a las áreas comarcales, de Ngobe- Bugle, con el propósito de ir cerrando poco a poco las brechas de consultas en salud. Este mismo año se cambió el decreto original del 2002, por el Decreto 272 del 29 de julio del 2005, dictado por el Ministerio de Salud de Panamá, donde se origina el Programa Nacional de Telemedicina y Telesalud, que integraba otras especialidades: como cardiología, obstetricia, pediatría entre otras. (Alaneir de Fátima dos Santos, 2013)

En el 2008, el Ministerio de Salud de Panamá, pone en marcha el proyecto de telemedicina. Este proyecto involucraba la integración de 22 estaciones remotas Radiológicas digital a lo largo del país y que remetía los estudios realizados a una estación de trabajo ubicado en la Capital de Panamá llamada "Hospital Virtual". (Javier Carnicero, 2012)

El Hospital Virtual fue la primera estación de telemedicina ubicada en la ciudad de Panamá, que recibía imágenes médicas y estudios de diferentes modalidades, especialmente radiológicas, provenientes de más de 22 instituciones de salud del interior del país y de los camiones de salud rodantes que prestan servicios de mamografías y radiografías. Este programa facilitó el acceso de reportes de diagnóstico de pacientes en corto tiempo, elaborados por especialistas radiólogos, que no había en los poblados alejados de la ciudad. (Alaneir de Fátima dos Santos, 2013)

No fue hasta finales del mes de enero del año 2014, cuando Guillermo Sáez Llorens, quien ocupaba el cargo de director de la CSS de Panamá, dio a conocer

el proyecto de teleradiología y digitalización de imágenes, el cual se implementaría en la mayor parte de las instalaciones de salud a nivel nacional.

Este proyecto se organizó en cuatro etapas de ejecución e implementación, iniciando en el año 2014 y culminado dos años más tarde, con el objetivo de optimizar los servicios de radiología e imágenes médicas, para que de esta manera los asegurados gozaran de un mejor servicio y diagnóstico en tiempo. (Social, Caja de Seguro Social- Panamá, 2012)

En este sentido las evaluaciones de tecnologías en Salud tienen un rol muy importante en el desarrollo y ejecución del proyecto de teleradiología, debido a que hace más de una década las evaluaciones son utilizadas para incorporar o desincorporar nuevas tecnologías en el sistema de salud. Además, constituyen la única manera fiable y con datos técnicos para poder conocer el impacto que causa una tecnología en los pacientes y en el personal que la utiliza. Igualmente, los gobiernos pueden utilizar estas evaluaciones para conocer los costos /beneficios al invertir en los proyectos.

1.2 Situación actual

En los últimos diez años Panamá ha sido considerado uno de los países Centroamericanos con más inversiones económicas en tecnologías vanguardistas en el sector salud. A partir del 2012, inicio la implementación de un proyecto a beneficio del sistema de salud panameña llamado teleradiología ejecutado por el ente de salud pública: la Caja de Seguro Social.

Básicamente la teleradiología consiste en una red que al integrarse con otros componentes optimizan la funcionalidad del servicio de Radiología e imágenes

médica. Este Proyecto promueve que el asegurado goce de un diagnóstico en tiempo basado en altos estándares de calidad.

El objetivo de la teleradiología es, aumentar el flujo estudios de imágenes médicas que se realizan en una unidad de Radiología.

La teleradiología busca reducir los costos operativos de los estudios radiológicos, que superaba los 25 millones de balboas, por medio de la eliminación de los procesos de revelado y almacenamiento de las placas radiológicas convencionales. (Social, Caja de Seguro Social, pág 1, 2015)

En la actualidad, se realizan entregas e instalaciones de equipos de imagenología como resultado de la gran demanda de pacientes que atienden las diferentes instituciones de salud. Las entregas e instalaciones fuera de los tiempos establecidos por el contrato fueron aprobadas por la jefatura del proyecto, mediante adendas que se han anexado al contrato original de teleradiología de la Caja de Seguro Social. (Rosas, 2017)

Como consecuencia de la ejecución del proyecto, han sido instalados más de 170 equipos entre ellos: rayos x, mamógrafos, tomógrafos, ultrasonidos y resonancias magnéticas. Estos equipos fueron conectados al sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS), para estar a disposición de los médicos radiólogos encargados de la interpretación de las imágenes. Para que posteriormente estas reposen en el expediente electrónico del paciente. (Social, Caja de Seguro Social, pág 1, 2015)

Por medio de las Evaluaciones Tecnológicas de la salud (ETS), se puede conocer el impacto que ha causado la introducción de la teleradiología al sistema de salud pública, y los comentarios objetivos y subjetivos del personal del departamento de radiología y biomédica, involucrados con el funcionamiento técnico y administrativo del sistema.

1.3 Problema de la investigación

La implementación de la Teleradiología en el país ha representado un proyecto de gran envergadura tanto en el aspecto financiero como en inversión humana; sin embargo, no existe a la fecha, luego de tres años de su implementación, un reporte técnico que describa el beneficio alcanzado por tal inversión.

Tomando en cuenta lo anterior surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Existe un método de evaluación antes, durante y después de los proyectos tecnológicos que puedan medir el beneficio y/o el impacto del que tiene en las personas implicadas del proyecto, así como en la salud de la población?
- ¿Los miembros del departamento de biomédica poseen las herramientas y conocimiento necesarios para evaluar la viabilidad técnica del sistema, antes de iniciar un proyecto tecnológico en salud?
- ¿Son los equipos radiológicos adquiridos por el hospital los que realmente se requieren para la integración tecnológica en el caso de la teleradiología?

1.4 Justificación

Se aborda el tema del impacto del sistema de teleradiología, que es parte de una línea de investigación de interés y actualidad mundial en Ingeniería Biomédica denominada Evaluación de Tecnologías en Salud, de siglas ETS. Por medio de la ETS, se trata el tema del impacto del sistema de teleradiología en la provincia de Coclé, dentro del Hospital Rafael Estévez.

La importancia de realizar esta tesis es conocer los efectos que ha causado en los pacientes y en la comunidad médica, ya que la teleradiología está orientada a mejorar y facilitar el intercambio de informaciones clínicas y administrativas de los pacientes. Dicha información es enviada desde un centro asistencial remoto hasta el hospital, en donde se observan las imágenes radiológicas y se determina el diagnóstico del paciente.

Esta investigación permitirá conocer las mejoras o por el contrario desmejoras que ha experimentado la unidad de Radiología del Hospital Rafael Estévez luego de la instalación de equipos de imágenes médicas e implementación del sistema, que repercute directamente en la asistencia médica de la población.

La ETS permitirá estimar el impacto que ha causado la teleradiología para beneficio de la salud en la población y justificar así la inversión asociada que ha realizado el Estado panameño. Además, por medio de este estudio se conocerá si efectivamente los equipos radiológicos que integran el sistema, cumplen con los requisitos de efectividad, confiabilidad y facilidad de uso, parámetros para garantizar la calidad de equipamiento médico que se necesita en el hospital.

Y por último permitirá sentar las bases para la confección de futuros estudios técnicos idóneos para apoyar la toma de decisiones de incorporación y/o desincorporación de tecnologías médicas en el país.

1.5 Hipótesis

La hipótesis está dirigida a demostrar el siguiente enunciado:

Si se realiza un estudio de evaluación tecnológica en salud del proyecto de teleradiología en Panamá a nivel hospitalario, entonces se podrá estimar el verdadero impacto del proyecto para el beneficio de los pacientes y usuarios del sistema.

La literatura resume esta tesis en el siguiente enunciado:

“Las implementaciones de telemedicina a menudo permanecen en la fase piloto y no logran escalar hasta productos robustos que se usan en la práctica diaria... Los determinantes identificados, que influirían en la futura implementación de las intervenciones de telemedicina, se pueden clasificar en cinco categorías principales: 1) Tecnología, 2) Aceptación, 3) Financiación, 4) Organización y 5) Política y Legislación...” (Tom H F Broens, 2007)

Desde el punto de vista de ingeniería biomédica, se propone generar las bases de estudio que analice el impacto del proyecto con mediciones claras de los beneficios obtenidos del sistema.

1.6 Objetivos de la investigación

A continuación, se describe el objetivo general y los específicos de este trabajo investigativo.

1. 6.1 Objetivo General

Evaluar el impacto del proyecto de Teleradiología en el sistema salud pública de Panamá, para establecer el beneficio real que ha aportado a la salud desde el punto de vista de la tecnología, aceptación del sistema, financiación del proyecto, organización y el conjunto de políticas y legislación asociadas.

1.6.2 Objetivos específicos

Identificar los elementos que conforman el proyecto de Teleradiología en el sector público en Panamá.

Describir las características del sistema de Teleradiología implementado desde los aspectos de tecnologías, financiación, organización y políticas.

Comparar la tecnología de los equipos radiológicos instalados actualmente versus los que fueron removidos, luego de la implementación tecnológica del proyecto de Teleradiología.

Estimar la aceptabilidad del proyecto y sus implicaciones con la integración, la calidad del servicio y la capacitación del personal técnico

Evaluar el impacto en la aceptabilidad de la implementación de la Teleradiología, en el caso de estudio: Hospital Rafael Estévez, para beneficio de los usuarios y pacientes del sistema.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

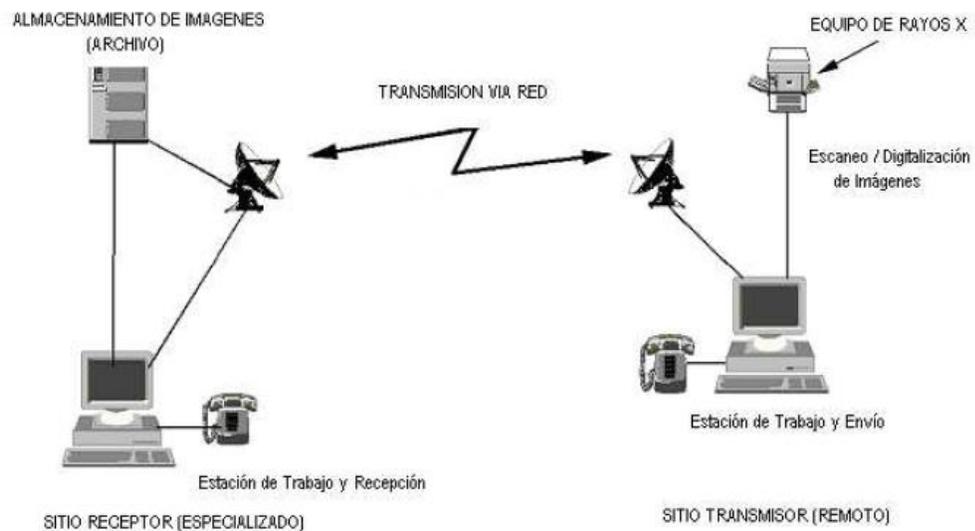
2.1 Teleradiología

La teleradiología es una especialidad de la telemedicina, que consiste en la transmisión electrónica de imágenes médicas de un sitio a otro, con la finalidad de que el especialista médico que las reciba, pueda interpretarlas y arrojar un diagnóstico veras y confiable al paciente en el menor tiempo posible. Está categorizada como Tecnología de la información y la comunicación en salud (TIC), ya que brinda un soporte a la medicina por medios de sus componentes que optimizan el servicio de asistencia médica.

2.1.1 Componentes de la teleradiología

Un sistema de teleradiología está conformado por una estructura centralizada, detallada en la figura N°1:

Figura N°1: *Componentes básicos de la teleradiología*



Fuente: Tele-radiología – Universidad Rafael Beloso Chacín

Como se puede ver en la imagen anterior (Fig.Nº1) un sistema de teleradiología, está conformado principalmente por: un sitio transmisor, una línea de transmisión que será el medio para la comunicación o envío de la imagen de un punto a otro y por último un sitio de recepción que almacena la imagen del estudio realizado.

Sitio Transmisor:

Al inicio del proceso de teleradiología, se realiza la captura de la imagen específica del cuerpo del paciente que se requiera, por medio de un equipo radiológico. Luego es digitalizada y almacenada temporalmente para ser vista desde los monitores de la consola del equipo, con la finalidad de ser enviada a un Sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS) para su revisión.

Modalidades de adquisición de imágenes: En el sitio transmisor los equipos médicos utilizan diferentes modalidades, para producir una imagen del cuerpo humano, como: Rayos x, resonancia magnética, ultrasonido, tomografía axial computarizada y medicina nuclear. Estos equipos son capaces de brindar imágenes digitales sin haber pasado previamente por un proceso de revelado de película radiográfica, sin embargo, existen otras modalidades como el Rx convencional que, al ser un equipo análogo, necesita de un proceso de digitalización para obtener una imagen médica y pueda ser almacenada posteriormente en el PACS.

Proceso de escaneo y/o digitalización de imágenes: Existen métodos para convertir una imagen análoga a digital como es, la tecnología de carga de acoplamiento (CCD), un dispositivo acoplado al tubo intensificador de imagen en el caso de un Fluorradiográfico, compuesto de una capa de cristal de silicio, que genera carga eléctrica cuando se ilumina y crea un barrido uniforme de la superficie y convierte la imagen a digital. Otras tecnologías que también permiten la conversión de imagen convencional a digital son la Radiografía Computarizada

(CR) y radiografía directa (DR). Básicamente la tecnología CR, utiliza una placa de fósforo dentro de un chasis que, al momento de la irradiación del paciente, cambia de estado para luego ser introducidas en un dispositivo que se encarga de reconstruir la imagen a formato digital. La tecnología DR en cambio utiliza receptores digitales sensibles, posicionados similar a una placa radiográfica que están conectados a una computadora en la que se visualiza la imagen directamente. (Javier Carnicero, 2012)

Estaciones de trabajo y envío:

Está compuesto por uno o varios ordenadores, en el que se visualizada la imagen capturada por el equipo médico y se envía al PACS.

Transmisión:

Proceso de envío de imagen médica de un punto a otro por medio de una línea de comunicación, dentro del hospital o fuera de él, donde surge el; intercambio de información con otros nosocomios. Las redes de telecomunicación deben ser lo suficientemente rápida y robustas para garantizar el flujo rápido de trabajo. Algunos medios de transmisión conocidos son la fibra óptica, microondas, cable coaxial y satélites.

Sitio Receptor:

Lugar donde se almacena las imágenes médicas para posteriormente ser visualizada desde la estación de trabajo por el medico encargado de realizar el reporte con el diagnóstico del paciente.

Sistema de almacenamiento y distribución de imágenes (PACS): Es la unidad de almacenamiento de imágenes, provenientes de los diferentes equipos médicos de radiología.

Físicamente puede estar integrado por una red de máquinas, que varía según el flujo de pacientes que atiende el hospital. El PACS trabaja con protocolos DICOM, que es un formato estandarizado que permite el envío y recepción e intercambio de información de imágenes médica, independiente de la marca o modelo del equipo.

Los equipos médicos utilizados en radiología deben tener incorporado las licencias de formato DICOM que garantiza la adecuada comunicación por medio de una red LAN entre los equipos de adquisición de imágenes médicas y el PACS. El PACS se debe caracterizar por su confiabilidad, su rapidez y su seguridad para almacenar los datos del paciente. (Javier Carnicero, 2012)

Sistema de información radiológica (RIS): Es el sistema que ocupa el hospital, para llevar el control administrativo del paciente en el departamento de radiología, principalmente las citas médicas, información demográfica, clínica y seguimiento del paciente, con el objetivo de enlazar los datos del tipo de estudio realizado una vez se haya efectuado la adquisición imágenes médicas. Luego de que las imágenes son transmitidas al PACS, el diagnóstico es retornado al RIS por el especialista médico, para dar el seguimiento clínico del paciente. (Javier Carnicero, 2012)

Estación de trabajo y recepción: Las estaciones de trabajo del sistema de teleradiología están compuestas de un ordenador, tarjeta gráfica, varios monitores y una unidad de almacenamiento masivo. Las tarjetas gráficas y los ordenadores permitirán ver en los monitores las imágenes con calidad de resolución por encima de los 5 Megapíxeles (Esto depende de las características de la tarjeta gráfica). En la estación de trabajo además de visualizarse las imágenes de los estudios en tiempo real, se digitaliza e imprime imágenes radiológicas provenientes del hospital o fuera de él. El especialista médico tiene a su disposición los estudios realizados del paciente en un monitor y la información personal y clínica en otro,

dicho de otra manera, puede acceder al PACS y al RIS simultáneamente. (Javier Carnicero, 2012)

2.1.2 Equipos de Radiología

Entre las modalidades de adquisición de imágenes médicas que se encuentran generalmente en un departamento de Radiología están:

Rayos X: Es uno de los descubrimientos más antiguos de la medicina del cual se deriva todas las modalidades de adquisición de imágenes radiológicas. El equipo de Rx está compuesto por una especie de camilla donde se acuesta el paciente, un tubo que emite una dosis de radiación, el cual traspasa los tejidos blandos plasmando la anatomía esquelética en una placa que está colocado debajo de la camilla. Anterior a la teleradiología las placas que contenían la imagen del paciente tenían que pasar por un proceso de revelado, que involucraba costos considerables, para luego ser interpretados por el especialista. Sin embargo, eso cambió con la creación de equipos médicos digitales que básicamente reconstruye la imagen del paciente en la consola del equipo, trabajando más rápido y siendo un método más económico.

Tomógrafo: Su estudio es conocido como tomografía Axial Computada, está compuesto por una carcasa de forma helicoidal, una camilla para que el paciente se acueste mientras se realiza el estudio. El tomógrafo está compuesto internamente de un tubo de Rx que dispara rayos ionizantes, mientras gira alrededor del paciente, además cuenta con unos cristales ubicados en el lado contrario del tubo que determina la cantidad de radiación que no es absorbida por el paciente. En el tomógrafo tiene unos detectores que al girar con el tubo se encarga de enviar toda la información de las imágenes captadas durante el

proceso a una computadora que genera una imagen reconstruida del órgano en dos planos. (Martín, 2015)

La tomografía convencional se caracteriza por la obtención de las imágenes que se generan cada vez que el tubo de Rx, realiza un giro completo, por lo que, al finalizar los giros, que disparan determinada dosis de radiación, la camilla donde se encuentra el paciente debe moverse hasta el próximo corte donde se realiza la nueva adquisición. (Martín, 2015)

Mamógrafo: Es un equipo que trabaja con baja dosis de radiación, para realizar estudios y detectar cualquier anomalía que exista en las mamas. En el procedimiento se coloca la mama de la paciente en una especie de soporte plano y se comprime la mama con una paleta paralela, que suministra una leve dosis de radiación, que traspasa los tejidos y llega al detector ubicado en lado opuesto. Por lo general el detector es una placa fotográfica o un detector en estado sólido que transmiten las imágenes a una computadora. La mamografía digital minimiza el tiempo de diagnóstico ya que no son necesarias la utilización de películas que adicional generan un costo de producción. La digital permite desacopla las funciones de adquisición, visualización y archivo de imágenes que se dan en el sistema análogo. (Villareal, 2016)

Resonancia Magnética: Es un equipo que realiza el estudio de imagen por medio de un campo magnético a fin de alinear los espines nucleares del hidrógeno del cuerpo en la mayor medida posible. El campo magnético en este equipo se genera por medio de un imán gigante que posee dos polos, en dirección de norte a sur, de manera que las líneas de campo magnético siempre parten del polo norte pasan por el paciente y luego llegan al polo sur, proporcionando la imagen de cuerpo de paciente. Las unidades de medida de campo magnético son, el Tesla (T) y el Gauss (G). Cabe destacar que, al proporcionar más intensidad de campo

magnético la magnetización neta es mayor y se pueden obtener señales más altas. Las líneas de campo magnético se distribuyen en dirección al imán y dependiendo de su geometría pueden adoptar formas muy variadas. (Martínez L. O., 2007)

Ecocardiograma: Es un equipo cuya tecnología está basada en las aplicaciones de ondas acústicas, que se propagan por un medio viscoso elástico, mediante el movimiento de sus moléculas. Alguna de las aplicaciones en la medicina es la ecografía, que permite la obtención de imágenes médicas del cuerpo humano, por medio de la excitación eléctrica de cristales, que es un a material piezoeléctrico que se encuentra en los transductores y se coloca en áreas específicas del cuerpo y viajan por varias capas de tejidos para obtener una imagen dinámica. (Delgado López, 2014)

La ecocardiografía es una modalidad muy utilizada por personal de radiología, ya que su onda ultrasónica es inofensiva para los tejidos humanos, a diferencia del Rayos X, técnicamente invasivo y que, al no ser utilizado por un personal idóneo, puede causar danos colaterales en la salud del paciente. La ecografía ha impactado a la radiología de una manera positiva, ya que permite realizar estudios cardiovasculares, ginecológicos, obstétricos, obteniendo una buena imagen sin necesidad de someter al paciente a rayos ionizantes que al acumularse en el cuerpo humano pudiesen causar efectos secundarios en la salud del paciente. El ultrasonido también se puede utilizar para diagnosticar tumores y para realizar biopsias con agujas, introducción de tubos de drenajes, entre otras. Cabe destacar que las imágenes de un ultrasonido no van a ser tan claras y precisas como las imágenes que proporciona un tomógrafo o una resonancia magnética, sin embargo, son más accesible económicamente para el paciente. (Delgado López, 2014)

2.1.3 Proyecto de Teleradiología en Panamá: Hospital Rafael Estévez

El Hospital Rafael Estévez ubicado estratégicamente en la provincia de Coclé, permite la accesibilidad de los pacientes provenientes de provincias centrales. Hasta la fecha cuenta con el mayor avance del proyecto, lo que permitirá realizar un estudio analítico, para determinar el impacto y la viabilidad del sistema de teleradiología. (Rosas, 2017)

La CSS como entidad de carácter público y autónoma del estado, ejecutó por medio de un proceso extenso de licitaciones públicas, la compra de los equipos de radiología y servicio de instalación de la red de teleradiología, además del mantenimiento de todo el sistema a nivel nacional.

Esta decisión fue tomada en base al cumplimiento del contrato N^o 10071970-08-21, de dominio público, el cual exige al consorcio de empresas ganadoras de esta licitación el: “Suministro, instalación, configuración y mantenimiento de un sistema integrado de información de diagnóstico por imagen (PACS/RIS), así como el equipamiento y licencias necesarias, para todas las unidades ejecutoras de la Caja de Seguro Social y a nivel nacional suministro, instalación y puesta en funcionamiento de equipos radiológicos y mantenimiento correctivo y preventivo de las unidades de imagenología, incluye la adecuación y/o construcción del espacio físico necesario para la instalación de los equipos y el diseño y construcción de un centro de teleradiología para brindar los servicios de radiología para todos los pacientes de la Caja de Seguro Social, durante un periodo de sesenta (60) meses”. (Social, Caja de Seguro Social, pág 1, 2015)

El proyecto de teleradiología del Hospital Rafael Estévez (HRE), forma parte de la iniciativa a nivel nacional de la teleradiología de la Caja de Seguro Social luego que el consorcio de empresas ganara la licitación, la CSS estableció la

ejecución del proyecto en cuatro etapas, que inició su implementación en el 2014 y suponía culminar en el 2016, con la remoción de algunos equipos ubicados en la unidad de Radiología y Urgencias Médicas y la instalación de nuevos equipos de la marca Philips y Shimatzu. (Medina, 2017)

Esta infraestructura de salud además de tener un personal capacitado para liderizar el sistema de teleradiología, brinda atención de segundo nivel de complejidad y se convierte en una especie de muralla de contención y vanguardia de prestaciones médicas que abarca a las provincias de Coclé, Los Santos, Herrera y Veraguas, con una Población de Referencia de 655,748 y de responsabilidad por accesibilidad de 229,816 entre asegurados y no asegurados, brindándole de esta manera un alivio al Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid . (Pino, 2009)

2.1.4 Recurso Humano en Teleradiología

El personal humano encargado de la ejecución y del buen funcionamiento de los equipos integrados a la red de teleradiología, son los ingenieros biomédicos, encargados de gestionar el equipamiento médico del hospital, así como realizar funciones técnicas y administrativas, para reportar la compra de equipos, partes y respuestas médicos. Los técnicos radiólogos, cuya función principal es el de apoyar al paciente, explicándole el proceso de adquisición de imagen y realizar los estudios que necesite el médico radiólogo para interpretar la imagen y arrojar el diagnóstico de la afección que presente el paciente. (Medina, 2017)

2.1.5. Personal de la Unidad de Biomédica

La ingeniería biomédica es una disciplina que estudia los avances tecnológicos de la medicina, tomando como referencia la ingeniería, anatomía, electrónica y en algunos casos las Tecnologías de Información y comunicación, para mejorar la calidad del servicio en atención médica, a través de las diferentes modalidades de equipos médicos.

Generalmente el departamento de biomédica, se encarga de gestionar el equipamiento médico de todas las instalaciones del hospital, además su personal debe tener los conocimientos y aptitudes para solucionar desperfectos mecánicos y electrónicos de los equipos que no estén en contrato de mantenimiento o hayan perdido su periodo de garantía. El departamento de biomédica debe tener una estrecha comunicación con las empresas proveedoras de servicios de salud, ya que esto facilita el rápido flujo de trabajo cada vez que un equipo presente fallas en su funcionamiento.

Es responsabilidad del personal de biomédica conocer el inventario de los equipos, las piezas y/o repuestos que necesite el equipo, para poder gestionar correctamente su adquisición cuando así lo requiera el hospital.

De la misma manera, debe velar porque los equipos del hospital se encuentren en condiciones óptimas y que sean lo suficientemente, seguros, eficientes y eficaces, para que puedan ser utilizados por los pacientes.

2.1.5.1 Especialistas

Los médicos y técnicos especialistas deben contar con certificación de capacitación del sistema de Teleradiología. En la mayoría de los casos, debe existir un médico, debidamente autorizado y un técnico del departamento de radiología, debidamente acreditado para tal función. (Rodríguez, 2017)

La interpretación oficial de las imágenes debe realizarla un especialista que cumpla los siguientes requisitos: Poseer certificación sobre formación en diagnóstico radiológico y comprensión de la tecnología de Teleradiología, así como del equipamiento necesario para obtener imágenes médicas y el proceso de obtención de imagen digital. El médico que realiza la interpretación, debe tener idea de los principios y conocimiento de la protección radiológica, así como conocer los riesgos de exposición a la radiación del paciente.

Tener conocimiento de la utilidad de las técnicas de diagnóstico por imagen tales como ultrasonido, tomografía computarizada, medicina nuclear, resonancia magnética, angiografía entre otros.

Haber cumplido con una calificación apropiada y demostrada con una certificación, antes de empezar a manipular una modalidad de imágenes diagnósticas.

Cumplir con un entrenamiento y formación adecuada según las normativas del país o región en cuestión.

2.2 Evaluación Tecnológica en Salud

Las evaluaciones tecnológicas en salud conocidas con la nomenclatura ETS, surgen en el año 1970, por la necesidad que tenían los hospitales en Estados Unidos de justificar las compras que realizaban frecuentemente de equipos de tomografías a elevados costos, tornándose en un problema de política pública.

Por esta razón en 1975, el Comité de Trabajo y Bienestar Social del Senado de los Estados Unidos decidió unir fuerza con la recién creada Oficina de Evaluación de Tecnología (Office of Technology Assessment, OTA). Su propósito era identificar las justificaciones para adquirir nuevas tecnologías que involucraba la compra de equipos y dispositivos médicos especializados, así como de procedimientos médicos a elevados costos. (SOSA, 2016)

Las tecnologías sanitarias comprenden todos los aportes al desarrollo de los avances tecnológicos de los dispositivos médicos más sencillos como una manga para medir presión pulmonar, hasta los equipos más complejos como las modalidades de adquisición de imágenes médicas, utilizadas para la prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades. (SOSA, 2016)

Las ETS, se define como un campo multidisciplinario de valoración del impacto de las tecnologías sanitarias, es decir el estudio de los efectos médicos, sociales, económicos y éticos del desarrollo y uso de tecnologías en salud. Busca asistir la toma de decisiones de los administrativos y directores médicos de un hospital a través de los resultados directos y deseados como los indirectos y no deseados de los informes aplicados en la institución. (SOSA, 2016)

2.2.1 Métodos de evaluación tecnológica en salud

Los métodos de evaluación tecnológica en salud se refieren a los parámetros que definen el área de interés de las tecnologías en salud, por ejemplo, aspectos económicos, éticos - sociales, organizativos y clínicos que implican la adquisición de nuevas tecnologías en el hospital.

De una manera general cada vez que se evalúa una tecnología de un dispositivo o equipo médico, se debe tomar en cuenta tres aspectos fundamentales, su seguridad, efectividad y eficacia, los cuales permite hacer un análisis costo- beneficio de la tecnología integrada. Por medio de una adecuada metodología de evaluación tecnológica podemos realizar otros tipos de análisis económico, necesarios para la toma decisiones políticas.

La metodología para evaluar una tecnología en salud, puede ser cuantitativa o cualitativa e inicia definiendo el modelo de proceso de la ETS, que comprenden evaluaciones económicas, ética-social, clínica y organizacional de una institución. Cabe destacar que las evaluaciones pueden realizarse a partir de los instrumentos utilizados en otras investigaciones para tener resultados reales del uso de las tecnologías.

El proceso utilizado para la evaluación de tecnologías sanitarias es el siguiente:

Formulación de preguntas de la investigación: El planteamiento de preguntas permite resolver los problemas de la investigación y conocer los aspectos que se evaluarán durante su proceso. En esta etapa se inicia la búsqueda de información documental acerca de la tecnología a evaluar, así como literatura de apoyo, para formular correctamente las preguntas de la investigación.

Definición de objetivos y alcance del estudio: Esta etapa es crucial en la investigación ya que se define los objetivos y límites de la evaluación y el tipo de metodología a utilizar. En esta etapa, es necesario contar con una base de datos de información recopilada y actualizada del tema, la cual servirá como material de apoyo para grupo de investigadores.

Desarrollo de la investigación: Como se explicó anteriormente, el desarrollo de la investigación se puede realizar en base a metodologías cuali_cuantip o mixta que buscan evaluar la seguridad, la efectividad y los aspectos económicos, sociales y organizacionales de la tecnología. Para conocer y comprender la tecnología de un equipo, se estudia de antemano las ventajas y desventajas de su uso en evaluaciones clínicas. (Margarita Rivera, 2010)

Recopilación de los resultados de la investigación: Luego del desarrollo de la investigación, por medio de un método sistemático, se integra todos los resultados obtenidos del grupo evaluador de la tecnología, por el abordaje profundo de la misma, no olvidando los objetivos y el alcance de la investigación establecidos al principio. En esta etapa se estiman las conclusiones y las recomendaciones de la investigación. (Margarita Rivera, 2010)

Elaboración de reporte: El reporte final, debe tener todos los hallazgos de la investigación, los pros y los contras del uso de la tecnología en el lugar de estudio, los análisis clínicos, económicos, sociales y organizacionales y las conclusiones y recomendaciones para la comunidad médica encargada de la ejecución del proyecto. (Margarita Rivera, 2010)

Divulgación de los resultados: Se realiza un reporte técnico dirigido a la comunidad médica interesada, el cual funciona como un justificante para la

institución de salud que desea integrar una nueva tecnología. Esta información puede ser publicada, por medio de una gaceta o mediante el sitio web de la institución. (Margarita Rivera, 2010)

Seguimiento y retroalimentación: Para concluir con éxito una evaluación de tecnología en salud, es necesario brindarle el debido seguimiento a las recomendaciones que fueron realizadas a la institución de salud para la adquisición de tecnologías y poder conocer el impacto que ha causado el uso de la misma.

2.2.2 Viabilidad Técnica

A la hora de implementar un proyecto de teleradiología, es fundamental haber realizado un estudio de viabilidad, para conocer las necesidades del área médica donde se va a ejecutar el proyecto, en este caso específico la unidad de radiología del HRE y de esta manera tener un abanico de alternativas económicas, estructurales y técnicas adecuadas y complementarias a las necesidades del usuario.

La viabilidad técnica, se refiere al estudio de la introducción de nuevas tecnologías o procedimientos sistemáticos que están en pleno desarrollo o existentes, el cual busca satisfacer las necesidades tecnológicas del usuario. (Martínez, 2001)

Los usuarios son los técnicos y médicos radiólogos, encargados de la manipulación de las diferentes modalidades de adquisición de imágenes médicas.

2.2.3 Impacto

Antes de conocer el impacto que produce una tecnología en el sistema hospitalario, es fundamental haber realizado un estudio de viabilidad acorde a las solicitudes del usuario de alternativas técnicas, económicas o estructurales. Generalmente se deberá tener la aprobación de gremios de salud, que comparten la idea de adquirir equipos a bajos costos, pero que cumplan con los requerimientos técnicos estipulados en la ficha técnica de salud. (Martínez, 2001)

El estudio de impacto de un sistema integrado, no es más que el conocimiento de los efectos reales, producidos por la introducción de nuevas tecnologías en un hospital o los efectos que se están produciendo. Por lo tanto, el estudio del impacto debe estar centrado en la experiencia y opinión que tenga el personal médico o técnico del hospital, inclusive el paciente en base a la tecnología que se desea evaluar. (Martínez, 2001)

Existen diversos tipos de impacto dependiendo de lo que se desea estudiar, por ejemplo: impacto en el proceso clínico, impacto en la salud del paciente, impacto en la accesibilidad de la tecnología y por ultima el impacto en la aceptabilidad del sistema, del personal de atención en salud. (Martínez, 2001)

Particularmente esta investigación determinará la operatividad de los equipos que integran el sistema de teleradiología del HRE y el impacto en la aceptabilidad del sistema, después de haber conocido de encuesta al personal médico, técnico y biomédico del hospital. Además, se busca conocer el nivel de satisfacción o quizás el nivel de rechazo de los equipos radiológicos frente al personal sanitario u colectivos frente al sistema.

Para conocer el impacto en la aceptabilidad del sistema es necesario probar el grado de satisfacción general, la comodidad con el uso de los equipos, la responsabilidad de la atención antes fallas electrónicas de los equipos, por parte

de las empresas proveedoras, la calidad técnica del sistema y todas las capacitaciones recibidas por los fabricantes de los equipos radiológicos.

2.2.4 Calidad de equipamiento

La calidad del equipamiento médico, va a depender la gestión de equipamiento médico (GEM) realizada antes de la adquisición del equipo. La GEM suele dividirse en cinco etapas fundamentales: la planeación que se realiza antes de la compra de los equipos médicos, la incorporación al sistema médico de los equipos, la instalación, operación y funcionamiento de los equipos dentro del sistema de salud y la baja. Cabe destacar que este tipo de GEM, se puede utilizar para todas las áreas médicas dentro de un hospital, incluso los equipos que integran la tele radiología. (Hernandez, 2016)

Para iniciar con la etapa de planeación, se debe tener claro el concepto de Gestión de equipo médico, el cual engloba los procedimientos sistemáticos, para proveer y evaluar la tecnología en salud, asegurándonos de su eficacia, costo efectivo y seguridad garantizando el cuidado y buen uso de los equipos médicos.

Etapa de planeación: En la planeación de la gestión se debe incorporar a profesionales de la salud, como especialista de protección radiológica, físicos médicos y biomédicos, que son los más idóneos para establecer las necesidades de equipamiento del hospital. En la planeación de adquisición se debe considerar: funcionalidad, seguridad y disponibilidad de los equipos a instalar en los hospitales. (Hernandez, 2016)

La organización mundial de la salud (OMS) ha presentado algunos estudios de evaluaciones tecnológicas de salud de países desarrollados que determinan, la inoperatividad en un rango de 50 a 80% de los equipos que son comprobados

por falta de conocimiento de uso del usuario, que incluyen médicos especialistas, enfermeros y técnicos de la salud. Esta situación se asemeja a la realidad actual en nuestro país, ya que son muchas los hospitales que adquieren equipos especializados y no cuenta con el personal idóneo que pueda manipularlo. Esto nos hace pensar que los hospitales no realizan un estudio de evaluación acorde a la tecnología del equipamiento que desean implementar. (Hernandez, 2016)

Algunas ideas a considerar a la hora de desarrollar la etapa de planeación de un proyecto son:

El tipo de Hospital y las cantidades requeridas.

Necesidades reales de la tecnología médica.

Estudio de Mercado.

Realizar un estudio de factibilidad de la tecnología.

Si es para hospital de gobierno debe haber cumplido con las fichas técnicas establecida por el MINSA y la CSS.

El personal especializado debe poseer conocimientos y tener experiencia en el manejo de equipo médico de todas las áreas y en algunas ocasiones tener antecedentes de administración eficaz. Para participar en la planeación de adquisición de equipos médicos no es necesario, pero si relevante ser un especialista científico con experiencia en actividades administrativas, recolección de datos que permiten estimar las necesidades de la unidad hospitalaria, la compra de equipo médico, el almacenamiento y distribución de los mismos dentro del área hospitalaria. (Hernandez, 2016)

Incorporación del equipo, al sistema médico: Para incorporar los equipos al sistema médico, es necesario haber realizado una planeación adecuada y haber establecido correctamente la necesidad de la unidad médica. En la mayoría de países desarrollados incluso en Panamá, el sistema médico se rige por procesos establecidos por el gobierno nacional, a la hora de gestionar la compra de

dispositivos, material quirúrgico o equipos médicos de baja y alta gama. El mismo inicia con una etapa de licitación, donde participan todas las empresas que cuentan con la documentación y certificación establecida en el pliego de cargos del acto público. Los documentos y requerimientos solicitados por la entidad de salud pública, van a diferir uno de otros, dependiendo del monto del proyecto, de la complejidad y las adecuaciones que haya que hacer en el hospital. (Hernandez, 2016)

El proyecto de teleradiología de la CSS de Panamá, cuenta de 41 pliegos de cargos, en los que se especifica, las características, que debían tener los equipos que se entregasen a nivel nacional con el proyecto, los planos con las adecuaciones estructurales, eléctricas e implementación de redes de comunicaciones donde fuese necesario instalarla. Al ser una licitación global para implementar el proyecto de teleradiología. El Hospital Rafael Estévez forma parte de las entidades sanitarias que integran el sistema de la teleradiología, por lo tanto, la planeación e incorporación de los equipos médicos en la GEM, fue desarrollado por una administración de la Caja de Seguro Social a nivel macro. (Social, Caja de Seguro Social- Panamá, 2012)

Luego de que se elige la propuesta más económica para el equipamiento médico, dentro del círculo de empresas participantes, se inicia un proceso de validación económica y técnica, que permitirá conocer el estatus de garantía de entrega, por medio de una fianza de cumplimiento, en la cual se establece el tiempo estipulado para cumplir con la entrega de los equipos, de lo contrario la institución pública podría imponer e iniciar un proceso legal, contra la empresa proveedora.

En este orden de ideas, los catálogos y toda la información técnica del equipo pueden ser solicitados por el hospital para corroborar si las características del equipo cumplen con las necesidades de la unidad médica. (Social, Caja de Seguro Social- Panamá, 2012)

En Panamá, los equipos especializados radiológicos como: Tomógrafos, Rayos X, Resonancias Mégnéticas, ultrasonidos, entre otros deben haber cumplido con las especificaciones de la ficha técnica estipulada por el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social, por medio de un criterio técnico, para poder participar en licitaciones públicas. Por ende, los equipos del Rafael Estévez, cumple con las condiciones y requerimientos de garantías y mantenimiento de equipos estipulados en las fichas técnicas del gobierno. Además, cuando se adquiere una nueva tecnología se busca los siguientes puntos: a) Apego a la calidad y seguridad según normatividad y políticas existentes; b) Alcanzable en costo y efectividad, es decir; invertir en recursos que sean de calidad; c) Uso y mantenimiento accesibles. En la adquisición del equipamiento médico, se deberá tomar en cuenta que:

El equipo debe cumplir con un programa de mantenimiento preventivo correspondiente, basado en un inventario y lista de equipamiento con los modelos de los equipos, marcas y números de serie.

Se debe adquirir el equipo con los insumos necesarios para mantener el equipo funcionando a través de su vida útil.

La instalación del equipo médico en la unidad médica solicitante: La instalación de los equipos médicos, es el paso a seguir en una adecuada GEM, y en cualquier otro proceso de adquisición de equipo médico. Para realizar la instalación, el hospital deberá tener presente entre sus prioridades la facilidad de tiempo y espacio para que la empresa pueda trabajar lo más rápido posible y entregar el servicio del equipo funcionando antes del tiempo de entrega. Por parte del proveedor deberá dar a conocer el tipo de instalación y los cambios a la adecuación del área para garantizar el correcto funcionamiento de su equipo y de igual manera las condiciones en las que opera, para que los usuarios estén

conscientes de que los errores cometidos en su uso, pudiesen conllevar la compra de una reparación correctiva fuera del contrato pactado, así como la entrega de guías mecánicas de los equipos. (Hernandez, 2016)

Es vital que la empresa proveedora indique al hospital las condiciones de la instalación para el funcionamiento del equipo, entre ellas: el valor nominal de voltaje, frecuencia, temperatura ambiental, presión, instalación hidráulica, piso firme y nivelado, que puede variar dependiendo de la modalidad del equipo.

La instalación y funcionamiento de los equipos se llevará a cabo en el lugar asignado por el contratante. Quedando a satisfacción de los usuarios, en el caso específico del proyecto de tele radiología como todos los demás, el siguiente paso es, generar una nota de conforme firmada por los jefes de las unidades pertinentes al tema, en este caso biomédica y radiología, que será dirigida hacia el departamento de Almacén, encargado de hacer el informe de recepción para que la empresa posteriormente luego de presentar la factura y los documentos de gestión de cobro a tesorería pueda cobrar. La empresa tiene la responsabilidad de realizar pruebas de funcionamiento, de acuerdo a las características propias del equipo. Estas pruebas deberán tener el visto bueno de los profesionales de protección radiológica, así como el físico médico, siendo este uno de los requisitos indispensables para que el proveedor pueda gestionar su cobro.

La operación y funcionamiento del equipo dentro del sistema de salud:

La operación y funcionamiento correcto del equipo, va a depender de que la instalación haya cumplido todos los parámetros establecidos por las normas de salud del hospital, y de protección radiológica en el caso particular de la teleradiología. Además del entrenamiento al personal de salud que tiene bajo su responsabilidad la operación de los equipos instalados, para el correcto funcionamiento del equipo, se establece dentro del contrato la garantía en piezas, si se llega a requerir, por consecuencia de un daño electrónico a corto, mediano o

largo plazo. De no estar incluido en el contrato, el hospital debe contar con el listado de accesorios y piezas necesarios, para el funcionamiento del equipo, que incluya número de parte del fabricante, nombre de la pieza y un monto aproximado del costo. De esto mismo modo esta información será la base para la generación del presupuesto y para el suministro adecuado y suficiente de recursos. (Hernandez, 2016)

Luego de confirmar que la instalación, la puesta en marcha, y la capacitación inicial se lleven a cabo se debe:

“Revisar que el equipo funciona conforme a las especificaciones del fabricante. Siempre deberá mostrar el proveedor el correcto funcionamiento antes de utilizarse con paciente.”
“Cuando se trata de equipo médico de alta tecnología, las pruebas con paciente se realizan con la asesoría de un especialista de la empresa que vendió el equipo.” (Hernandez, 2016)

Al culminar con éxito todas las etapas de la GEM, se asegura la calidad de equipamiento médico en una instalación sanitaria y la obtención de datos en el proceso nos ayuda a elaborar un análisis que ayude a determinar la tecnología necesaria en la unidad hospitalaria, así como saber quiénes son los usuarios y cubrir sus necesidades a fin de brindar una atención médica de calidad.

2.2.6 Efectividad del sistema

Un sistema se define como el conjunto de elementos que se relacionan entre sí y pueden ser afectados por un medio externo, que permita su transformación para ser mejorado. A su vez hay sistemas cerrados que no permiten que se hagan ajustes a los elementos que lo componen.

Para que un sistema sea efectivo es necesario haber establecido desde el principio el alcance, los objetivos, las fronteras, las entradas y salidas, los procesos de transformación y la relación entre los procesos de transformación y la realimentación de los elementos anteriores. De esta manera se puede conocer los efectos producidos de la tecnología en salud puesta en práctica en condiciones reales. La efectividad del sistema de teleradiología dependerá de que se cumplan correctamente los elementos que lo conforman. A continuación, se ejemplifican los elementos que componen la efectividad del sistema de teleradiología. (Cruz, 2010)

Alcance del sistema: Cubrir las necesidades en Tecnología de la información y comunicación con un sistema de tele radiología que funcione en condiciones óptimas, “implementado en 38 Instalaciones, 155 Equipos Digitales”. (Social, Caja de Seguro Social- Panamá, 2012)

Objetivo del sistema: “Se optimizará la funcionalidad de los Servicios de Radiología e Imágenes en todo el país, de manera que se pueda brindar a los asegurados diagnósticos en tiempo oportuno y con altos estándares de calidad, donde los radiólogos asignados darán un informe sobre las imágenes y emitirán un informe en un periodo de 48 horas.” (Social, Caja de Seguro Social- Panamá, 2012)

Fronteras del sistema: En base a una gestión tecnológica hospitalaria, para el adecuado equipamiento biomédico, las fronteras para un sistema de TIC en este caso tele radiología, comprende:

La planificación tecnológica integrada: Se refiere a la elaboración de un plan que integra las funciones y actividades que determinan los objetivos de una institución de salud, con base a su información técnica, suministrada por el personal de radiología y biomédica; información contable, suministrada por el

departamento de contabilidad e información financiera y comercial, suministrada por el departamento de compras y administración respectivamente.

Las normas de calidad: Se refiere al conjunto de directivas, normativas y regulaciones nacionales e internacionales a seguir para que el sistema de tele radiología opere apegado a los más óptimos estándares de calidad.

Relación personal médico- pacientes: Se refiere a las actividades que realizan los especialistas médicos y enfermeras, con el objetivo de garantizar un servicio que satisfaga al paciente. Por ejemplo, la participación del personal de atención en salud en la adquisición de nuevas tecnologías para el hospital.

Los proveedores o casas médicas que suministran Tecnologías: Se refiere en este caso particular al consorcio de empresas, (Electrónica Médica, Biomedical Support, Cable Onda, Maxia Latam, Carestream), encargadas de suministrar la instalación, adecuación de área y la puesta en marcha del sistema de tele radiología.

Entradas y salidas: Durante la ejecución del proyecto, entraron diversos equipos médicos (tomógrafo, rayos x, ultrasonidos etc....), destinados para Radiología y Urgencia del Hospital Rafael Estévez, los cuales a su vez dieron salida a otros equipos que tenían un período de vida útil.

Procesos de transformación y relación con la realimentación de los elementos del sistema: Los procesos de transformación permiten hacer ajustes, siempre y cuando sea un sistema abierto y va depender cómo es relación que hay entre cada elemento anteriormente mencionado.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio

Esta investigación es de carácter diagnóstica, una caracterización de la situación del proyecto de teleradiología instaurado en Panamá desde el año 2013 con un costo de B/. 86, 373,550. Se propone una investigación observacional analítica que permitirá comparar el antes y después de la instalación del sistema de teleradiología en el Hospital Rafael Estévez. El enfoque que presentamos en esta investigación es mixto: un componente cualitativo que describe la situación en general y establecerá el método de evaluación tecnológica más apropiado para la situación; seguido de un componente cuantitativo que arrojará los datos numéricos del impacto de las tecnologías incorporadas versus las desincorporadas. Se pretende medir y definir a partir de información documental, recopilada durante el desarrollo de este trabajo y de manera conjunta con la ingeniería biomédica los conceptos, características y variables definidas en nuestra hipótesis. (Sampieri, 2014)

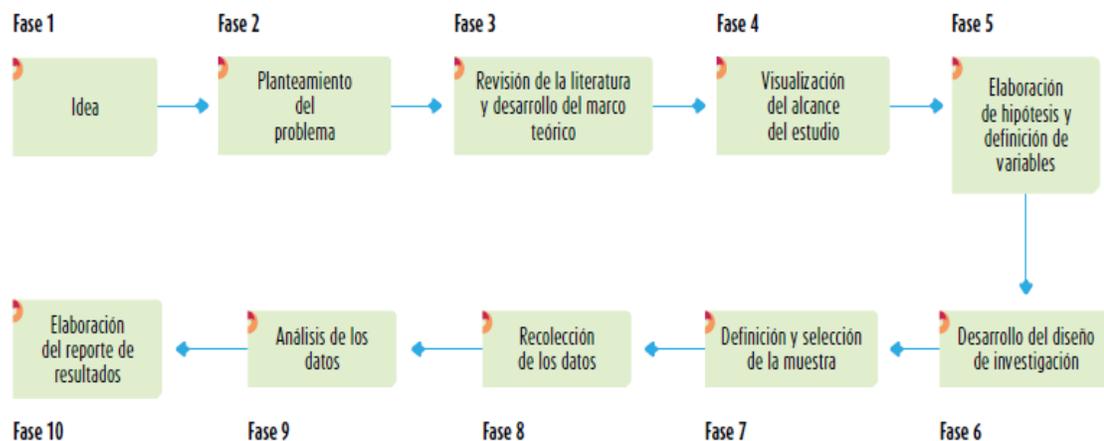
La investigación cuantitativa se caracteriza por ser secuencial, es decir que no debemos saltarnos ningún paso, al menos que en el camino se redefina alguna fase. Cuando se tiene la idea de la investigación, lo primordial es delimitar el alcance del estudio, ya que a partir de ahí se determina los objetivos y las preguntas de la investigación, para obtener hipótesis y variables. Si detectamos los objetivos, las preguntas de la investigación, hipótesis y variables, que deseamos investigar, será mucho más sencillo realizar una búsqueda literaria o documental, la cual representa nuestro marco teórico. En una investigación cuantitativa se prueban las variables, a partir del diseño de la investigación, luego

se miden y se analiza por método estadísticos para obtener por último las conclusiones referentes al tema. (Sampieri, 2014)

Según el investigador Creswell el diseño de la investigación cuantitativa se caracteriza por la revisión analítica de la literatura orientada hacia la descripción, predicción y explicación de datos medibles u observables. En una investigación cuantitativa los planteamientos que se delimitan al inicio del estudio son específicos y las hipótesis se establecen antes de recopilar los datos, y captar la información brindada por la muestra. La recopilación de datos se fundamenta en el método de medición y el análisis que se realice. (Sampieri, 2014)

A continuación, en la Fig. N° 2 se explica el proceso por fase del diseño de un proceso cuantitativo

Figura N° 2. Diseño de proceso cuantitativo



Fuente: Metodología de la investigación-Roberto Hernández Sampieri 2014

El enfoque cuantitativo utiliza la recopilación de datos para probar la hipótesis de la investigación basándose en la medición numérica y en la estadística, para establecer comportamientos de una variable de medición y probar teorías.

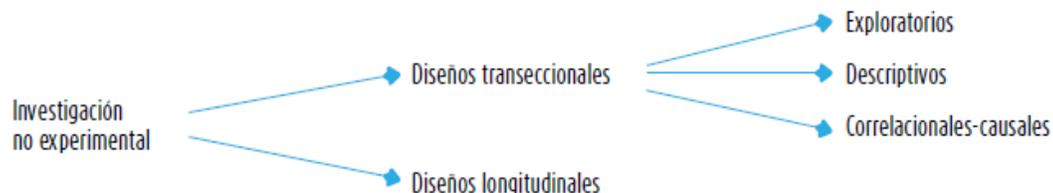
El instrumento de medición de la investigación se basa por su validez, confiabilidad y objetividad y puede ser desde un cuestionario, escalas de medición de actitudes, observación, análisis de contenido cuantitativo, pruebas estandarizadas e inventarios, equipos, indicadores entre otros.

En una investigación cuantitativa se pretende generalizar los datos encontrados en la recolección de información de una muestra en una población específica, para poder demostrar de esta manera una o varias teorías, utilizando en ocasiones la lógica y el razonamiento.

En este sentido el diseño es: no experimental, ya que no se manipulan las variables para conocer sus resultados, sino más bien se observan situaciones ya existentes y los efectos provocados por las variables que son imposibles de manipular. Su subdivisión es transversal descriptiva, ya que se describe y analizan las incidencias de las variables en un momento dado, dentro de una población y de la misma forma se indaga la incidencia de los niveles de variables, ubicando a grupos de personas, contextos y equipos médicos y se proporciona su descripción.

A continuación, se observa en la Fig. N° 3, las clasificaciones de una investigación de tipo no experimental.

Figura N° 3. Clasificación de investigaciones no experimentales



Fuente: Metodología de la investigación-Roberto Hernández Sampieri 2014

Además, podemos considerar esta investigación como retrospectiva, porque compara la percepción del personal sanitario en base a la tecnología de equipos radiológicos que existieron hace seis años atrás, vs los instalados en la actualidad. Por lo que se buscó información acerca del comportamiento que presentaron estos equipos durante el periodo de tiempo que estuvieron funcionando.

3.2 Tipo de estudio

Los datos cualitativos recopilados serán analizados para inducir conclusiones sobre el impacto del proyecto de teleradiología en cuanto a políticas, organización y gestión. Los datos cuantitativos serán tratados con estadística descriptiva simple, en histogramas para observar la frecuencia de respuestas de las entrevistas y encuestas realizadas. El impacto, como variable final, se estima a partir del promedio simple de los porcentajes o escalas obtenidas de las diferentes variables de estudio. Los datos se representan mediante un conteo absoluto y sus porcentajes.

3.2. Población, sujetos y tipo de muestra estadística

Población

El universo de estudio en esta investigación lo constituyen las aéreas involucradas en el Proyecto de Tele radiología del sector público en Panamá, Esto incluye:

Nuestra población está conformada por el personal de asistencia médica y técnica que utiliza los equipos que integran el sistema de teleradiología, entre ellos están: Médicos radiólogos de planta, técnicos radiólogos e ingenieros biomédicos

a nivel nacional de la Caja de Seguro Social, representados por más de 8 mil profesionales idóneos en el país.

Muestra

El tipo de muestreo seleccionado será no probabilístico o dirigido, que se refiere al subgrupo de la población escogida en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de esta investigación. En este caso nuestra muestra será de veintidós (11) técnicos radiólogos, un (1) médico radiólogo, que están a cargo de la operatividad y funcionamiento de los equipos de radiología en el sistema de teleradiología del Hospital Rafael Estévez.

3.3 Variables definición conceptual y definición operacional

Para obtener los resultados que buscamos en esta investigación, se deben establecer las variables que nos ayudarán a demostrar los objetivos específicos del estudio. A continuación, se definirá cada variable desde su concepto hasta su definición operativa.

Alcance:

Se refiere al impacto que tiene el proyecto para el entorno en el que opera. Por ejemplo, el número de personas al que se dirige o la incidencia del de los resultados que se obtengan de su ejecución.

Tiempo:

Es el corto, el medio o el largo plazo también determinan la gestión de un proyecto, así como las fases o iteraciones en que se divide.

Integración:

Se entiende por saber integrar las tareas, clasificarlas y encontrar una secuencia entre ellas es fundamental para la gestión y la consecución de resultados en la ejecución de un proyecto.

Coste:

Se refiere a la medición de costes nos permite tener una idea del presupuesto que debemos tener disponible para garantizar la continuidad, la sostenibilidad y la viabilidad de las acciones previstas.

Calidad:

Se entiende por calidad, los resultados de un proyecto no pueden ser de cualquier tipo. Deben responder a unos patrones de calidad y a los objetivos principales.

Gestión de accionistas:

Son quienes apoyan de alguna manera el proyecto y su ejecución. La gestión de proyectos también debe administrar los aportes que éstos hagan y aplicar sus decisiones.

Comunicaciones:

Saber transmitir los mensajes es una tarea fundamental para la integración de tareas y la buena ejecución.

Gestión del riesgo:

Se entiende como gestión de riesgo el hecho de saber a qué nos enfrentamos mientras gestionamos un proyecto: riesgos, amenazas, factores externos, etc.

Recursos humanos:

Es la gestión de los recursos técnicos y tecnológicos en los que se apoyan las tareas, debemos hacer lo propio con el personal que ejecuta las labores.

Abastecimiento:

Los canales de recursos, materias primas y otros elementos necesarios para la puesta en marcha de las tareas deben estar garantizados. De lo contrario, el proyecto perderá continuidad.

En el Cuadro N ° 1, se describe las variables de esta investigación, desde el punto de vista conceptual y operativa.

Cuadro N° 1. Variables de la investigación

Componente del Diseño	Tipo de Variable	Variable	Concepto	Definición Operativa
Cualitativa	Variable Dependiente.	Descripción de las Tecnologías.	Es un método que permite identificar las características más resaltantes de uso y utilidad de equipos y herramientas tecnológicas	Cuadro de especificaciones técnicas que impactan directamente en una mejora del servicio, de los equipos de radiología antes y después de la implementación del proyecto.
Cuantitativo	Variable Dependiente	Aceptabilidad del factor humano.	Este indicador mide los efectos producidos de una tecnología en una población cuando se aplica, en condiciones reales.	Demanda de pacientes adquirida por el servicio, con la instalación de los nuevos equipos de la red de teleradiología. Instrumento de medición: Encuesta realizada al personal técnico de la base de datos de los nuevos equipos médicos instalados, considerando su eficacia y eficiencia.

Cuantitativo -	Variable Dependiente	Financiación del proyecto	Es el acto de dotar de dinero y de crédito a una empresa, organización o individuo, es decir, esta es la contribución de dinero que se requiere para comenzar o concretar un proyecto, negocio o actividad.	Cuadro aportes en la inversión financiera en dólares americanos del estado en cada fase del proyecto
Cualitativa	Variable Independiente	Gestión y Organización del proyecto	La aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, encaminados a satisfacer o colmar las necesidades y expectativas de una organización mediante un proyecto	Esquema del organigrama jerárquico que gestiona el proyecto a nivel nacional y en el Hospital Rafael Estévez
Cualitativa	Variable Independiente	Políticas y Legislación de la Teleradiología en Panamá	En la extensa legislación de salud existente en Panamá, que norma la nueva creación de proyectos, considerando su funcionamiento en estatutos, que en algunos casos están desactualizados, sin embargo, aún están vigentes y, algunas interrelacionadas entre sí.	Lista de decretos, leyes u otras regulaciones nacionales que regulan el uso, la gestión y los riesgos del proyecto.

Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo-2017

3.4 Instrumentos y/o herramientas de recolección de datos y/o materiales-equipos

A continuación, se detallará los instrumentos y herramientas utilizadas para la recolección de datos de este trabajo investigativo.

3.4.1 Instrumento y/o técnicas de recolección de datos

Para nuestra investigación utilizamos la encuesta de opinión como instrumento de recolección de datos. La encuesta está formada por un cuestionario que busca indagar, conocer y analizar el pensamiento de varios individuos, a través de preguntas abiertas y cerradas. La encuesta de esta investigación fue formulada a once (11), profesionales de la salud del departamento de Radiología y entrevistas realizada a la jefatura de Biomédica del Hospital Rafael Estévez.

Las preguntas abiertas buscan conocer la opinión y evaluación que merece la tecnológica de los equipos de radiología integrados al sistema de teleradiología, de una manera más explícita y detallada. Particularmente las preguntas abiertas son efectivas cuando no tenemos información sobre posibles respuestas de las personas o la información que manejamos es insuficiente.

Las preguntas cerradas en cambio pueden limitar la respuesta de la muestra, buscando ser más sencilla para el encuestado, ya que no tiene que escribir de más o exteriorizar sus pensamientos de una manera comprensible, sino únicamente seleccionar la alternativa con la que más se sienta identificada su respuesta.

La encuesta se elaboró con la ayuda del Coordinador del Departamento de Radiología, en base a su experiencia dentro del proyecto de Teleradiología. Los instrumentos para medir los indicadores de cada variable serán los siguientes:

Encuestas dirigidas al personal biomédico del Hospital Rafael Estévez

Encuestas dirigidas al personal de radiología Hospital Rafael Estévez.

Análisis documental obtenido por medio de la encuesta a la unidad de Radiología.

3.4.2 Materiales

Dentro de los materiales utilizados en investigación a destacar están el libro de metodología de la investigación 6ta edición 2014, de Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, que explica detalladamente los pasos a seguir para realizar una investigación. Información literaria orientada a explicar las metodologías de evaluaciones tecnológicas y metodologías para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto, suministrado por la profesora Kleydis Suarez.

Otra fuente de información consistió en la participación del personal de atención en salud del Hospital Rafael Estévez, quienes muy amablemente nos brindaron folletos didácticos e información digital acerca del proyecto de teleradiología de la CSS.

Y por último se utilizó la página web de la Caja de Seguro Social, donde se encontró información relacionada a los estatus de implementación del sistema de tele radiología en diferentes instituciones de salud del país. Así como el alcance, objetivos, misión y visión del proyecto antes de sus inicios.

3.5. Procedimiento

Nuestra investigación mixta, se desarrolla en las siguientes fases:
Fase de recolección de información y datos, que involucra un estudio documental, entrevistas y encuestas. Fase de análisis, en la cual se organiza la información con el objeto de comparar y establecer relaciones y mediciones del antes y después del proyecto.

Para recolectar e interpretar la información de forma adecuada fue necesario que esta tuviera un conjunto de técnicas y procedimientos para la organización y

presentación de los resultados obtenidos. Estos procedimientos se encontraron en las estadísticas descriptivas de un conjunto de datos, conclusiones por medio de análisis y representación de los mismos.

Uno de los primeros procedimientos de esta técnica fue la recolección de los datos de la muestra seleccionada por medio de la encuesta. Luego de la recolección de los datos por medio de los instrumentos elegidos se procedió a su organización, procesamiento de los datos obtenidos para lograr una reducción de la misma.

Esta organización ayudó a que las presentaciones de los datos obtenidos puedan ser claras para facilitar el análisis, seleccionar tendencias, describir relaciones, determinar causas, efectos y permite llegar a conclusiones lógicas. Las representaciones que se utilizaron en los datos obtenidos son cuadros y gráficas. Los datos más sobresalientes de estas representaciones es la distribución de frecuencias donde se señala el número de veces que aparece cada valor recolectado.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se realiza la interpretación de cada resultado obtenido a partir de la búsqueda literaria, histogramas y gráficas de las encuestas obtenidas del personal de Radiología y de la entrevista realizada a la jefatura de biomédica, durante el proceso de la investigación.

4.1. Proyecto de Teleradiología en Panamá

El proyecto de teleradiología ha realizado un total de 2 millones de estudio radiológicos en las instituciones de la Caja del Seguro Social, se ha digitalizado todo el proceso radiológico en 45 hospitales y se ha mejorado el tiempo de entrega de informes radiológicos a nivel naciones de 45 a 6 días. Para realizar el proyecto de Teleradiología en Panamá, se contemplaron los siguientes parámetros, durante su etapa de planificación con base en una gestión de evaluaciones tecnológicas, que se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 2. Parámetros de proyecto de Teleradiologia- Panamá

Parámetro	Característica
Alcance:	Todas las policlínicas, Centros de atención primaria y Hospitales que conforman la red de Teleradiología de la Caja del Seguro Social de Panamá.
Tiempo:	Ejecución del proyecto durante un periodo de cinco años, a partir del 2013 al 2019.
Coste:	Un costo total de \$ 86,373,550.00
Comunicaciones:	Proceso de comunicación del avance del proyecto, solo por medio de los reportes generados a partir de cada etapa, que se encuentra en el sitio web de la Caja de Seguro Social.
Recursos humanos:	Todos los médicos y técnicos radiólogos y jefatura de biomédica.

Abastecimiento:	Descrito en la sección siguiente.
-----------------	-----------------------------------

Fuente: Página web www.css.gob.pa

4.2. Tecnologías en el proyecto de Teleradiología del Hospital Rafael Estévez

Para la implementación del proyecto, se realizaron cambios en el equipamiento médico, por tecnología vanguardista y compable con el resto del sistema.

A continuación, se detalla en el cuadro N°3 los equipos que existían en el servicio de Radiología del HRE, antes de la teleradiología y que fueron removidos, como parte del cumplimiento del contrato estipulado por la Caja del Seguro Social.

Cuadro N° 3. Lista de equipos desinstalados antes de la implementación de la teleradiología del Hospital Rafael Estévez

Equipo	Marca	Modelo	Estatus
Tomógrafo 16 cortes	TOSHIBA	AQUILION 16	SE DESMONTA FUNCIONANDO HACE 3 AÑOS
Rayos x convencional	TOSHIBA	KXO-50F	DESCARTADO Y ELIMINADO
Rayos x fluororradiográfico	TOSHIBA	DT-KDU/KXO-50F	DESCARTADO Y ELIMINADO
Rayos x fluororradiográfico	TOSHIBA	KALARE/KXO-80XD	DESCARTADO Y ELIMINADO
Mamógrafo	SIEMENS	NOVA 3000	DESCARTADO Y ELIMINADO
Reveladora de placas	AGFA	CLASSICC E.O. S	INOPERANTE
Reveladora de placas	AGFA	CLASSICC E.O. S	INOPERANTE
Reveladora de placas	AGFA	MAMORAY	FUNCIONAL

Fuente: Cuadro de Excel obtenido del departamento de Biomédica del HRE

En este listado de equipos se aprecia, que en su mayoría las modalidades de adquisición de imágenes que existían en el servicio de radiología no eran digitales, Las marcas presentes eran Toshiba, AGFA y Siemens no fueron escogidos para la contratación y renovación de nuevos equipos radiológicos, por lo tanto, en su mayoría fueron descartados.

Seguidamente, en el cuadro N° 4 se observa la lista de los equipos actuales instalados en el servicio de Radiología del Hospital Rafael Estévez. Las características de cada equipo se basan en una ficha técnica, que valida el cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas por la Caja de Seguro Social.

Cuadro N° 4. Lista de equipos instalados en la implementación de la teleradiología del Hospital Rafael Estévez

Equipo	Marca	Modelo	Estatus
TOMÓGRAFO 64	PHILIPS	INGINUIITY 64	INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO
EQUIPO RADIOGRAFICO CON SISTEMA DE RADIOLOGIA DIGITAL (DR)	SHIMADZU	RADSPEED	INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO
SISTEMAS DE RADIOGRAFIA CON DOBLE DETECTOR DIGITAL PLANO, CON SUSPENSIÓN CIELITICA, ALTO NIVEL	SHIMADZU	RADSPEED	INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO
SISTEMAS DE RADIOGRAFIA CON DOBLE DETECTOR DIGITAL PLANO, CON SUSPENSIÓN CIELITICA, ALTO NIVEL	SHIMADZU	RADSPEED	INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO
EQUIPO DE MAMOGRAFÍA DIGITAL (CON ESTEREOTAXIA)	PHILIPS	MAMMO DIAGNOST WST	INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO
REVELADORA DE PLACAS	AGFA	MAMORAY	EN FUNCIONAMIENTO

Fuente: Cuadro de Excel obtenido del departamento de Biomédica del HRE

En el listado anterior, se puede ver que todos los equipos removidos fueron reemplazados por la marca Philips y Shimatzu y al ser modalidades de adquisición de imágenes digitales facilitan la integración con los demás componentes de la teleradiología, aumentando el flujo de datos e imágenes de pacientes.

4.2.1 Comparativo de los equipos radiológicos instalados versus los removidos.

Para hacer un resumen comparativo de estos equipos, se tomó como referencia el testimonio de la jefatura de Radiología y Biomédica, para identificar las limitantes que involucra la instalación de los equipos mencionados.

El tomógrafo de 16 cortes, marca Toshiba, requería de un cambio de tubo de Rayos X, ya que estaba sobre utilizado por la cantidad de disparos que podía realizar, durante su vida útil. En este caso la CSS, decidió no instarlo en ningún otro hospital, desaprovechando su funcionalidad. El tomógrafo Toshiba 16 cortes fue reemplazado por uno de 64 cortes, marca Philips y su rendimiento es efectivo por la automatización y post procesamiento de las imágenes médicas, que ayuden a minimizar el tiempo del estudio y eficiente flujo de trabajo.

El Hospital Rafael Estévez también contaba con un Rayos X convencional con mesa fija, marca Toshiba ubicado en el Cuarto de urgencia, sin embargo, la limitante principal era su incompatibilidad con la Teleradiología, por tal razón se reemplazada por un DR con sensor independiente y otro fijo en pared marca Shimatzu, pero a su vez la limitante que presenta es que su mesa no es basculable.

En Servicio de Radiología también contaba con un Rayos X Fluoro radiográfico tipo seriógrafo con cassette, más radiología convencional que no era compatible con la Teleradiología, por lo tanto, la decisión tomada fue su cambio por un DR con sensores fijos en mesa y pared, marca Shimatzu. Esta decisión fue tomada por la CSS y no entendible para Radiología y Biomédica el cambio de un Fluoro radiográfico por un equipo digital convencional y sin mesa basculable.

Además, un Rayos X Fluoro radiográfico semidigital, más radiología convencional, ubicado en Radiología que como limitante principal usaba chasis de Película. Este equipo se reemplaza por un DR, con sensor independiente y otro fijo en pared, Fluorodigital, marca: Shimatzu, sin embargo, sus herramientas y calidad de imagen no es comparable con equipos de radiología digitales.

Según el Coordinador del departamento de Radiología, con la instalación de nuevos equipos, se obtienen diagnósticos y tratamientos confiables y rápidos con beneficios a los asegurados y no asegurados de la región. Entre una de las ventajas del sistema concuerdan que una vez instalados los equipos, se accede de manera directa e inmediata al informe escrito y firmado en sus áreas de trabajo; ya sea en salas de hospitalización o consulta externa, mediante la computadora, asegurando que se pueda hacer una revisión e interpretación al instante por radiólogos.

Estas tecnologías además proporcionan entre otros, los siguientes beneficios: Mayor cobertura clínica y acceso al diagnóstico por imagen desde comunidades remotas y de difícil acceso y que ahora pueden beneficiarse realizándose estudios radiológicos en territorios remotos donde no hay radiólogos.

Mejora en el diagnóstico al innovar con equipos especializados. Los estudios que presentan problemas complejos que pueden ser consultados con especialista de amplia experiencia en otros hospitales.

Mejora en el desarrollo profesional continuo. La Teleradiología puede ser utilizado como un dispositivo educativo que permite el trabajo y la formación de grupos de radiólogos de diferentes centros de salud.

Ahorro de costes al utilizarse de forma más eficiente los recursos disponibles. La Teleradiología permite la utilización continua de las modalidades de adquisición de imágenes en una entidad sanitaria.

4.3 Factor Humano en el proyecto de Teleradiología en Panamá

El Departamento de biomédica, del hospital Rafael Estévez, está encargado de atender las solicitudes de gestión de piezas dentro del sistema de teleradiología, así como de mantener contacto con las empresas proveedoras, para que brinden el servicio de soporte en el tiempo de respuesta estipulada. Este trabajo se hace en conjunto con el departamento de radiología médica, quienes son los usuarios por operatividad del sistema. Biomédica del HRE no tuvo participación directa a la hora de la planeación de Gestión de equipamiento médico en teleradiología, sin embargo, estuvo estrechamente relacionado a la recepción y validación de las tecnologías integradas en los equipos radiológicos. (Medina, 2017)

El departamento de Biomédica del Hospital Rafael Estévez, está integrado por tres unidades que distribuyen su trabajo por áreas. Las aéreas de enfoque son la jefatura de biomédica, el sistema de teleradiología y dispositivos biomédicos. Al dividirse por facilita cubrir las funciones con más organización y permitiendo prestar el debido enfoque a cada necesidad biomédica. (Medina, 2017)

Los especialistas que integran el sistema de teleradiología en el HRE, están conformado por los técnicos radiólogos y un doctor jefe de servicio. Los técnicos radiólogos se encargan de realizar el estudio al paciente, luego por medio del sistema PACS, los estudios se encontrarán disponibles para que el doctor, determine el diagnóstico de la prueba realizada y seguidamente es almacenado en el RIS del hospital. Los Médicos especialistas en Imagenología que laborarán

en el HRE en Tele radiología, deberán poseer amplio conocimiento y experiencia debidamente certificada. Su función principal será elaborar los informes respectivos de imágenes médicas enviados desde las diferentes estaciones de trabajo del hospital e incluso fuera del mismo. (Rodríguez, 2017)

El Departamento de radiología del HRE está conformado por veintidós (22) técnicos radiólogos, un (1) médico radiólogo de planta y dos (2) médicos radiólogos que brindan el apoyo en el diagnóstico por imagen dentro de la red de teleradiología. (Rodríguez, 2017)

4.4 Integración tecnológica

Por medio de las Evaluaciones de Tecnologías de la Salud, se logran integrar el conjunto de equipos de adquisición de imágenes, almacenamiento, procesamiento y comunicación de imágenes médicas (PACS) que aportan nuevos avances a la tecnología del Hospital Rafael Estévez. El objetivo del PACS, es optimizar el flujo de trabajo de la unidad de Radiología sin utilizar películas de revelado y documentación en papel, pero si integrando las imágenes y la información clínica al sistema de teleradiología.

Por medio de la red de comunicación, se obtiene un sistema central de gestión y archivo que cuenta con diferentes sistemas de adquisición, visualización y archivo de imágenes. Adicional a esta tecnología están, los RIS, que contiene toda la información del paciente, tanto asistencial como administrativa. La integración de ambos sistemas da como resultado una herramienta de gestión asistencial, de investigación y administrativa, que maneja de forma unificada toda la información del servicio de radiología y con la desaparición de la película radiográfica

4.5 Calidad del servicio

Lo que se evalúa en esta tesis son los elementos de estudio de viabilidad técnica, los cuales se basa en estándares de calidad del equipamiento médico, con la finalidad principal de transportar datos médicos importantes para establecer diagnósticos y futuros tratamientos a los pacientes. En este estudio de viabilidad técnica, los elementos utilizados para determinar la viabilidad de un equipo de radiología se establecieron según los indicadores de calidad más utilizados:

La efectividad de los equipos:

Se encarga de medir los efectos producidos en una población en condiciones reales, por la implementación de una nueva tecnología en el sistema hospitalario, buscando la prevención, detección, análisis y tratamiento de las enfermedades que pueden minimizar la aparición otras afecciones, enfermedades crónicas o incluso la muerte prematura. La efectividad de los equipos también está relacionada con factores como, el recurso humano que los utiliza, porque las tecnologías desarrolladas en los equipos de radiología muchas veces son similares, sin embargo, sino existe el personal idóneo y capacitado para operarlo, la efectividad de los equipos no produciría los resultados esperados. Otros atributos considerados al evaluar la efectividad de un equipo es la precisión en el sistema de teleradiología, por ejemplo, la tecnología que utiliza un equipo de Rayos x, puede minimizar la cantidad de radiación recibida por el paciente y obtener imágenes de alta calidad, realizando el estudio una sola vez. Es muy importante asegurar desde el principio el buen funcionamiento de los equipos que integran el sistema. En otros casos se atribuyen a los equipos deficiencias en su calibración, problemas de revelado, defectos de contraste en las imágenes radiológicas entre otros, que son indicadores que ayudaran evidenciar la inefectividad en el sistema.

La confiabilidad de los equipos:

Está estrechamente relacionado con la robustez y seguridad del equipo dentro del sistema. La robustez se asocia a la menor cantidad de fallas o averías que tenga el equipo en un tiempo estipulado. En ocasiones las fallas de un equipo también pueden estar relacionadas con desperfectos en la arquitectura o el sistema eléctrico del hospital, por ejemplo: fluctuaciones de voltajes. Es responsabilidad de las empresas proveedoras de los equipos del sistema de teleradiología en el HRE, tener el personal técnico capacitado e idóneo que resuelva los inconvenientes técnicos y puedan arrojar un diagnóstica certero, en el caso de realizar cambios de piezas o componentes del equipo. La medida que define la confiabilidad del equipo, es el tiempo que debe ser menor en respuesta y solución para el hospital. El mantenimiento que se realice periódicamente a los equipos, es otro de los factores que garantizan la confiabilidad por parte del usuario, permite el buen funcionamiento del sistema y la probabilidad de menos fallas en los equipos. Y por último a considerar es la integración de los equipos con los dispositivos y softwares que tenga el hospital, esto va a garantizar un buen flujo de trabajo.

La facilidad de uso del equipo:

Estuvo determinado por la interfaz del equipo, que promueve la familiarización y sencillez de los protocolos con el usuario, a la hora de realizar un estudio médico. También dependerá de la capacitación técnica que haya recibido el usuario, por parte de la empresa proveedora del equipo y de lo cómodo que pueda sentirse el paciente al momento de realizarse el estudio. La facilidad de uso del equipo, muchas veces depende de la experiencia y contacto que haya tenido el personal médico con la marca del equipo, ya que las funciones y los protocolos de mando difieren entre proveedores. Es fácil detectar que el cambio en las funciones cotidianas de una persona, afecta sus emociones e ideas, por lo tanto, será más complicado para esta persona adaptarse al uso de nuevos equipos con diferentes tecnologías médicas, lo que no siempre indica que la facilidad de uso de un equipo

sea compleja. Al ser un equipo médico fácil de utilizar aumenta la cantidad de estudios médicos probables o establecidos por norma a realizar por día.

4.6. Financiamiento proyecto de Teleradiología

El proyecto de teleradiología dividido en cuatro etapas hasta el 2016 y con la inclusión de dos etapas más 2019, cuenta con un presupuesto, para el 2017 de 20.8 millones, establecidos para la compra de equipos radiológicos, entre los cuales señalan fluoroscopios y tomógrafos. Adicional se estableció una partida presupuestaria de 25 millones destinados para el mantenimiento de los sistemas informáticos. Toda la financiación del proyecto recae en la responsabilidad de la Caja de Seguro Social.

4.7. Organización del proyecto de Teleradiología

El proyecto de Teleradiología está estructurado y organizado según las funciones que realiza cada servidor público de la CSS. En el mayor nivel jerárquico se encuentra el coordinador del proyecto de teleradiología el Dr. Israel Lara, seguido por los jefes de radiología de las policlínicas y hospitales, quienes se encargan de establecer las funciones de los técnicos radiólogos a la hora de realizar los estudios de imágenes médicas y por último el ingeniero biomédico que se encarga de documentar los procesos de instalación de equipos y piezas y los mantenimientos preventivos y correctivos que se le haga a los equipos.

4.8. Políticas y Legislación proyecto de Teleradiología

El sistema de teleradiología en Panamá se basa en el cumplimiento de políticas y leyes establecidas mediante el Artículo 16 de la Ley No. 34 de 2008

sobre “Responsabilidad Social Fiscal”, en que el Órgano Ejecutivo, según el Decreto Ejecutivo No. 197 de 31 de diciembre de 2009, adopta el Plan Estratégico de Gobierno de los cinco años de gestión. En este plan estratégico se dictamina el fortalecimiento de la atención primaria a través de las redes de servicios públicos, para priorizar la atención de los niños y mujeres embarazadas y focalizarse en el aumento en la cobertura y calidad de servicios de salud. Además, para el aprovechamiento de los recursos sanitarios existe un acuerdo entre el MINSA y la CSS sobre el mejoramiento de la coordinación intra-sectorial para evitar la duplicidad y el uso ineficiente de las infraestructuras. Esto se intenta lograr con la red de telemedicina y tele radiología, la automatización e informatización de expedientes médicos a nivel nacional en 200 centros de salud y el fortalecimiento del sistema.

4.9. Elementos de un estudio de viabilidad técnica en Teleradiología.

El siguiente cuadro N ° 5, resume la valoración obtenida para cada dimensión de viabilidad evaluada.

Cuadro N° 5. Resumen de la Evaluación Tecnológica de la Teleradiología en Panamá

Dimensión	Nivel
Integración tecnológica de los equipos	73%
Evaluación Tecnológica de los equipos	46%
Desempeño de los equipos radiológicos	56%
Calidad de capacitación continua al personal de radiología	64%
Tiempo de respuesta del soporte técnico de las empresas al hospital	73%
Confiabilidad y comodidad de uso de los equipos	46%
Calidad de imagen de los equipos	46%
Tiempo de respuesta de los equipos	100%
Buen desempeño de los equipos	55%

Fuente: Encuestas aplicadas al personal de radiología del Hospital Rafael Estévez

Este cuadro muestra el porcentaje de viabilidad del proyecto de Teleradiología basado en las preguntas y las respuestas de la encuesta realizado al personal de salud del Hospital Rafael Estévez.

4.10. Método de estudio de viabilidad

Este estudio de viabilidad técnica de los equipos del sistema de teleradiología fue realizado en el Hospital Rafael Estévez en la Provincia de Coclé. El sistema se encarga de registrar los datos clínicos y las imágenes adquiridas del tomógrafo, mamógrafo, rayos x, resonancia magnética y ultrasonido, para que el médico especialista realice el diagnóstico del paciente.

El método de estudio de la viabilidad técnica incluye: la formulación de preguntas de la investigación, definición de objetivos y alcance del estudio, desarrollo de la investigación, recopilación de los resultados de la investigación y elaboración del reporte y por último la divulgación de los resultados.

Además, se analiza la percepción de la unidad de radiología por medio de una encuesta, a través de los elementos de estudio de viabilidad técnica: efectividad, confiabilidad y facilidad de uso, para conocer el impacto de la herramienta de teleradiología desde la perspectiva del sistema nacional de salud.

4.11 Evaluación del impacto en la aceptabilidad de la Teleradiología

Para realizar la evaluación de la aceptabilidad del sistema de teleradiología, se aplicó una encuesta, semi- estructurada a los médicos especialistas, encargados de diagnosticar los estudios radiológicos a los pacientes dentro del Hospital, como

también a los técnicos radiólogos que utilizan el sistema de teleradiología, para realizar estudios de imágenes.

Por medio de esta encuesta se evalúa si el nivel percepción ha sido positivo o negativo en la aceptabilidad del sistema del personal, involucrados con el uso constante de la Teleradiología.

La encuesta consta de 9 preguntas tal como puede observarse en el anexo con la caracterización del tipo de usuario (especialista), evaluación de integración de los equipos médicos al sistema, evaluación de la tecnología de los equipos radiológicos del sistema, evaluación del desempeño de los equipos radiológicos en el entorno de la Teleradiología, calificación de la calidad de capacitación continua, recibida por las empresas proveedoras de los equipos de radiología, evaluación en tiempo de respuesta de las empresas que tienen a su cargo el soporte técnico de los equipos radiológicos, evaluación de la confiabilidad y comodidad de uso de los equipos instalados, respectos a los removidos antes de la implementación del sistema de Teleradiología, percepción sobre la calidad de imagen suministrada por los equipos de radiología, percepción acerca si los equipos radiológicos cumplen con un corto tiempo de respuesta y en cuanto la realización de los estudios de imágenes y equipos de radiología instalados son los adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología.

A continuación, se detalla el análisis y resultado de la recolección de datos por medio de la encuesta. Son preguntas basadas en la satisfacción y aceptación del sistema de Teleradiología como ya se mencionó. Las elecciones están categorizadas en: a) deficiente b) aceptable c) satisfactorio d) excelente. Si la opción escogida es un sistema deficiente significa que carece de las cualidades técnicas para el buen funcionamiento del sistema. Cuando se escoge la opción aceptable nos referimos a un sistema regular que brinda el servicio que necesita

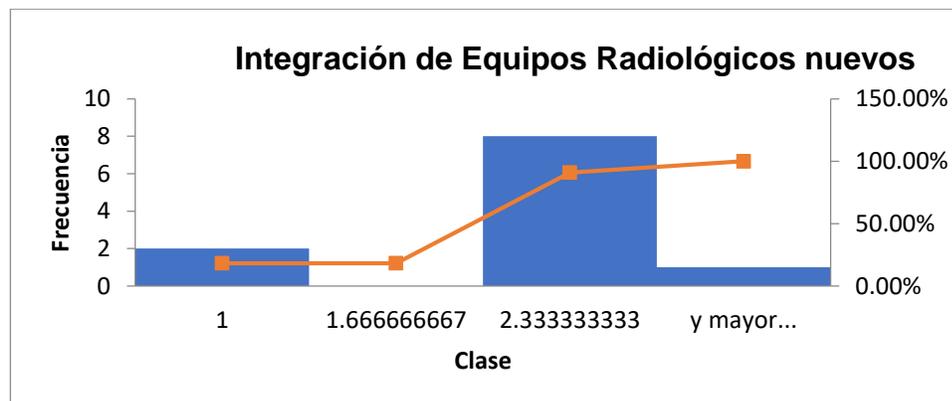
el usuario, mas no lo complace en su totalidad, ya puede presentar problemas de funcionamiento. Si la opción escogida es satisfactoria, significa que el encuestado está complacido por el buen funcionamiento del equipo dentro del sistema, sin embargo, puede haber algunos errores a corregir en la marcha, no influye en su aceptabilidad del sistema. Por último, si el encuestado escoge la opción excelente, significa que todos los equipos trabajan en perfecta armonía en el sistema, permitiéndole realizar todas sus tareas en el menor tiempo posible.

Cuadro N° 6: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la percepción de integración de los equipos radiológicos al sistema de Teleradiología 2017

Categoría	Encuestados	Porcentaje
Deficiente	0	0%
Aceptable	2	18%
Satisfactorio	8	73%
Excelente	1	9%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 1



Fuente: Información obtenida del cuadro N°6

Según la gráfica N°1 y cuadro N°6, el 73% de las respuestas indican que la integración de los equipos radiológicos al sistema de Teleradiología es percibida como "Satisfactoria". Esto sugiere que la mayoría de los encuestados consideran que la implementación de la Teleradiología ha sido exitosa y ha mejorado la eficiencia y la calidad de los servicios radiológicos.

El siguiente nivel más alto de percepción es "Aceptable", con un 18% de las respuestas. Esto indica que una parte menor de los encuestados considera que la integración es adecuada, pero aún existen áreas de mejora.

Por otro lado, solo un 9% de las respuestas indican una percepción de "Excelente", lo que sugiere que solo una minoría considera que la integración de los equipos radiológicos al sistema de Teleradiología es sobresaliente en todos los aspectos evaluados.

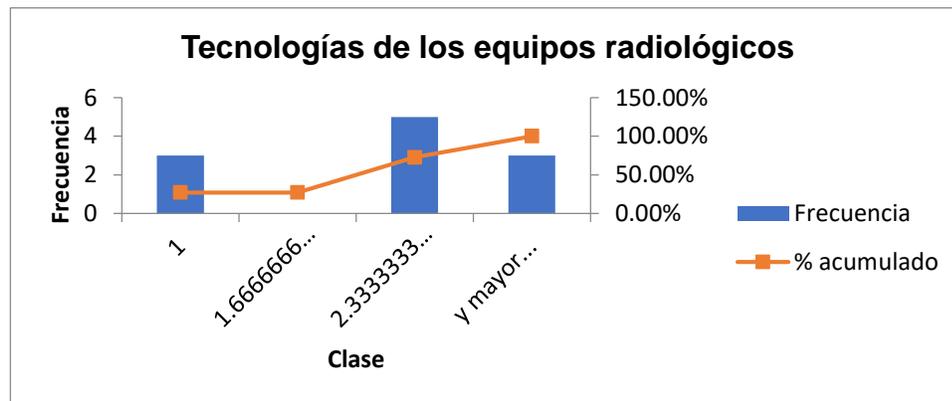
Finalmente, no se registraron respuestas que indicaran una percepción de "Deficiente", lo que implica que ningún encuestado considera que la integración es insatisfactoria o inadecuada en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 7: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación de la tecnología de los equipos radiológicos integrada al sistema de Teleradiología 2017

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	3	27%
Satisfactorio	5	46%
Excelente	3	27%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 2



Fuente: Información obtenida del cuadro N°7

Según la gráfica N°2 y cuadro N° 7, el 46% de las respuestas indican que la tecnología de los equipos radiológicos integrados al sistema de Teleradiología es evaluada como "Satisfactoria". Esto sugiere que una parte significativa de los evaluadores considera que la tecnología utilizada es adecuada y cumple con sus necesidades, aunque aún puede haber espacio para mejoras.

El siguiente nivel más alto de evaluación es "Excelente", con un 27% de las respuestas. Esto significa que una proporción similar de los evaluadores considera que la tecnología es sobresaliente en términos de rendimiento, eficiencia y capacidad de cumplir con los requisitos de la Teleradiología.

Por otro lado, un 27% de las respuestas indican una evaluación de "Aceptable". Esto implica que algunos evaluadores consideran que la tecnología es aceptable, pero puede haber aspectos que requieran atención o mejoras para alcanzar un nivel más alto de satisfacción.

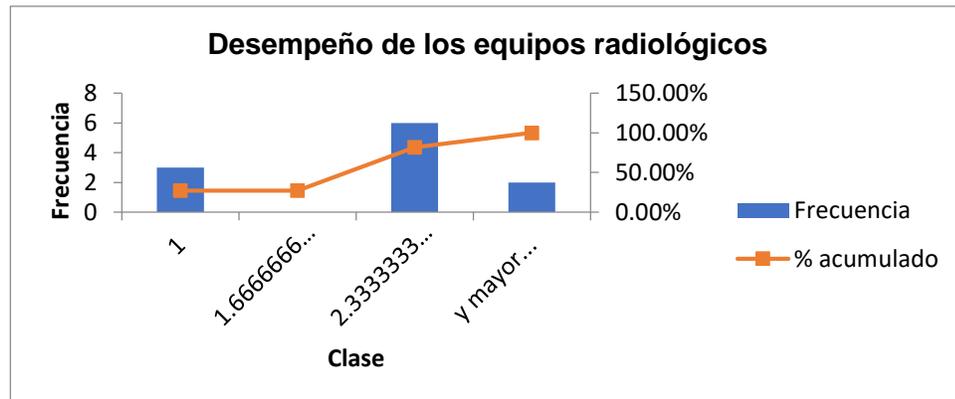
En cuanto a la categoría "Deficiente", no se registraron respuestas, lo que sugiere que ningún evaluador considera que la tecnología de los equipos radiológicos integrados al sistema de Teleradiología sea insatisfactoria o inadecuada en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 8: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación del desempeño de los equipos radiológicos en el entorno de la teleradiología 2017

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	3	27%
Satisfactorio	6	56%
Excelente	2	18%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 3



Fuente: Información obtenida del cuadro N°8

Según la gráfica N°3 y cuadro N° 8, el 56% de los encuestados consideró que el desempeño de los equipos radiológicos en el entorno de la Teleradiología fue evaluado como "Satisfactorio". Esto indica que la mayoría de los encuestados encontró que los equipos radiológicos cumplían con sus expectativas y requisitos mínimos en términos de rendimiento y calidad.

El siguiente nivel más alto de evaluación fue "Aceptable", con un 27% de las respuestas. Esto significa que un porcentaje menor de los encuestados consideró que el desempeño de los equipos radiológicos era aceptable, aunque puede haber áreas de mejora que podrían optimizarse para lograr un nivel más alto de satisfacción.

En cuanto a la categoría "Excelente", el 18% de los encuestados evaluaron el desempeño de los equipos radiológicos como tal, lo que sugiere que una proporción minoritaria encontró que los equipos radiológicos sobresalieron en términos de rendimiento, eficiencia y calidad en el contexto de la Teleradiología.

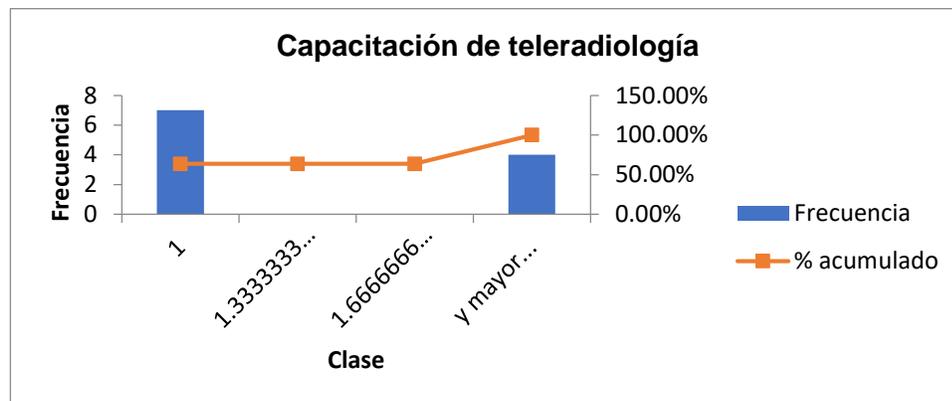
En la categoría "Deficiente", no se registraron respuestas, lo que indica que ningún encuestado consideró que el desempeño de los equipos radiológicos fue insatisfactorio o inadecuado en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 9: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de su calificación de la calidad de capacitación continua, recibida por las empresas proveedoras de los equipos de radiología.

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	7	64%
Satisfactorio	4	36%
Excelente	0	0%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 4



Fuente: Información obtenida del cuadro N°9

Según la gráfica N°4 y cuadro N° 9, la opinión de los encuestados acerca de la calidad de la capacitación continua recibida por las empresas proveedoras de los equipos de radiología, se pueden extraer los siguientes puntos:

No se registraron respuestas que indicaran una calificación de "Deficiente", lo que implica que ninguno de los encuestados consideró que la calidad de la

capacitación continua era insatisfactoria o inadecuada en todos los aspectos evaluados.

La mayoría de los encuestados, el 64%, calificó la calidad de la capacitación continua como "Aceptable". Esto sugiere que, si bien la capacitación proporcionada por las empresas proveedoras de los equipos de radiología cumple con los requisitos mínimos, puede haber áreas que podrían mejorarse para alcanzar un nivel más alto de satisfacción.

Un 36% de los encuestados consideró que la calidad de la capacitación continua era "Satisfactoria". Esto indica que una proporción menor de los encuestados encontró que la capacitación cumplía con sus expectativas y necesidades.

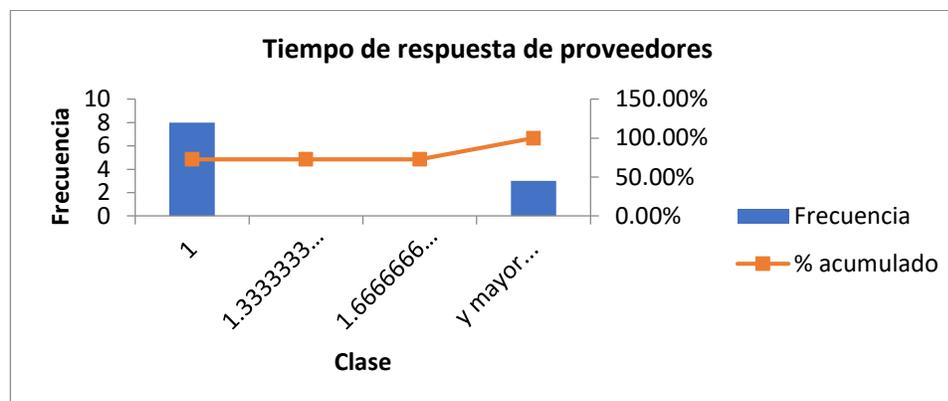
No se registraron respuestas que indicaran una calificación de "Excelente". Esto implica que ningún encuestado consideró que la calidad de la capacitación continúa proporcionada por las empresas proveedoras de los equipos de radiología era sobresaliente en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 10: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación en tiempo de respuesta de las empresas que tienen a su cargo el soporte técnico de los equipos radiológicos

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	8	73%
Satisfactorio	3	27%
Excelente	0	0%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N°5



Fuente: Información obtenida del cuadro N°10

Según la gráfica N°5 y cuadro N° 10, el 73% de los encuestados considera que el tiempo de respuesta de las empresas encargadas del soporte técnico es "Aceptable". Esto indica que la mayoría de los encuestados percibe que las empresas proveedoras responden dentro de un tiempo razonable a las solicitudes de soporte técnico, aunque puede haber margen para mejorar la eficiencia en la respuesta.

Un 27% de los encuestados evaluó el tiempo de respuesta como "Satisfactorio". Esto sugiere que una proporción menor de los encuestados encontró que las empresas encargadas del soporte técnico cumplen con sus expectativas en términos de tiempo de respuesta, pero aún pueden existir aspectos que podrían mejorarse para lograr un nivel más alto de satisfacción.

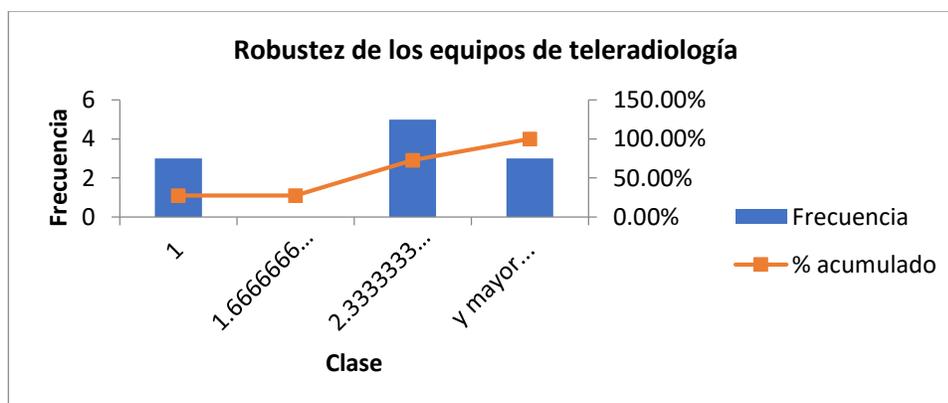
No se registraron respuestas en la categoría "Deficiente" o "Excelente", lo que indica que ningún encuestado consideró que el tiempo de respuesta de las empresas proveedoras del soporte técnico de los equipos radiológicos fuera inadecuado o sobresaliente en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 11: Distribución según la opinión de los encuestados acerca evaluación de la confiabilidad y comodidad de uso de los equipos instalados, respecto a los removidos antes de la implementación del sistema de teleradiología 2017

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	3	27%
Satisfactorio	5	46%
Excelente	3	27%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 6



Fuente: Información obtenida del cuadro N°11

Según la gráfica N°6 y cuadro N° 11, el 46% de los encuestados consideró que la confiabilidad y comodidad de uso de los equipos instalados en el sistema de teleradiología era "Satisfactoria". Esto indica que una parte significativa de los encuestados encontró que los nuevos equipos eran fiables y cómodos de usar en comparación con los equipos previos, lo que sugiere una mejora en la experiencia y el rendimiento.

El siguiente nivel más alto de evaluación fue "Excelente", con un 27% de las respuestas. Esto significa que una proporción considerable de los encuestados consideró que los nuevos equipos eran altamente confiables y cómodos de usar en comparación con los equipos removidos, lo que implica una mejora significativa en la calidad y la experiencia de uso.

En cuanto a la categoría "Aceptable", el 27% de los encuestados evaluó los equipos instalados en el sistema de teleradiología como tal. Esto sugiere que algunos encuestados consideraron que los equipos cumplían con los requisitos mínimos de confiabilidad y comodidad de uso, aunque puede haber aspectos que podrían mejorarse para alcanzar un nivel más alto de satisfacción.

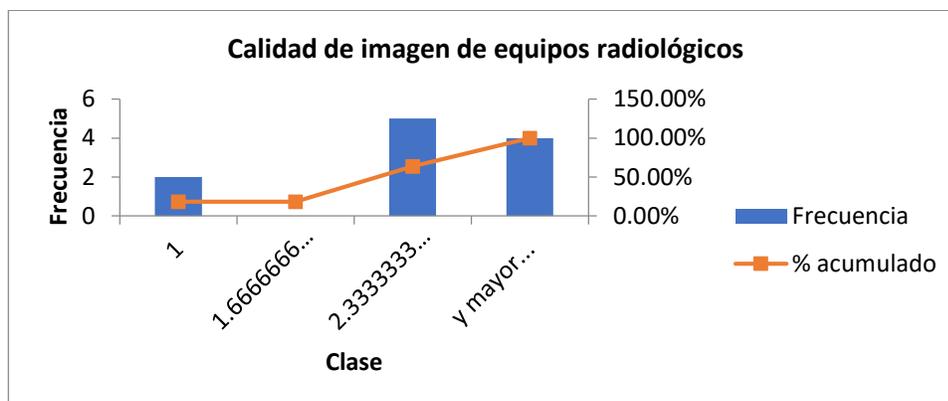
En la categoría "Deficiente", no se registraron respuestas, lo que indica que ningún encuestado consideró que los equipos instalados eran insatisfactorios o inadecuados en términos de confiabilidad y comodidad de uso en comparación con los equipos previos.

Cuadro N° 12: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la percepción sobre la calidad de imagen suministrada por los equipos de radiología en la actualidad 2017

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Aceptable	2	18%
Satisfactorio	5	46%
Excelente	4	36%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N°7



Fuente: Información obtenida del cuadro N°12

Según la gráfica N°7 y cuadro N° 12, el 46% de los encuestados consideró que la calidad de imagen suministrada por los equipos de radiología era "Satisfactoria". Esto indica que una parte significativa de los encuestados encontró que la calidad de imagen era adecuada y cumplía con sus expectativas en ese momento.

El siguiente nivel más alto de evaluación fue "Excelente", con un 36% de las respuestas. Esto significa que una proporción considerable de los encuestados consideró que la calidad de imagen suministrada por los equipos de radiología era sobresaliente, superando sus expectativas y proporcionando resultados de alta calidad.

En cuanto a la categoría "Aceptable", el 18% de los encuestados evaluó la calidad de imagen como tal. Esto implica que algunos encuestados consideraron que la calidad de imagen era aceptable, aunque podría haber aspectos que podrían mejorarse para alcanzar un nivel más alto de satisfacción.

En la categoría "Deficiente", no se registraron respuestas, lo que indica que ningún encuestado consideró que la calidad de imagen suministrada por los

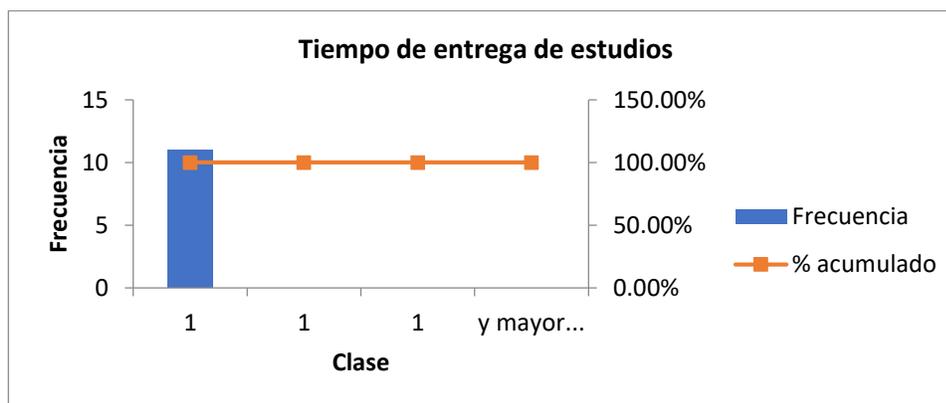
equipos de radiología en la actualidad era insatisfactoria o inadecuada en todos los aspectos evaluados.

Cuadro N° 13: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de, los equipos radiológicos cumplen con un corto tiempo de respuesta en cuanto a la realización de los estudios de imágenes.

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	13	100%
NO	0	0

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica 8



Fuente: Información obtenida del cuadro N°13

Según la gráfica N°8 y cuadro N° 13, que muestra el resultado de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE revela que el 100% de los encuestados considera que los equipos radiológicos cumplen con un corto tiempo de respuesta en cuanto a la realización de los estudios de imágenes. No se registraron respuestas en la categoría "NO".

Este resultado refleja una percepción positiva y un alto grado de satisfacción entre los encuestados con respecto al tiempo de respuesta de los equipos radiológicos en la realización de los estudios de imágenes. Indica que los equipos están funcionando de manera eficiente y cumpliendo con los tiempos esperados para la realización de los estudios, lo cual es crucial para la atención médica y el diagnóstico temprano.

Estos hallazgos son alentadores y sugieren que los médicos y técnicos radiólogos del HRE están satisfechos con el rendimiento de los equipos radiológicos en términos de tiempo de respuesta. Esto puede tener un impacto positivo en la eficiencia general de la unidad de radiología y la calidad de atención que se brinda a los pacientes.

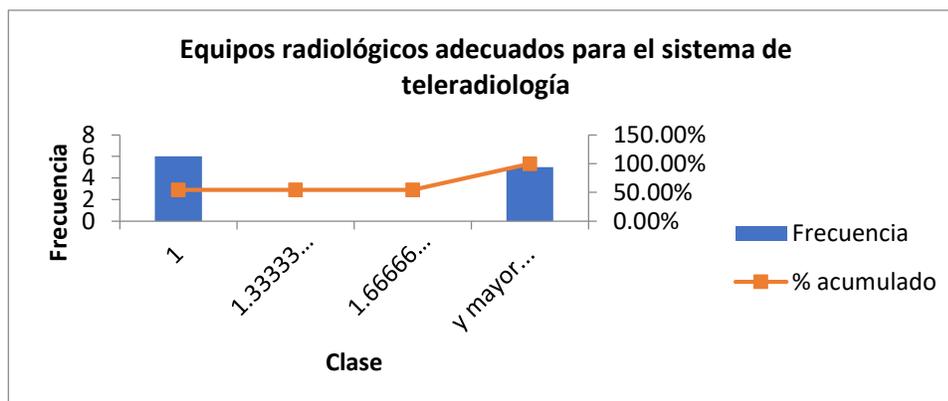
Es importante tener en cuenta que esta información se basa en la percepción de los encuestados y puede haber variaciones individuales en la experiencia. Sin embargo, la alta proporción de encuestados que considera que los equipos radiológicos cumplen con un corto tiempo de respuesta es un indicador positivo de la calidad y eficiencia de los servicios de radiología en el HRE, al menos según la perspectiva de los médicos y técnicos radiólogos encuestados.

CuadroNº14: Distribución según la opinión de los encuestados acerca de, si los equipos de radiología instalados son los adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología 2017

CATEGORIA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	6	55%
NO	5	45%

Fuente: Información obtenida de la encuesta realizada a los médicos y técnicos radiólogos de la unidad de radiología del HRE.

Gráfica N° 9



Fuente: Información obtenida del cuadro N°14

Según la gráfica N° 9 y cuadro N° 14, la encuesta realizada a los encuestados arroja una distribución dividida en cuanto a la opinión sobre si los equipos de radiología instalados son adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología en el año 2017. Los resultados revelan lo siguiente:

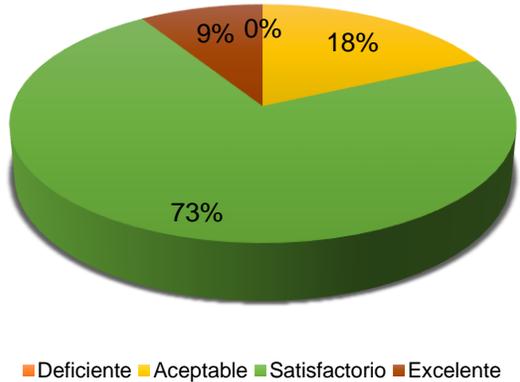
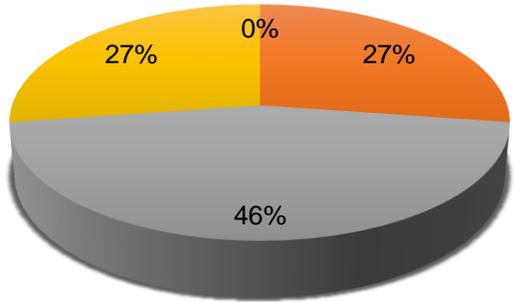
El 55% de los encuestados considera que los equipos de radiología instalados son adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología.

Por otro lado, el 45% de los encuestados opina que los equipos de radiología instalados no son adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología.

Estos resultados señalan una división de opiniones entre los encuestados. Esta discrepancia puede deberse a factores como diferencias en la experiencia personal con los equipos, expectativas individuales o posibles deficiencias en los equipos que afecten su desempeño.

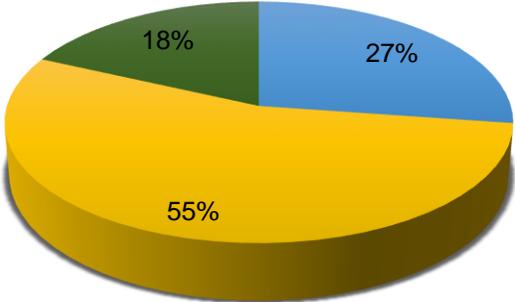
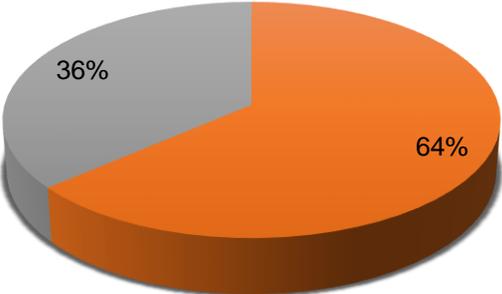
A continuación, se realiza un análisis detallado de los resultados de las gráficas de la encuesta anteriormente menciona, por porcentajes.

Cuadro N° 15: Integración tecnológica de los componentes de teleradiología y capacidad técnica de los equipos de teleradiología.

 <p> ■ Deficiente ■ Aceptable ■ Satisfactorio ■ Excelente </p>	 <p> ■ Deficiente ■ Aceptable ■ Satisfactorio ■ Excelente </p>
<p>El 73 % de los encuestados estuvieron de acuerdo que una vez instalados los equipos radiológicos en el hospital, su integración con los demás componentes que conforman un sistema de teleradiología como lo es la estación de envío, red de transporte y estación de recepción y visualización, fue satisfactoria.</p> <p>En cambio, un 18% de la muestra encuestada, aseguro que la integración de los equipos radiológicos al sistema de teleradiología, fue aceptable lo que es equivalente a mediocre.</p> <p>Por último, un 9% del personal de radiología, contestó que le parece que la integración de los equipos a la teleradiología fue excelente, porque consideran que cumplen con las características establecidas por las fichas técnicas de la Caja de Seguro Social y sostienen la funcionalidad que existe en su uso.</p>	<p>Para la segunda pregunta, un total del 27% de la muestra encuestada respondió que la tecnología de los equipos es aceptable y está acorde con el sistema de teleradiología, mientras que un 27% respondió que la tecnología que tienen los equipos instalados actualmente es excelente. Y por último un 46% de la muestra respondió que la tecnología de los equipos es satisfactoria, para un sistema de teleradiología.</p>

Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo- 2017

Cuadro N° 16: Desempeño tecnológicos del equipamiento de radiología y educación continua recibida por el personal de radiología médica

 <p>■ Deficiente ■ Aceptable ■ Satisfactorio ■ Excelente</p>	 <p>■ Deficiente ■ Aceptable ■ Satisfactorio ■ Excelente</p>
<p>En esta pregunta se busca conocer la opinión del encuestado sobre el desempeño técnico de los equipos radiológicos, basado en su experiencia y el uso de los mismos, por lo tanto, tomando en consideración esto, un 18% de la muestra considera excelente el desempeño de los equipos radiológicos, sin embargo, un 27% del personal de radiología piensa que el desempeño de los equipos es aceptable.</p> <p>Por último, un 55% de la muestra encuestada considera está satisfecha con el trabajo de los equipos, que son de última tecnología.</p>	<p>Particularmente en esta pregunta, los encuestados respondieron en base a dos categorías. Un 64% de los encuestados, consideran que las capacitaciones continuas son aceptables, ya que fueron realizadas, sin embargo, el tiempo y contenido de las charlas pueden ser mejorables. Por otro lado, un 36% de los encuestados están de acuerdo que las capacitaciones continuas llenaron sus expectativas en base al contenido y a las dudas que en su momento se tenían, sin embargo, se pueden Mejorar, la cantidad de capacitaciones que han recibido durante el inicio del proyecto.</p>

Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo- 2017

Cuadro N° 17: Efectividad del soporte técnico de las empresas proveedoras de servicio y confiabilidad y comodidad de uso de los equipos radiológicos.

<p>A 3D pie chart with four segments. The largest segment is orange, labeled '73%' and 'Satisfactorio'. A smaller segment is a darker orange, labeled '27%' and 'Aceptable'. Two very thin segments are light orange, labeled '0%' and 'Excelente'. A legend below the chart shows four categories: Deficiente (blue), Aceptable (orange), Satisfactorio (grey), and Excelente (yellow).</p>	<p>A 3D pie chart with four segments. The largest segment is grey, labeled '46%' and 'Satisfactorio'. A yellow segment is labeled '36%' and 'Excelente'. An orange segment is labeled '18%' and 'Aceptable'. A very thin blue segment is labeled '0%' and 'Deficiente'. A legend below the chart shows four categories: Deficiente (blue), Aceptable (orange), Satisfactorio (grey), and Excelente (yellow).</p>
<p>El 27% del personal de radiología considera que el tiempo de respuesta de los técnicos que brinda el soporte cuando algún equipo presenta problemas de funcionamiento es aceptable, ya que brindan el servicio, sin embargo, no en el tiempo estipulado que el contrato de teleradiología exige. Por otro lado, un 73 % de los encuestados piensan que el servicio se da en tiempo satisfactorio, dentro de las estipulaciones del contrato, sin embargo, puede mejorarse.</p>	<p>Frente a esta interrogante, de la confiabilidad y comodidad de uso de los equipos instalados en la actualidad, un 27% del personal encuestado respondió que es aceptable la comodidad de uso con los equipos. Por otro lado, otro 27% del personal considera que la botonería y software de los equipos son excelente para el manejo diario de la teleradiología y un 45% de los encuestados consideran que es su confiabilidad y comodidad de uso es satisfactorio, pero mejorable.</p>

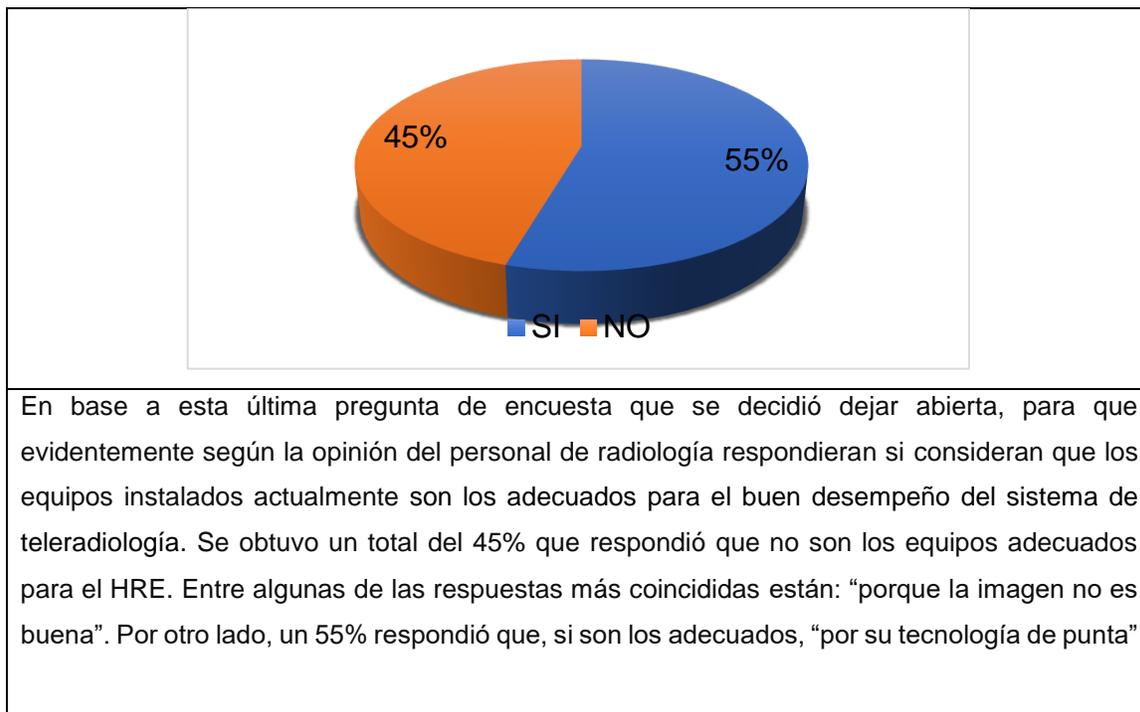
Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo- 2017

Cuadro N° 18: Calidad de imagen médica de los equipos de teleradiología y tiempo de estudio, durante el proceso de adquisición de imagen.

<p>A 3D pie chart illustrating the perceived quality of medical images. The chart is divided into four segments: 'Deficiente' (0%, blue), 'Aceptable' (18%, orange), 'Satisfactorio' (46%, grey), and 'Excelente' (36%, yellow). A legend below the chart identifies the categories with their corresponding colors.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deficiente</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Aceptable</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Satisfactorio</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>36%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Deficiente	0%	Aceptable	18%	Satisfactorio	46%	Excelente	36%	<p>A 3D pie chart showing the response to a question. The chart is entirely green, representing 'SI' at 100%. A legend below the chart identifies 'SI' with a green square and 'NO' with a dark green square.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	100%	NO	0%
Categoría	Porcentaje																
Deficiente	0%																
Aceptable	18%																
Satisfactorio	46%																
Excelente	36%																
Respuesta	Porcentaje																
SI	100%																
NO	0%																
<p>Es importante conocer la percepción del personal de radiología, sobre la calidad de imagen, que tiene los equipos, pues si hay una buena imagen, hay un diagnóstico más certero. Por esta razón el 18% de los encuestados consideran que los equipos radiológicos instalados suministran una imagen aceptable, es decir una imagen que le va a permitir al médico brindar un diagnóstico, sin embargo, pueden llegar a ver errores en la lectura de la imagen por no ser tan claras y nítidas. Por otra parte, un 36% de los encuestados consideran que las imágenes son excelentes, es decir de muy buena calidad y totalmente nítidas, para ser leídas por el médico radiólogo, sin la preocupación de que haya falta de información en la misma. Por último, un 46% de los encuestados piensan que la imagen es satisfactoria es decir es muy buena, pero siempre mejorable, sobre todo a colores y nitidez de la muestra.</p>	<p>Hoy en día son pocos los equipos que presentan demoras para tomar una imagen médica, independientemente de la modalidad que sea, por lo tanto, el 100% de la muestra encuestada considera que los equipos radiológicos si cumplen con la realización de la adquisición y presentación de la imagen en los diferentes monitores de los equipos en un tiempo realmente corto.</p>																

Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo- 2017

Cuadro N° 19: Equipamiento adecuado para el sistema de teleradiología



Fuente: Estudiante Graduando Jarleny Castillo- 2017

4.12 Viabilidad técnica de los equipos radiológicos que integran el sistema de Teleradiología

Tomando en cuenta los resultados de la encuesta anterior y en base a los elementos que compone un estudio de viabilidad Técnica, se considera que los equipos del departamento de radiología son técnicamente viables para el sistema de teleradiología. Ya que son equipos efectivos en su rol, fácil de utilizar y confiable en su uso, garantizando un mínimo de fallas durante las pruebas radiológicas.

4.13 Viabilidad antes, durante y después

La viabilidad permite estimar el impacto de la realización de un proyecto, para conocer si este será o no factible para la entidad que lo implementa. En el caso particular de la teleradiología el método para medir la viabilidad antes durante y después de la implementación tecnológica, es por medio de las ETS. Toda vez explicada que es la viabilidad, es oportuno decir que, no existe información relacionada a estudios de viabilidad realizados antes del inicio de la teleradiología. Anteriormente la gran demanda de pacientes desconformes con el servicio radiológico, representaban más del 60% de la población de Panamá. Por otro lado, la instalación de los equipos realizado por etapas no permitía el flujo de trabajo del sistema. Después de instalarse todos los equipos se comprobó que el proyecto de teleradiología probablemente cuente con un estudio de viabilidad técnica realizado antes de la ejecución del proyecto, clave fundamental para la prestación de servicios de radiología, y garantizar la efectividad del sistema.

4.13 Sobre la calidad de equipamiento médico.

La calidad de equipamiento médico está basada en la tecnología del equipo, regulada por el departamento de biomédica del HRE y encargado de cotejar las especificaciones técnicas de todos los equipos vs la ficha técnica suministrada por la Caja de Seguro Social en el contrato de teleradiología. Según la encuesta realizada la mayoría del personal de radiología considera que la tecnología de los equipos médicos es satisfactoria y sobre todo cumple con el cometido de brindar imágenes de buena calidad, que permitan un diagnóstico más certero. La calidad del equipamiento médico también está basada en la responsabilidad en cuanto al almacenamiento temporal y manejo de datos multimedia. Todos los equipos de diagnóstico por imágenes del HRE cuentan con la tecnología DICOM y conexión a

internet para que se pueda producir el envío de reportes hacia las diferentes estaciones de trabajo.

El equipamiento médico dentro del HRE para la Teleradiología cuentan con tres estaciones de trabajo que reciben imágenes médicas, provenientes del área de adquisición, para su revisión, interpretación y posterior realización del informe técnico, por parte de los Médicos Radiólogos de turno. Las estaciones de trabajo reciben las imágenes digitales para que a su vez se envíe a través de la red de transmisión; mientras que la estación receptora tendrá los equipos de almacenamiento y el de visualización de informes.

CONCLUSIONES

El proyecto de Teleradiología en Panamá cuenta con seis etapas de ejecución, actualmente se encuentra en la finalización de la etapa cinco, con una duración aproximada de 24 meses. La tecnología asociada a este proyecto implicó un cambio del 90 % de los equipos radiológicos que existían en la unidad de radiología y la capacitación de 23 usuarios técnicos y especialistas médicos. Gracias a esta capacitación y al proceso de implementación, se alcanzó un grado de aceptación del sistema de un 90 %.

Desde el punto de vista de la financiación, el monto de inversión de este proyecto fue de \$86,373,500, sin embargo, para las etapas anexadas al contrato original, se estima una inversión de \$ 22,000,000.00. Una de las problemáticas que enfrentará el sistema, será su sostenibilidad financiera a largo plazo.

El personal del departamento biomédico está capacitado para elaborar un reporte técnico idóneo de viabilidad e impacto de la teleradiología. Cuentan con guías técnicas, porcentajes de la población atendida antes y después del proyecto que les brinda el software especializado del sistema, así como conocimientos técnicos para determinar la operatividad y características de los nuevos equipos instalados al sistema.

Desde el punto de vista de la integración del proyecto de Teleradiología en Panamá, los resultados de este estudio arrojaron que existe una alta compatibilidad entre los componentes del sistema, mejorando notoriamente su eficiencia: menor tiempo de respuesta.

El proyecto de teleradiología implementado en el Hospital Rafael Estevez y en el sistema de salud de Panamá en general ha tenido un impacto significativo en la mejora de la eficiencia, accesibilidad y calidad de los servicios radiológicos.

La implementación de la teleradiología ha permitido una comunicación más rápida y efectiva entre los radiólogos y otros profesionales de la salud, facilitando la interpretación y el intercambio de información radiológica. Esto ha llevado a una reducción en los tiempos de espera para los pacientes y a una toma de decisiones más ágil por parte de los médicos, lo que a su vez ha contribuido a un diagnóstico y tratamiento más oportunos.

Otro aspecto destacado del proyecto es la mejora en la gestión de la información radiológica. La digitalización de los estudios y la implementación de sistemas de almacenamiento y archivo electrónicos han optimizado el flujo de trabajo, reduciendo la dependencia de los registros en papel y mejorando la precisión y la disponibilidad de los informes radiológicos.

El estudio realizado permite estimar que, el proyecto de teleradiología implementado por la Caja de Seguro Social en Panamá, con un enfoque particular en el Hospital Rafael Estevez, ha demostrado ser una iniciativa de gran impacto que ha mejorado la eficiencia, accesibilidad y calidad de los servicios radiológicos. Continuar invirtiendo en la mejora y expansión de la teleradiología permitirá seguir avanzando hacia una atención de salud más eficiente y equitativa en todo el país.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante la elaboración de esta tesis las principales dificultades que limitaron el desarrollo de esta investigación fueron:

Limitaciones de tiempo: Se necesita aproximadamente seis meses más para realizar una búsqueda exhaustiva de información del proyecto de teleradiología y una entrevista al director del proyecto el Dr. Israel Lara, para entender en base a que fundamentos organizo la estructura de este proyecto.

Poca documentación bibliográfica relacionada al proyecto de Teleradiología de la Caja de Seguro Social en el país. No se encontró reporte de divulgación acerca de las vicisitudes del proyecto o beneficios de la implementación de la teleradiología, tampoco guías técnicas que ayudara a realizar un estudio de impacto más complejo.

Se recomienda en esta investigación los siguientes comentarios:

Una recomendación que surge de esta evaluación es la medición de indicadores costo-beneficio, costo-utilidad para determinar el impacto financiero que recae en la Caja de Seguro Social.

Mejorar y ampliar el estudio del impacto de la teleradiología para que se documenten los hallazgos encontrados luego de que se culmine el proyecto de teleradiología en la Caja de Seguro Social.

Realizar este estudio de impacto de las tecnologías de salud que adquieren los hospitales de Panamá.

BIBLIOGRAFÍA

- Alaneir de Fátima dos Santos, A. F. (2013). Desarrollo de la telesalud en América Latina Aspectos conceptuales y estado actual. Santiago de Chile , Santiago de Chile : Comisión Económica para América Latina y el Caribe .
- Amorín, J. A. (2005). Retrieved from <http://www.usc.es/catedras/telemedicina/2005/materialAsignatura/Telerradiologia.pdf>
- Bases metodológicas para evaluar la viabilidad y el. (n.d.).
- Cardiología, s. D. (2011). De la clínica a la ecocardiografía . República Dominicana: Centenario, S.A.
- Cruz, A. M. (2010). Gestión tecnológica hospitalaria: un enfoque sistémico. Bogotá-Colombia : Universidad del Rosario .
- CSS. (2016). Caja de Seguro Social . Retrieved from <http://www.css.gob.pa/pro-teleradiologia.html>
- Delgado, v. J. (2014). Software de control para un sistema tridimensional de medición de intensidad acústica. D.F. México.
- Dr Raul Rodriguez, D. J. (1998). Teleradiología la experiencia en Panamá. Revista Médica Panamá, 5.
- Electrónica Médica, S. (2016, Noviembre 16). ELECTRONICA MEDICA, S.A. Retrieved from <http://www.icamoshost.com/accounts/electronicamedica.com/historia.asp>
- Grupo de bioingeniería y telemedicina- universidad POLITÉCNICA MADRID, E. (2000). Bases Metodológicas para evaluar la viabilidad y el impacto de proyectos en telemedicina . Espana : PAHO.
- Isabel, V. C. (2016). Biblioteca UCM . Retrieved from <http://biblioteca.ucm.es/tesis/med/ucm-t29394.pdf>
- Ivette, R. H. (2016). “Recomendaciones para la adquisición de equipo médico en el sistema nacional de salud”. México.
- Javier Carnicero, A. F. (2012). Manual de Salud Electrónica para directivos de servicio y sistemas de salud . Santiago de Chile : Publicación de las Naciones Unidas .
- Laura Oleaga Zufiría, J. L. (2007). Aprendiendo los fundamentos de la resonancia magnetica. Espana : EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.
- Margarita Rivera, E. Z. (2010). Evaluación de Tecnologías para la salud. México: Documento Metodológico.
- Martín, A. C. (2015, Julio). Aplicaciones y beneficios de la TAC helicoidal y la reconstrucción en 3D. Retrieved from Repositorio Interno Universidad Técnica de Ambato: <http://redi.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/13082>
- Martínez, A. (2001). Bases Metodologicas para evaluar la viabilidad y el impacto de proyectos de telemedicina . Washinton D.C.: PAHO Library Cataloguing in Publication Data.

- Medina, J. (2017, Junio 27). Proyecto de Teleradiología del Hospital Rafael Estévez. (J. Castillo, Interviewer)
- Panamá, C. d. (2013, Diciembre 5). Contrato de Teleradiología. Panamá, Panamá, Panamá.
- Pino-planificador, I. G. (2009). El hospital en cifras- hospital dr. Rafael Estévez. Aguadulce, Coclé, Panamá.
- Rodríguez, A. (2017, Mayo 20). Proyecto de Teleradiología. (J. Castillo, Interviewer)
- Rosas, S. (2017, Marzo 30). Detalle de las etapas de Teleradiología de la Caja de Seguro Social. (J. Castillo, Interviewer)
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación 6 Edición. México: Mc Graw Hill.
- Social, C. d. (2012). Caja de Seguro Social- Panamá. Retrieved from <http://css.org.pa/>
- Social, C. d. (2015, abril 14). Caja de Seguro Social . Retrieved from <http://www.css.gob.pa/web/14-abr-2015teleradiologia.html>
- Sosa, p. G. (2016). Evaluación de la eficiencia y valoración del impacto económico y social del sistema de telemedicina para poblaciones dispersas y aisladas en un país de bajo ingreso. Vasco.
- Tom H F Broens, R. M.-H. (2007). Determinants of successful telemedicine implementations: a literature study. Journal of Telemedicine and Telecare, 13(6).

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro N° 1	Variables de la investigación	52
Cuadro N° 2	Parámetros de proyecto de Teleradiología- Panamá	58
Cuadro N° 3	Lista de equipos desinstalados antes de la implementación de la teleradiología del Hospital Rafael Estévez	59
Cuadro N° 4	Lista de equipos instalados en la implementación de la teleradiología del Hospital Rafael Estévez	60
Cuadro N° 5	Resumen de la Evaluación Tecnológica de la Teleradiología en Panamá	68
Cuadro N° 6	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la percepción de integración de los equipos radiológicos al sistema de Teleradiología 2017	71
Cuadro N° 7	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación de la tecnología de los equipos radiológicos integrada al sistema de Teleradiología 2017	73
Cuadro N° 8	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación del desempeño de los equipos radiológicos en el entorno de la teleradiología 2017	74
Cuadro N° 9	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de su calificación de la calidad de capacitación continua, recibida por las empresas proveedoras de los equipos de radiología.	76
Cuadro N° 10	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la evaluación en tiempo de respuesta de las empresas que tienen a su cargo el soporte técnico de los equipos radiológicos	77
Cuadro N° 11	Distribución según la opinión de los encuestados acerca evaluación de la confiabilidad y comodidad de uso de los equipos instalados, respecto a los removidos antes de la implementación del sistema de teleradiología 2017	79

Cuadro N° 12	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de la percepción sobre la calidad de imagen suministrada por los equipos de radiología en la actualidad	80
Cuadro N° 13	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de, los equipos radiológicos cumplen con un corto tiempo de respuesta en cuanto la realización de los estudios de imágenes.	82
Cuadro N° 14	Distribución según la opinión de los encuestados acerca de, si los equipos de radiología instalados son los adecuados para el buen desempeño del sistema de Teleradiología	83
Cuadro N° 15	Integración tecnológica de los componentes de teleradiología y capacidad técnica de los equipos de teleradiología.	85
Cuadro N° 16	Desempeño tecnológico del equipamiento de radiología y educación continua recibida por el personal de radiología médica	86
Cuadro N° 17	Efectividad del soporte técnico de las empresas proveedoras de servicio y confiabilidad y comodidad de uso de los equipos radiológicos.	87
Cuadro N° 18	Calidad de imagen médica de los equipos de teleradiología y tiempo de estudio, durante el proceso de adquisición de imagen.	88
Cuadro N° 19	Equipamiento adecuado para el sistema de teleradiología	89

ÍNDICE DE GRÁFICA

		Página
Gráfica N° 1	Integración de equipos radiológicos nuevos	71
Gráfica N° 2	Tecnología de los equipos radiológicos	73
Gráfica N° 3	Desempeño de los equipos radiológicos	75
Gráfica N° 4	Capacitación de teleradiología	76
Gráfica N° 5	Tiempo de respuesta de los proveedores	78
Gráfica N° 6	Robustez de los equipos de teleradiología	79
Gráfica N° 7	Calidad de imagen de equipos de radiología	81
Gráfica N° 8	Tiempo de entrega de estudios	82
Gráfica N° 9	Equipos radiológicos adecuados para el sistema de teleradiología	84

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura N° 1	Componentes básicos de la teleradiología	21
Figura N° 2	Diseño de proceso cuantitativo	47
Figura N° 3	Clasificación de investigaciones no experimentales	48

ANEXOS