



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“EVALUACIÓN DE COSTOS Y ERRORES DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS
DIGITALES EN EL SERVICIO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DEL
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN. “DRA. ADRIANA REBAZA
FLORES” AMISTAD PERÚ – JAPÓN”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD**

AUTOR:

PEREZ FAUSTINO, Pedro Paulino

ASESOR:

Dr. CANDELA AYLLÓN, Víctor Eduardo

JURADO:

Dr. CORDERO PINEDO, Félix Mauro

Dr. MENDOZA SEGURA, Manuel Antonio

Dr. BARRETO MONTALVO, Juan Francisco

Lima – Perú

2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi guía y compañía espiritual.

A los niños y padres que aceptaron participar en la investigación.

A mis asesores por su invaluable orientación, y ser maestro en docencia

A mi profesor de Doctorado por sus valiosas enseñanzas

A mi familia y amigos por su incondicional apoyo.

DEDICATORIA

*Con amor a mi querida familia;
especialmente a mi hija y a mi madre.*

INDICE

PORTADA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	ii
TÍTULO	v
RESUMEN	vi
ABSTRAC	vii
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1. Antecedentes	10
1.2. Planteamiento del problema	13
1.2.2. Formulación del problema	17
1.3. Objetivos	18
1.4. Justificación e importancia del trabajo	19
1.5. Alcances y limitaciones	19
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	21
2.1. Bases teóricas	21
2.3. Marco conceptual	40
CAPÍTULO III MÉTODO	41
3.1. Tipo de estudio	41
3.2. Diseño de investigación	41
3.3. Estrategias de prueba de hipótesis	41
3.4. Variables	43
3.5. Población y Muestra	44
3.7. Técnica de investigación	44
3.7.1. Instrumento de recolección de datos	44
3.7.2. Procedimiento y análisis de datos	45
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	46
CAPÍTULO V DISCUSIÓN	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	63

Índice de tablas

N°	TITULO DE LA TABLA	Pág.
1	Estimación de los costos ocasionados por los errores en imágenes radiológicas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.	45
2	Estimación de los costos ocasionados por los errores en imágenes radiológicas digitales según factores. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.	46
3	Costos derivados de los errores asociados al paciente en imágenes radiográficas digitales	47
4	Costos derivados de los errores asociados al Hardware en imágenes radiográficas digitales	48
5	Costos derivados de los errores asociados al Operador en imágenes radiográficas digitales	49
6	Costos derivados de los errores asociados al Software en imágenes radiográficas digitales.	50
7	Costos y Errores derivados de los errores en imágenes radiográficas digitales, según sexo del examinado	51
8	Costos y Errores derivados de los errores en imágenes radiográficas digitales, según sexo del examinado	52

Evaluación de costos y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Evaluación de costos y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

PEREZ FAUSTINO, Pedro Paulino

RESUMEN

El estudio se desarrolló con la finalidad de estimar los costos totales y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón. El estudio fue de enfoque cuantitativo, alcance descriptivo, diseño no experimental, con corte transversal. Se empleó un documento de registro, donde se contempla errores asociados al paciente, hardware, operador y software. Se llevó a cabo en 225 son imágenes con errores. Dentro de los costos variables indirectos, hay más gasto procedente de los servicios intermedios (S/. 787.52). Dentro de los costos fijos directos, se observa mayor gasto procedente de la depreciación del equipo (S/. 7025.40) y de la mano de obra directa (S/.3396.60). El costo total derivado de los errores asciende a S/. 12 908.76. Así, dentro de los errores asociados al paciente, predomina los ocasionados por los movimientos, siendo 97 errores de este tipo (65.99%) lo cual genera un costo de S/. 5565.08; seguido por los errores ocasionados por la presencia de ropas de los pacientes, siendo 34 errores de este tipo (23.13%) con costo total de S/.1950.65. Finalmente, los 16 errores registrados fueron ocasionados por la presencia de joyas (10.88%), cuyo costo total queda estimado en S/.917.95. Durante los tres meses de estudio, se detectaron 225 imágenes radiológicas digitales con errores, los cuales generaron costo de S/.3227.19, cuya estimación anual asciende a S/.12908.76. De dichos errores, 147 son atribuidos a los pacientes con costo estimado de S/.8433.68 y 56 errores atribuidos al operador cuyo costo estimado asciende a S/.3212.84.

Palabras Clave: costos, errores, imágenes, radiográficas, digitales.

Evaluation of costs and errors of digital radiographic images in the diagnostic service of images of the National Institute of Rehabilitation "Dra. Adriana Rebaza Flores "Friendship Peru - Japan.

PEREZ FAUSTINO, Pedro Paulino

ABSTRAC

The study was developed in order to estimate the total costs and errors of digital radiographic images in the diagnostic imaging service of the National Institute of Rehabilitation. "Dr. Adriana Rebaza Flores "friendship Peru - Japan. The study was of a quantitative approach, descriptive scope, non-experimental design, with a cross section. A registration document was used, which contemplates errors associated with the patient, hardware, operator and software. It took place in 225 are images with errors. Within indirect variable costs, there is more expense from intermediate services (S / .787.52). Within the direct fixed costs, greater expense is observed from the depreciation of the equipment (S / .7025.40) and direct labor (S / .3396.60). The total cost derived from the errors amounts to S / . 12 908.76. Thus, within the errors associated with the patient, those caused by the movements predominate, with 97 errors of this type (65.99%), which generates a cost of S / . 5565.08; followed by the errors caused by the presence of clothes of the patients, being 34 errors of this type (23.13%) with total cost of S / . 1950.65. Finally, the 16 errors recorded were caused by the presence of jewelry (10.88%), whose total cost is estimated at S / .917.95. During the three months of the study, 225 digital radiological images with errors were detected, which generated a cost of S / .3227.19, whose annual estimate amounts to S / .12908.76. Of these errors, 147 are attributed to patients with an estimated cost of S / .8433.68 and 56 errors attributed to the operator whose estimated cost amounts to S / .3212.84.

Keywords: costs, errors, images, radiographic, digital.

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de radiología digital, se hace alusión a la radiología que permite la obtención de imágenes directamente en formato digital, obviando el proceso de la obtención de imagen en una placa de película radiológica. Como se sabe, este examen es utilizado por los médicos para observar el interior del cuerpo humano y de esa manera emitir un diagnóstico presuntivo, para ello, a través de los avances de la tecnología, hoy en día se cuenta con diversos aparatos y técnicas que permiten crear imágenes de las estructuras internas del cuerpo, bien con fines académicos o con la finalidad de confirmar o descartar una hipótesis de anomalía; la decisión del tipo de imagen está en función a los síntomas y la zona topográfica que el médico determine. No obstante, existen errores que se puede cometer en este tipo de exámenes, los cuales pueden dar falsos positivos o un diagnóstico errado, los cuales generan un gasto no productivo dado que, de detectarse dichos errores, se volverá a repetir el procedimiento. Estos errores pueden ser causados por los pacientes, o por un mal manejo de los operadores, o por el hardware o el software de los equipos.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, el presente estudio está orientado para la determinación de los costos ocasionados por los errores, evaluando específicamente la procedencia de dichos errores los cuales pueden ser por parte de los pacientes, los operadores, o por problemas del hardware o el software.

El presente estudio está organizado en cinco capítulos, en el primero se presentan los antecedentes de investigación, se describe la realidad problemática y se formula el problema de investigación, del cual se desprenden los objetivos; luego se presenta la justificación, así mismo las limitaciones y los alcances de la investigación, además de la definición de variables. En el segundo capítulo, se presentan las teorías generales bases teóricas. En el tercer capítulo se describe el tipo y diseño de investigación, de la misma manera se presentan las estrategias de prueba de hipótesis y las variables; por otro lado, se describe la población y el cálculo de la muestra, así mismo las técnicas utilizadas para el procesamiento de la información. En el cuarto capítulo se presentan los resultados y en el último capítulo se presentan la discusión, conclusiones y las recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Díaz(2000) realizó un estudio titulado Análisis de películas rechazadas en el servicio general de radiología del Hospital Universitario de Caracas en el 2000 con el fin de evaluar las radiografías que se desechan y las que se rechazan por no tener la calidad necesaria para el diagnóstico, las causas de tales rechazos, y los porcentajes de rechazo. Este estudio es de tipo descriptivo, causal, explicativo. El resultado de este análisis mostró que el número de películas rechazadas es considerable al compararlo con el límite recomendado. Al evaluar las causas se observó que están relacionadas con el funcionamiento del equipamiento del servicio, dificultades asociadas con el examen, competencias del personal, o una combinación de estos elementos. Se concluyó que para solventar los problemas encontrados se debe establecer un programa de control de calidad e implementarse la educación continua del personal. Estas medidas mejorarán la eficiente y la eficacia del servicio, que incidirán en la optimización de los recursos.

Gallego(2012), realizó un trabajo de investigación en el Hospital Universitario de Madrid-España sobre la Repetición de placas radiográficas repetidas con el propósito de comparar los sistemas analógicos y digitales en el servicio de Radiodiagnóstico. Analógico en 2008 y digital en 2010. Esta producción se divide entre las diferentes zonas anatómicas

radiografiadas. Y, por último, teniendo en cuenta estas zonas, calcular el número de placas repetidas, en diferentes factores de repetición, en ambos sistemas de captura de imágenes radiográficas. Este estudio fue observacional y descriptivo de corte transversal. Al mes se realizan, tanto en el turno de mañana como en el de tarde, unas 1450 peticiones de media, las repeticiones de placas se basan en el factor de repetición R2 (calidad de la imagen) con un 54% (441 placas) y el factor de repetición R6 (movimiento del paciente) con un 26% (212 placas). El factor R2 o calidad de la imagen, se ve reducido de un 54% en analógico, a un 3% en digital. Representa una reducción significativa en este factor, ya que en digitalización directa se puede ajustar la calidad de imagen (contraste, gradientes y sensibilidad) jugando con la amplitud de la ventana. Por otro lado en el factor R6 el 1%, lo mismo casualmente para los dos sistemas. Éste resultado es mucho menor en digitalización directa ya que el total de placas repetidas representa sólo 56 placas, mientras que en Analógico son 212 placas repetidas con el mismo porcentaje.

Gonzales, Zamora, & Núñez(2009), **en** Cuba, realizaron una investigación proyectiva y sistemática, tendiendo como objetivos centrales la identificación de los factores que intervienen en la calidad de las imágenes radiográficas y la determinación del gasto económico del material radiográfico en el Policlínico Docente " Luis Galván Soca". Entre los resultados más resaltantes se tiene que en los 6 meses de estudio, se generó un gasto de S/. 12 053.48. Para un total de 7800 películas, en los seis meses de estudio resultaron útiles 5849 (equivalente a S/. 8963.52) y no útiles 1951 (992.29 CUP) que equivale a S/. 3 084.36. En conclusión, Los factores que interferían negativamente en la obtención de imágenes radiográficas fueron: uso inadecuado de factores electrotécnicos y diseño deficiente de algunos componentes del cuarto oscuro; y lo anterior demostró que en el período estudiado hubo una pérdida de S / . 3 084,36. para radiografías no útiles para el diagnóstico.

Tarcíslo, Cerrone, Queiroz, & Barbosa (2012), en Brasil, realizaron un estudio con la finalidad de evaluar los instrumentos numéricos utilizados para remediar el cuadro de las radiografías periapicales, 2012. Cinco radiografías periapicales sin puntos de referencia de calidad, una con calidad perfecta (Padrón Oro) y otra con escala de espesor (ED). Las imágenes fueron intercambiadas a un PC y alteradas por los instrumentos de producto de Picasa II (Google Co., EE.UU.). 15 estudiantes y 15 expertos desafiaron las imágenes anteriormente, luego después del hecho la rectificación avanzada con el Padrón Oro y ED. Entre los resultados primarios encontramos que los métodos para la evaluación de las dos reuniones en cuanto a la estimación de "nivel más alto de calidad" anteriormente, entonces después de que el remedio y "ED" eran equivalentes ($p < 0,05$). Se integró entonces un grupo homogéneo de evaluadores ($n=30$). El software mostró mayor eficiencia en la corrección de la sobreexposición y subfijación ($p < 0,05$); y en las demás imágenes no fue eficaz ($p < 0,05$). Es estudio concluye indicando que la programación de Picasa II demostró cambios en radiografías periapicales sobreexpuestas y sub-expuestas.

Toledo & Linfati, (2014) en España, realizaron un estudio denominado “Estudio comparativo de confiabilidad y precisión entre el método de trazado cefalométrico manual con el digital usando el programa Dolphin Imaging con radiografías cefálicas laterales”, con el objetivo de contrastar el trazado cefalométrico digital con el programa Dolphin Imaging v.11.0 en cuanto a su calidad inquebrantable y exactitud con la técnica de trazado manual. El estudio lo hicieron en 30 radiografías cefálicas horizontales, se obtuvo de los documentos del Centro de Ortodoncia Forte del Colegio de Cuenca, con un rango en la edad de 11 y 24 años. La muestra fue separado en dos reuniones de prueba, según lo indicado por el marco de trama ejecutado: montar 1 trazado manual y recolectar 2 trama computarizada. Se analizaron nueve estimaciones rectas y nueve estimaciones precisas. Todas las medidas para cada técnica tenían un sólido coeficiente de relación ($r^2 > 0,8$) lo

que indica una buena reproducibilidad de las mediciones, con excepción de L1 / PM (grupo 2) con un coeficiente de correlación moderado. Se encontró que Pg-Nper ($p = 0,001$), U1 / APg ($p = 0,001$) y L. sup / SnPg ($p = 0,04$) eran diferencias significativas entre medidas lineales y angulares. En general, los métodos de trazado cefalométrico manual y digital son altamente fiables. Aunque la reproducibilidad de los dos métodos mostró diferencias estadísticamente significativas, más estas diferencias no fueron clínicamente significativas.

1.2. Planteamiento del problema

El campo de aplicación del procesamiento de imágenes digitales está en constante expansión. Una de las áreas significativamente favorecidas es la de imágenes médicas, donde el procesamiento de imágenes digitales ha permitido obtener diagnóstico más preciso, elaborar programas terapéuticos más efectivos, realizar biopsias guiadas por computadora y planear intervenciones quirúrgicas en zona de alto riesgo.

Bajo el epígrafe de "radiología computarizada", se alude a una amplia variedad de marcos para la obtención, tratamiento, manejo, transmisión, documentación y percepción de datos radiológicos. Si bien uno de los últimos elementos, por todos los aspectos, no es el único, de estos marcos se compone de imágenes como las adquiridas en la radiografía tradicional, el desarrollo y segmentos de tales imágenes tienen cualidades específicas que influyen tanto en su apariencia como en la sustancia de los datos y la introducción de la misma.

Un notable punto de vista preferente de la radiología computarizada, aparte de otros imperativos, tiene que ver con los resultados potenciales de supervisar los datos de una manera adaptable, rápida y productiva, y por lo tanto es típico considerar cuidadosamente la preparación, transmisión, documentación, dispersión y la percepción de imágenes. Debe tenerse en cuenta como prioridad

principal, sea cual fuere, que cada probabilidad depende de la presencia previa de un cuadro en una organización informatizada, obtenida regularmente por métodos para componentes e indicadores de radiación que tienen una conducta que no es la misma que la de la película radiográfica tradicional. Por lo tanto, las propiedades y cualidades de las imágenes avanzadas no son, además, las mismas que las imágenes simples ordinarias. Los atributos excepcionales de las imágenes avanzadas influyen en la sustancia de los datos demostrativos que muestran en ellas, con preferencias y además con impedimentos en cuanto a los marcos simples regulares.(Selbert, Filipow, & Andriole, 2012)

No obstante, como en todo proceso donde el humano tiene intervención, hay probabilidades de cometer errores, y estos errores tienen un costo para la institución que presta el servicio. El error en la medicina ha existido, ya que, como se especificó, es un movimiento humano conectado a la vulnerabilidad y el peligro. Por lo tanto, debemos definir como radiólogos qué cantidad de error es adecuado en radiología? también, después de notarlo a la luz de la próxima revisión o contempla, pregunte la segunda pregunta: "¿Qué podríamos hacer para contrarrestar, disminuir o evitar promover el desarrollo?(Fitzgerald, 2001)

Hay muchos tratados que se cruzan varias disciplinas tratando de dar un significado de "Error". Es una tarea incómoda. comunmente, podríamos deducir que quien no está en lo cierto (quienquiera que sea) podría haber mejorado la situación.(Goddard, Leslie, Jones, Wakeley, & Kabala, 2001) Sin embargo, esto aclara sólo parte de las realidades, ya que hay constantemente un cierto nivel de error con el resultado final. Hallado en estas líneas, debemos entender que, al hablar de error, esto es sólo una medida del cambio del resultado ideal. Por casualidad, no hay prueba sin falsos positivos o negativos.

La equivocación en el diagnostico en la radiología se da con gran frecuencia. En la medicina, del 2% y el 30% de los informes radiológicos pueden tener errores y a los errores diagnósticos se le puede atribuir del 45% de las ocasiones antagónicas en radiología. Un número significativo de estos errores son básicos o perdonables y no constituyen negligencia ni producen un deber

competente. De hecho, los exámenes únicos han percibido la alta inconstancia en la elucidación de radiografías básicas incluso entre radiólogos experimentados. En un informe similar realizado en la medicación humana con selección aleatoria de radiografías simples, hubo inconsistencias críticas del 5% y 9% de los espectadores. De hecho, incluso un radiólogo que examina una radiografía similar en diversas circunstancias puede diferir con él mismo en el 20% de los casos. (Goyoaga, 2013)

Otros errores en diagnóstico pueden ser expresados en descuidados o imperdonables. La negligencia no está diseñada por la proximidad menor de la equivocación. La proximidad de la misma es una condición importante sin embargo no autorizada para decidir la negligencia. El error sería culposo cuando, en la evaluación de los especialistas maestros, ha hecho daño al paciente por una disposición indiscreta, descuidada o irreflexiva o creado por la ausencia de aprendizaje, olvido o información fundamental de la ciencia misma.

De la misma manera, cuando hablamos de una amplia variedad de errores, debemos preocuparnos, en cualquier caso al principio, por aquellos errores que provocan una "verdadera supervisión" o "ocasión antagónica importante" que provoca un cambio negativo en la resultado final de un paciente. En cualquier caso, no debemos despreciar los "pequeños errores", ya que piensa en el campo de la aeronáutica peligro de acción antiactiva demostrar que los grupos que tienen una tendencia a conferir más "pequeños errores" (incidentes) probablemente tendrá uno con resultados reales.(Helmreich, 2014)

Hoy en día, tenemos dos estrategias extraordinarias para obtener datos y tratar de evaluar con tanta intensidad como concebible la magnitud de error. Desde un punto de vista, hay prospectivas investigaciones así como retrospectivas del error, sobre todo en pacientes hospitalizados en grandes establecimientos. Esto se ha hecho en las naciones anglosajonas con resultados cuestionables. Uno de esos exámenes, el informe Corrigan, en 1999, reporta un error genuinamente alto en la práctica médica en los Estados Unidos: 44,000-98,000 fallecimientos anuales explicados al error; 7.000

fallecimientos al año relacionados con la medicación errónea. (Kohn, Corrigan, & Donaldson, 2002)

La segunda estrategia de recolección de datos es prácticamente cualitativa y sólo nos da una idea inexacta de la cuestión y consiste en mirar los casos judiciales y reclamaciones de los pacientes insatisfechos, que podemos mostrar un patrón y nos permite romper y rectificar imperfecciones concebibles en los individuos y marcos.

A pesar de cada uno de nuestros esfuerzos habrá errores / ocasiones desfavorables que no tendremos la capacidad de tratar satisfactoriamente en el ámbito del jefe de administración. Estos casos pueden terminar en casos o reclamaciones que lleven a cabo la Auditoría Médica de la organización por su cuidado y determinación legal o extrajudicial, desde un punto de vista, y por otro, para descomponer la cadena de errores enviados, para buscar imperfecciones, tomar medidas restaurativas si es pertinente y aplicarlas. Aparte de esto, debería explorar si había descuido y por lo tanto obligación cortés en el acto radiológico dirigido. (Goyoaga, 2013)

Los costos asociados a los servicios de diagnóstico por imagen, tanto en la inversión inicial como en sus proyecciones de funcionamiento, obligan a una cuidadosa planificación y gestión de su desarrollo con el objeto de maximizar los limitados recursos en salud. La evaluación económica corresponde al análisis comparativo de las acciones alternativas en términos de sus costos y consecuencias (Weinstein & Stason, 1977)

La investigación de costos es vital para la evaluación y la preocupación de los evaluadores. La creciente impredecibilidad en la elección de los sistemas analíticos y restauradores, la amplia variedad de medicamentos, la necesidad de reconstruir las administraciones, el surgimiento de pandemias, etc. son casos de la necesidad de evaluar las opciones y de desglosar los gastos. Este trabajo examina las principales ideas de examen de costos y hace hincapié en su calidad de muchos

lados, los problemas en su cálculo y las dificultades con que se enfrentan los evaluadores. (Gardner, 1998)

En el Perú, hay escasos estudios sobre el estudio de costos y errores de imágenes digitales; específicamente, en el Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón, ya que es un Órgano Desconcentrado del Ministerio de Salud, encargado de la Investigación, Docencia, y Atención especializada en el campo de la Rehabilitación.

1.2.2. Formulación del problema

General

¿Cuáles son los costos y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón?

Específicos

1. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores asociados al paciente, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?
2. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Hardware, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?
3. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Operador, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?
4. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Software, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?

5. El costo derivado de los errores de imágenes radiográficas digitales, ¿Se verá diferenciado según variables como tamaño de la placa, zona topográfica, edad del paciente, sexo del paciente, y estado nutricional?

1.3. Objetivos

General

Estimar los costos totales y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Específicos

1. Estimar el costo derivado de los errores asociados al paciente, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.
2. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Hardware, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.
3. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Operador, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.
4. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Software, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.
5. Determinar si los costos y errores se ven diferenciados según: el tamaño de la placa, zona topográfica, edad del paciente, sexo del paciente, y estado nutricional.

1.4. Justificación e importancia del trabajo

1. Para la administración, permite a modo de feeb back, conocer en detalle los principales errores a fin de corregirlos y mejorar el servicio, ahorrando no solo dinero sino tiempo y esfuerzo.
2. De identificarse los errores, sobretodo humanos, permitirá fijar pautas para la capacitación y/o formación a fin de evitar los errores y sobretodo riesgos en perjuicio de la salud del técnico y/o asistente.

1.5. Alcances y limitaciones

Alcances

La investigación tiene como alcance evaluar loa costos y errores de imágenes radiográficas digitales, teniendo en cuenta factores asociados a la presencia de dichos artefactos, como los factores asociados al paciente, al hardware, al operador, y al software; esto en el Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón. Esto permitió conocer el perfil del paciente y en qué aspectos están sus debilidades que se ven reflejadas en la orientación antes del examen, además de las falencias que los operadores de los equipos, e incluso las condiciones en las que se encuentran el hardware y software. Tiene alcance a todos los hospitales de la ciudad de Lima, que tengan características similares.

Limitaciones

La principal limitación que se encontró en esta investigación fue obtener los datos de las placas válidas y repetidas de los pacientes atendidos en su totalidad. Así mismo, la

información recolectada no proporciona los datos detallados sobre las placas repetidas y más aún sobre las causas para la repetición y costos ocasionados, ya que no existen estos datos en los registros del hospital.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1 Concepto general de los costos

La economía coloca el acento en la asignación recursos, enfatizando el concepto de costo de oportunidad, esto es, el sacrificio en que se incurre al optar por una alternativa, expresado en términos de la mejor alternativa abandonada. El costo de oportunidad señala que los costos están relacionados con los procesos de elección. Los costos son relativos y no absolutos. Los productos, recursos o proyectos tienen costos en función de circunstancias específicas y de quien esté tomando las decisiones. Los costos pertinentes para una decisión son los costos relevantes. Los costos relevantes a considerar dependen de la perspectiva que asume la evaluación. Los pacientes, prestadores y financistas, tienen perspectivas distintas, porque trasladan costos de forma diferente. Para un prestador los costos directos son los relevantes. El paciente, dado que los seguros financian la atención, considera lo contrario. Por lo general, todo costo está compuesto por materias primas, mano de obra, gastos generales. (Castaño et al., 2012)

Costos fijos: Los costos fijos, costes fijos (sólo en España) o costes de estructura; están referidos a aquellos que no son sensibles a cambios en los niveles de actividad, ya sea en el volumen de las ventas o en el nivel de producción de una empresa, sino que

permanecen inamovibles. Suele relacionarse a los costos fijos con la estructura productiva y por eso suelen ser llamados también costes de estructura y utilizados en la elaboración de informes sobre el grado de uso de esa estructura. (Escobar & Linfati, 2012)

Costos Variables: Un costo variable o costo variable es aquel que se ajusta por cambios en el volumen de generación (o nivel de movimiento), los dos productos y los emprendimientos. Es decir, si el nivel de acción disminuye, estos costos disminuyen, sin embargo, si el nivel de movimiento se expande, también lo hacen este tipo de gastos. Pero en los casos de cambios estructurales, en las unidades financieras, los costos variables tienden a tener una conducta directa, lo que presenta lo normal de tener una estimación normal por cada unidad que tiene tendencia a ser consistente. Cada uno de esos costos que no se consideran factores se liquidan. Este refinamiento es fundamental para su uso en aparatos básicos de liderazgo basados en costos. En la hipótesis microeconómica, los gastos variables se consideran regularmente no rectos, con un primer tramo de retornos en expansión tomados después por un tramo de rendimiento decreciente. Por ejemplo, en un supermercado, los cajeros automáticos son un costo variable, debido a que los supervisores pueden realizar cambios a los horarios de trabajo con la finalidad de adaptarse a la cantidad de compradores que van a la tienda. (Escobar & Linfati, 2012)

Costos según la dependencia de asociación en relación con el producto o enfoque de costos.

Otra forma de clasificar los costos es de acuerdo al grado de identificación con el objeto de costos. El objeto de costo puede ser un objeto, un producto un servicio, una orden, una actividad, un departamento, una sucursal, etc. Los costos de fabricación pueden ser directos o indirectos, según sea que puedan identificarse o no con el objeto con el objeto particular de costos seleccionado. (Lawrence, Ruswinckel, & Malo, 1943)

Costos directos: Estos están excepcionalmente relacionados con un enfoque de costos particular. Son los que se pueden referir específicamente con una cuestión de costos, sin necesidad de una difusión. Los gastos inmediatos se obtienen de la presencia de lo que el costo trata de decidir, independientemente si es un producto, un servicio o una acción, por ejemplo, coordinar materiales y trabajo directo para la fabricación de un producto, o los costos directos para fomentar los artículos de un negocio en un área específica. Al final, son los costos de activos físicamente consolidados en el último producto, promoviéndose juntos. El costo inmediato además examina el trabajo vital para el control y el cambio de estos activos.(Garrison, Noreen, & Brewer, 2007)

Los gastos inmediatos se transmiten específicamente con el último producto y están constituidos por los siguientes rubros:

- **Materias primas directas:** son recursos materiales que se incorporan y transforman en parte o en todo el producto final del proceso de producción. Por ejemplo, la harina es la materia prima para pan, tela, acero, materiales de construcción, etc.
- **Materiales directos:** Alude a cada uno de los artículos preparados que van con el producto final sin constituir parte de él, pero que se distribuyen conjuntamente, por ejemplo, las cajas de empaque, el embalaje, etiquetas, etc.

- **Mano de obra directa:** Utilizada para extraer, elaborar o modificar la materia prima para el producto final. Este rubro incluye la remuneración, las prestaciones sociales, las cotizaciones a la seguridad social, las bonificaciones por horas extraordinarias y las comisiones recibidas por los trabajadores que realizan trabajos directos para la transformación de la materia prima en artículos finales.

Costos indirectos: Estos son costos que pueden estar relacionados con más de un enfoque. Las asociaciones monoproduktivas sólo necesitan repartir los gastos con un enfoque; de esta manera, todos los costos son inmediatos.(Garrison et al., 2007)

Los gastos indirectos son aquellas cuya prueba reconocible con el elemento particular del coste es extremadamente compleja o no digna de la acción. Para atribuir los gastos indirectos a las diferentes divisiones, productos o actividades, es importante depender de algún tipo de asignación, circulación o sistema. Los costos regulares a algunos productos, o gastos conjuntos, se consideran además como gastos indirectos.(Horngren, Foster, & Datar, 2007)

La estructura de los costos de producción ha cambiado últimamente. Por ejemplo, la mano de obra directa, años atrás, podría alcanzar hasta la mitad del costo unitario de fabricación. En este momento, el costo de mano de obra puede llegar al 15% del costo de producción, mientras que el alcance de los costos indirectos se ha ampliado constantemente. Esta es la razón por la cual los costos más actuales dan una cuidadosa consideración a los gastos indirectos.(Garrison et al., 2007)

En el sector salud, esto no es normal. En el caso de que pensemos en la especialidad de pediatría como un enfoque de costos asignaremos gastos directos e indirectos. Por ejemplo, la paga del pediatra es un costo inmediato, ahora la compensación de la

enfermera que desempeña funciones en múltiples servicios médicos debe ser proporcional a las horas que dedica a cada una de ellas.(Argueta & Salazar, 2015).

Según el periodo productivo, tenemos:

- **Materiales indirectos:** Son insumos que no pueden ser evaluados en el producto y no son parte de él; pero sin su intervención no sería concebible la generación de productos finales. Comprenden disposiciones que agregan o impacta la creación, por ejemplo, combustibles, artículos de limpieza, aparatos y equipos de trabajo, materiales de apoyo, etc.
- **Mano de obra indirecta:** Es el trabajo que no intercede específicamente en la creación o cambio del material crudo y en la obtención del producto final, por ejemplo, cada uno de los líderes de la oficina de producción, el administrador de la planta y así sucesivamente. Esto incorpora las ventajas sociales, los compromisos institucionales, la discapacidad del gobierno y las diferentes tasas salariales que se debe dar al personal.
- **Gastos indirectos:** Son costos que se generan en el rango de producción dados por actividades rentables. Estos costos no se incorporan de partidas anteriores y se relacionan con el orden de los gastos fijos. No siendo así en los costos directos, pudiéndose clasificar en costos fijos y variables.
- **Gastos administrativos:** Estos costos derivan de las actividades realizados en medio del período administrativo de la compañía y no tienen lugar con zonas tales como producción, ventas o distribución. Contempla salarios y ventajas sociales de la administración general y de la fuerza de trabajo de las diversas divisiones de la Compañía (Contabilidad, Planificación, Personal, Administración, etc.). Se excluye el personal de área productiva (Planta o Fábrica) y de comercialización. Incluye además gastos de representación, energía eléctrica, aportes institucionales, teléfono, fax, agua, seguros sobre bienes y personas, alquileres, materiales y útiles de oficina, gastos de mantenimiento y/o reparación

de los activos fijos de esa dependencia, en fin, todos los gastos que se incurra en la fase de funcionamiento administrativo de la institución.

Costos en salud

El costo de servicios de salud es el valor económico requerido para producir un servicio de salud, que es medido en términos monetarios, constituidos por todos aquellos elementos que intervienen, directa e indirectamente en su proceso productivo, los servicios de salud, objetos de costeo, se brinda a través de los centros de costos de los servicios intermedios y finales. (Márquez, 2015)

En salud los criterios de prorrateo son utilizados para distribuir o asignar a los costos de los servicios básicos y los costos indirectos a los centros de costos o unidades productoras de salud y posteriormente a los procedimientos médicos, entre ello tenemos prorrateo de servicios básicos, prorrateo de servicios administrativos, prorrateo de servicios generales como limpieza, seguridad. (Galleguillos, 1998)

El procedimiento médico es la disposición del bienestar que se ofrece a la población individualmente con fines preventivos, diagnósticos y terapéuticos, que es realizada por los expertos en servicios médicos de las oficinas de bienestar, estas técnicas se aluden al universo de ventajas como ambulatorio o hospitalización preventiva o recuperativo, no invasivo o intrusivo, medio del camino o pasado.(Meneses, Álvarez, Morales, Turtós, & Díaz, 2001)

Las unidades productoras o centros de costos son aquellos en los que se identifican los recursos humanos, insumos , equipamiento e infraestructura para su funcionamiento acorde a los niveles de complejidad y categorización de los establecimientos de salud , estas son:

administración de gestión de costos encargada de la labor administrativa del establecimiento y que contribuye de manera indirecta a brindar un servicio de salud, entre estos centros de costos tenemos a personal, logística, patrimonio economía, servicio social, estadística entre otros. Los servicios generales son los costes responsables del trabajo de alojamiento en el establecimiento de salud, entre estos centros tenemos a nutrición, vigilancia, limpieza, mantenimiento, central de esterilización. Servicios intermedios o de apoyo al diagnóstico son los centros de costos que intervienen en las actividades de diagnóstico y tratamiento, apoyan la labor que realizan los centros de costos finales, entre estos centros tenemos a laboratorio, anatomía patológica, radiología. Los servicios finales son los centros de costos que realizan la atención directa y final del paciente acorde con los objetivos de la institución entre estos costos tenemos: consultorios externos, hospitalización, servicio de emergencia. (Arredondo, Damían, & De Icaza, 1997)

Los métodos médicos son los efectos de procedimientos que se dan en asociaciones de salud y bienestar, que dependen de protocolos e incluyen componentes (elementos de producción), estándares y criterios de asignación de diversa clase, por lo que los gastos son distintos basándose en la técnica terapéutica que se está entregando.(Arredondo et al., 1997)

La sociedad española de la radiología basándose en los potocolos de control en radiodiagnóstico dadas por la Organización Mundial de la Salud especifica que puesto que se eligió capturar una estructura anatómica hasta el punto que la determinación se hace sobre la imagen adquirida, se ejecuta una acción complicada en la que se son participes procedimientos físicos, equipos y expertos. Cada dictamen concebible en cualquiera de estos componentes podría estar relacionada con la calidad de la última imagen o una expansión en las mediciones de la radiación recibida por el paciente, o ambos.(Villarreal et al., 1997)

La fuerza de trabajo contratada con un establecimiento de radiodiagnóstico debe estar compuesta para garantizar que las imágenes entregados por el establecimiento sean de un calibre suficientemente alto que permita la obtención constante de datos indicativos satisfactorios, con el menor coste concebible y con una mínima exposición del paciente a la radiación. Algunas de estas percepciones constituyen el significado del Programa de Aseguramiento de la Calidad de la Organización Mundial de la Salud y pueden contener algunas reflexiones:

Es importante trabajar organizadamente, lo que requiere un interés genuino de toda la fuerza de trabajo comprometida con el establecimiento. Si bien el programa de confirmación de la calidad debería ser regulado por una autoridad de control de calidad y algunas medidas y controles requerirán instrumentación particular y fuerza de trabajo extraordinariamente preparada, la finalidad del programa podría lograrse si todo el personal involucrado con el procedimiento hace los informes, conoce los objetivos del programa y cómo, con los componentes que están bajo su habilidad, puede afectar el último elemento. Es igualmente cierto que la realización del programa de confirmación de la calidad requiere una delimitación de las obligaciones repartidas dentro de ella, afirmada y administrada por el experto competente.

Es importante asegurarse de que las condiciones en cuanto a calidad de imagen, dosificación o gastos, se satisfacen continuamente y será fundamental para realizar los controles periódicamente. Es fascinante destacar la necesidad de continuidad y globalidad típico para los programas de afirmación de calidad frente a la idea de control de imagen, en la que se realizan pruebas particulares en un momento determinado para comprobar y corregir si hay inconsistencias en la condición de algún componente del marco de referencia. Las técnicas deben ser arbitradas para evaluar las imágenes adquiridas en los diversos establecimientos. En este sentido, pueden ser simuladas o validadas con las

imágenes obtenidas de los pacientes. En la Unión Europea los avances en las dos orientaciones se esfuerzan por tipificar e institucionalizar criterios para evaluar la imagen.

Teniendo en cuenta el objetivo final para evaluar la consistencia con la regla de dosificación que se racionaliza para el paciente, se deben construir métodos de estimación adecuados; esto debe ser posible mediante el examen periódico de las mediciones dadas a los pacientes en las salas para los exámenes más críticos.

Las investigaciones deben ser contempladas al costo mínimo, lo que implica conocer el alcance financiero de cada examen, al menos un aproximado. Los costos del programa de confirmación de calidad incorporan directamente (películas radiográficas, mantenimiento y amortización de hardware, tiempo de expertos y mano de obra especializada, etc.) y los obtenidos del riesgo radiológico para el paciente y al personal encargado de la operación. En este sentido, es significativo que un programa de afirmación de la calidad afecta directamente al seguro radiológico del paciente, así como al personal comprometido.(Arredondo et al., 1997)

El control de la tasa de rechazo de imágenes, recogido en la mayor parte de las convenciones de control de calidad, es un complemento a los controles universales de dosificación e imagen (en hardware con dispositivos ordinarios de radiografías) que permite distinguir de forma general las necesidades inmediatas y, a su vez, mientras tanto la pantalla de la realización de los destinos del programa de control de calidad en sí. En este sentido, el programa de control de parámetros especializados tendrá la capacidad de concentrarse principalmente en las áreas con oportunidad de mejora significativa.

Realizar un análisis óptimo del rechazo de películas es fundamental tener la participación absoluta del personal especializado del servicio. Antes de comenzar el examen, es

imprescindible aclarar completamente las estrategias y objetivos a todo el personal inmiscuido en el servicio.

Debe notarse que el programa busca mejorar la productividad general, no juzgar carencias singulares.

Se prescribe un examen de rechazo preparatorio antes de iniciar un programa general de control para establecer estimaciones (que, como se observa oficialmente, se asociará con 6-10% en los sistemas habituales y 2 - 3% en los sistemas computarizados) y darle seguimiento periódicamente o, en su defecto, anualmente. Las imágenes rechazadas deben ser recogidos en un tiempo no mayor al mes.

En su forma menos compleja, una investigación debería consistir en el recuento de las imágenes rechazadas, comunicando la tasa de rechazo como un nivel del número de imágenes obtenidas en un período específico. El número total de imágenes adquiridas debe deducirse a partir de las pautas que el oficial de control de calidad considerará más sólido (información del depósito de películas, de los contadores de exposición o procesado y registros del servicio de radiodiagnóstico, etc.). En las administraciones avanzadas de imagenología, la tasa de rechazo debe ser considerada desde el principio en los sistemas de información radiológica (RIS) o capacidad (PACS), aunque la mayoría de los sistemas digitales comerciales en la actualidad no disponen de dispositivos que faciliten la evaluación de las tasas de rechazo e incluso permitan la eliminación de imágenes por el administrador sin la confirmación de esto.

Las diferentes opciones que permiten obtener más datos sobre los inicios y las razones de los rechazos son registrar la sala de la que proviene cada una de las imágenes rechazadas, el tipo de examen y el motivo del rechazo (que puede ser clasificado por ejemplo: subexposición, sobreexposición, errores de posición o colimación, fallo del equipo,

artefactos en la película, movimientos del paciente, sin valor diagnóstico, etc.)(Meneses et al., 2001)

2.1.2 Error en Radiología

Con todo, el error en la práctica médica puede ser fundamentalmente disminuido, pero nunca destruido. Normalmente se separa en tres reuniones fundamentales(Graber, Gordon, & Franklin, 2002)

No fault errors: Se confieren cuando la dolencia es de introducción lenta, atípica o imita otra de sucesión más sucesiva. Tienen una tendencia a ser disminuidos por el avance de las ciencias medicinales, la prueba reconocible de nuevos trastornos, por lo que las dolencias pueden ser analizadas con mayor precisión y en una etapa anterior. Nunca se puede disponer de ellos, a la luz del hecho de que aparecen nuevas dolencias, ninguna prueba analítica es inmaculada, los pacientes de vez en cuando "quejumbrosos" y, aquí y allá, los especialistas inevitablemente escogerán la determinación más regular en lugar de la de la misma manera, esbozando la idea de la inestabilidad fundamental y la idea probabilística de escoger un análisis.

Errores de los sistemas: asumen su parte cuando el hallazgo (diagnóstico) es aplazado o detenido a la luz de defectos inactivos en los marcos de seguro social. Pueden ser disminuidos con mejoras en los sistemas, pero no totalmente dispensados con el argumento de que los cambios están detrás y corruptos después de algún tiempo; lo que, es más, cada nuevo estándar ejecutado es una puerta abierta para nuevos errores.

Errores cognoscitivos: Son diagnósticos erróneos debidos a fallas en la recolección de datos o en su Se diagnostican mal debido a equivocaciones en la recopilación de información o la comprensión, el pensamiento defectuoso o falta de aprendizaje. Las limitaciones de los procedimientos humanos y las inclinaciones naturales en la heurística (independientemente de que provengan de la revelación o traducción de realidades o hechos) aseguran la determinación de estos errores. No obstante, tenemos la oportunidad de mejorar la parte psicológica de la búsqueda al adoptar cambios en los diversos niveles de los marcos demostrativos ya sea.

En radiología podemos reconocer estas tres clases de errores analíticos, pero debido al método específico para trabajar en la reivindicación de la fama, debemos recibir otro enfoque, más razonable. En este sentido, los separaremos en:

Errores de logística: Los errores de las coordinaciones parecen ser menos imperativos; Sin embargo, esta no es la situación, dada la manera en que los radiólogos perfeccionan el punto fuerte, en el que el contacto coordinado con los pacientes es infrecuente, con casos especiales, por ejemplo, ultrasonido o radiología intervencionista. Para algunos pacientes, el radiólogo, a quien no recogen, no es su médico y es visto como un nombre sin rostro, y la conclusión de que tipo de que será firmemente afectado por el tratamiento y la atención prestada por el personal de beneficio. Esto es vital, ya que sólo una ocasión hostil es un determinante menor en la elección de demandar o no, siendo las más esenciales las contemplaciones de la filantropía y el resplandor de la consideración, en cuyo caso el error es visto como una ocasión normal el lapso de avance. Por lo tanto, la necesidad de crear estrategias de administración de riesgos para puestos o trabajadores en particular (repcionistas, telefonistas, transcritores, compañeros de habitación, tecnólogos

médicos, personal de turno nocturno y fines de semana), con medidas de seguimiento de individuos (preparación, sacudidas) (líneas telefónicas directas, introducción tolerante, atención cálida y obligatoria, etc.), con evaluaciones ocasionales y ejecución de medidas correctivas si es esencial. (Smith, 1998)

Errores en el proceso diagnóstico:

Identificados específicamente con la interpretación del radiólogo de un examen o las consecuencias de una estrategia sintomática o restaurativa. Al final del día, podemos afirmar que aquí el radiólogo no ve, no educa, no aconseja ni confunde la comprensión de los signos radiológicos. Se les han delegado errores de observación, aliterativos, relacionados con la ausencia de información o especialización y no para auditar las imágenes con el clínico.

- **Error de percepción:** Es el más vital de estos y representa del 60% y 80% de los errores totales. De las producciones sobre el error en la radiología se deduce que es difícil de disminuir, sólo podemos intentar esfuerzos con el objetivo de que no se incremente. ¿En qué se compone? Kopans lo describe como "fantasías de discernimiento, intrusión perceptiva irrelevante para el descuido que se relacionaría más bien con una maravilla" psico-visual permanente ". Independientemente de que no sepamos por qué excluimos, no vemos ni informamos descubrimientos radiográficos que por y son evidentes por sí solos, relacionados con los errores perceptuales, hay algunos factores que pueden ser llamados inductores de error, alentando componentes para que el radiólogo no vea, no informe o confunda la elucidación de los signos

radiológicos: incorporan un sistema radiológico insuficiente o deficientes convenciones de examen, entendimientos moderados o rápidos, reportar un solo hallazgo y no todos, descartar el signo radiológico sin darle la importancia que tiene, no tener la historia medicinal, hacer informes no similares, necesitar un aprendizaje renovado. el error de observación es nuestro objetivo principal, ya que es el más continuo. Un enfoque decente para abordarlo es para hacer frente a los peligros relacionados con lo que nos caracterizamos como los inductores del error de la sierra. (Fitzgerald, 2001)

- **Error alternativo:** Sucede cuando el error presentado en la traducción primaria, reaparece por el mismo u otro radiólogo en el control que lo acompaña. No son errores de discernimiento, sino más bien equivocaciones psicológicas, controladas por falta o mal pensamiento y juicios. Al final, el radiólogo se suscribe a los informes anteriores incorrectos, al no contemplar los resultados potenciales sintomáticos al descifrar las imágenes. Smith sostiene que este tipo de error ocurre cuando el radiólogo revisa el informe anterior antes de traducir el cuadro actual y antes de evaluar los ya adquiridos. En esta línea, él está más dispuesto a recibir una suposición similar de su asociado o su propio pasado particular, abrazando una suposición que le lleva a no considerar las determinaciones diferenciales fundamentales. Estando identificado con la traducción precisa, el mejor enfoque para supervisar el azar aquí tiene que ver con la sucesión normal que utilizo al examinar mis imágenes: sea lo que sea, primero debería evaluar la placa actual; en ese momento auditar las imágenes pasadas y una vez enmarqué una impresión, leer los informes anteriores, abstenerse de ser afectado e incluir otra inclinación.

- **No revisar las imágenes con el clínico:** Cuando toca la base en la administración de radiología para ver una prueba que el radiólogo ha anunciado oficialmente, sin embargo todavía está pendiente, podemos dar dos respuestas a la necesidad: una es declarar que el examen está siendo interpretado y se preparará en el parpadeará de un ojo y será enviado a la habitación. La otra es recuperar las imágenes e investigarlas con el clínico. Esto es por todas las cuentas sólo un movimiento de cortesía y respeto, es profundamente valioso, para los pacientes, obviamente, pero además para el radiólogo anunciante, como se retrata en la escritura que hay hasta el 20% de los cambios o cambios en los informes después que el médico tratante da información clínica significativa, particularmente en casos complejos y en modalidades extremadamente mecánicas. La anticipación de peligro aquí es prácticamente clara como cristal, ya que esta es la última oportunidad para conocer los cambios con el informe antes de que deje el beneficio de radiología.(Kohn et al., 2002)

C) Radiología digitales

El término radiología digital se utiliza para indicar radiología que obtiene imágenes específicamente en diseño computarizado sin haber experimentado previamente para obtener la imagen en una placa de película radiológica. La imagen es un archivo en la memoria de un PC que puede enviarlo a través de un sistema a un servidor para su posterior capacidad y utilizarlo. A pesar de lo que se podría esperar la radiología digital utiliza para obtener imágenes de un cuerpo con cargas fortificantes y película radiológica o en el caso de que es una radiología constante un intensificador de imágenes que se imaginan en una pantalla mientras se están adquiriendo. La radiología analógica se ha

demostrado durante más de diez décadas como un marco confiable y con altas imágenes analíticas. Poco a poco, todo se centra en la forma en que sus días están numerados y que la radiología computarizada poco a poco suplanta la radiología simple. Este cambio es esencial y tiene varios puntos de vista para pensar.

El TAC utiliza una ligera emisión de RX que amplía o corta la región del paciente a filtrar. El haz de luz que puede atravesar al paciente es reconocido por sensores cuya bandera es recogida, una vez digitalizada y cambiada en un número en un PC. Esta información y diferentes cálculos numéricos permiten obtener las imágenes avanzadas de cortes del territorio filtrados y en el caso de que tenga la programación adecuada de reproducciones en 3D de dicha zona.

Las Imágenes por Resonancia Magnética, utiliza un campo magnético excepcionalmente extremo constante en el que se pone el territorio del paciente a analizar. Diferentes ángulos en el campo magnético como se indica por cada uno de los ejes, unidos a un agrupamiento de latidos de radio frecuencia de estima razonable, provocará señales de frecuencia de radio de varias frecuencias y etapas a ser descargadas del territorio de control. La computadora que supervisa el hardware, examina estos signos y adquiere las imágenes de los cortes de la zona

Los ecógrafos utilizan los pulsos de ultrasonido que se conectan a la región del paciente que está siendo analizado. Los ecos de estos pulsos servirán para enmarcar las imágenes en la computadora que software. El hardware vascular digital fue producido predominantemente para obtener imágenes de las venas en las que la condición que puede obstruir la perceptibilidad de estos vasos se destruye de la imagen. Este sistema tiene puntos de referencia en la radiografía simple, sin embargo la energía del engranaje vascular actual es fabulosa.(Garrison et al., 2007)

C.1.) Radiología computarizada (RC)

Presentado por Fuji Inc., la radiología digital en la forma del negocio comenzó en los años 80 mediados de. La radiología coputarizada reemplaza la película radiográfica, los chasis y las pantallas escalonadas, y la mejora, un marco trabajado por una suspensión que contiene una placa basada en fósforo apta para guardar la energía creada por los rayos X; Más tarde, un escáner con láser leía esta placa y entregó una imagen digitalizada en un tiempo de 60 a 120 s, que es el tiempo inexacto en que un diseñador forma una película de rayos X. Esta estrategia para suministrar vigas x se conocía como una viga x procesada o mecanizada.

El hardware de la radiografía computarizada actual sigue funcionando también, son más pequeños que los iniciales que se adelantaron al mercado, y utilizan chasis que inicialmente captan la radiación y después se preparan en un escáner para adquirir e imaginar las imágenes: un problema de este sistema es que necesita unas chasis de varios tamaños, ya que capturan una sola imagen en un momento dado; lo que es más, es importante asumirlos a la posición en la que el escáner, o peruser - a la luz del hecho de que estos equipos, por su tamaño y peso, no son versátiles -, para procesar la imagen, lo que requiere una inversión significativa. El coste de este tipo de equipo es menor cuando se compara con la radiología de directa (RD).(Márquez, 1990)

C.2.) Radiología directa (RD)

El equipo de RD no sólo ha disminuido esencialmente su tamaño y peso: terminan siendo más compactos, además, e impresionante, los costos, cuando se contrasta y el engranaje principal.

En estos equipos la radiación es atrapada en un único chasis; algunos hasta ahora han incorporado en el generador de rayos X, el procesador y una pantalla que demuestra la imagen radiográfica; otros requieren un generador de rayos X para descargar la radiación que recibe el chasis y luego enviarlo a un procesador coordinado que prosélitos en una imagen de rayos X que se puede mostrar en una pantalla de un ordenador alrededor de 4 a 8 segundos a raíz de emitido el tiro. En este chasis se puede llevar a cabo alrededor de 1 000 000 disparos sin cambiarlo. Los chasises difieren en tamaño, dependiendo de las necesidades de cada paciente, especie o objeto por radiografía. Hay equipos disponibles rd que conectan con el generador de haz X y el chasis a través de enlaces cableados, y además los que lo hacen de forma remota. Del mismo modo, la batería del rayos X es accesible adicionalmente.

Algunas consideraciones a tomar cuando se utiliza un equipo de radiología digital son: La extensión de los chasises debe ser elegido, y además su cantidad, dependiente de si el hardware es la radiología mecanizada o rd, y como se indica por los requisitos del agente o restaurador, controlado por la medida de las piezas o el trabajo a ser radiografiado. En el mercado hay tamaños distintivos de chasises: 10 x 12, 14 x 17 y 17 x 17 ". Debería considerarse si la radiografía se debe realizar en lugares particulares o si el arte se va a intercambiar por el trabajo de campo, y además el producto y el equipo de los últimos tienen ayuda especializada y garantía .El chasis, que es la pieza más costosa y crítica de la estructura rd, puede ser Cesio y Gadox, que son los más sugeridos.(Smith, 1998)

2.3. Marco conceptual

- **Errores:** Acción que no sigue lo que es correcto en el momento de efectuar una radiografía.
- **Costos:** Gasto económico que representa los errores ocasionados por la repetición de placas radiográficas.
- **Costo fijo:** No son sensibles a pequeños cambios en los niveles de acción de una organización, sin embargo, permanecen inalterados a pesar de estas progresiones. Lo contrario absoluto de los gastos liquidados son gastos variables.
- **Costo variable:** Un costo variable es aquel que es alterado por cambios en el volumen de creación, tanto de bienes como servicios.
- **Artefactos:** Un artefacto se define como toda densidad óptica presente en una radiografía que no ha sido causada por la interposición de la estructura anatómica de interés en el haz de rayos X.
- **Imágenes radiológicas:** Representación de un objeto, generalmente una representación bidimensional de un objeto tridimensional.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de estudio

El estudio es de enfoque cuantitativo debido a que se recurre al conteo de datos y técnicas matemático-estadísticas a fin de atender y dar respuesta al problema de investigación. Es de alcance descriptivo dado que se descubrirá las características tal como se desarrolla en el contexto de investigación.

3.2. Diseño de investigación

Diseño no experimental, dado que no se manipulo las variables para ver efectos en otras; finalmente, la investigación será de corte transversal debido a que la medición de las variables se dará en un momento determinado en el tiempo.

3.3. Estrategias de prueba de hipótesis

- **Estadística descriptiva:** Fundamentalmente se utilizarán las medidas de tendencia central, dispersión, tablas y gráficos. Esto permitirá conocer y entender la forma cómo se vienen comportando los datos en cada variable.

●**Prueba no paramétrica:** Ji cuadrado. (X^2). Es una prueba estadística para evaluar las especulaciones sobre la conexión entre dos factores claros de corte, no se consideran las conexiones causales. El chi cuadrado se determina mediante métodos para una tabla de contingencia o una organización cruzada, que es una tabla bidimensional y cada medición contiene una variable. Así, cada factor se subdivide en al menos dos clases.

$X^2 = \sum \frac{(o - e)^2}{e}$	Ho = Independencia	Coeficientes Asociación
	H1 = Dependencia	Phi, V Cramer (V. Nominales)
	Si $p \leq 0.05 \rightarrow$ Rechazo Ho	d de Somers (Variable Ordinal)
	g.l. = (Tf - 1) (Tc - 1)	

3.4. Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSION	INDICADOR	MEDIDA	VALOR
COSTOS	Variable Son aquellos que aumentan ante un incremento de la cantidad en la misma proporción.	Directos	* Material directo * Energía eléctrica * Servicio intermedio	Escala	Precio en S/. Por Unidad
		Indirectos	* Material indirecto	Escala	Precio en S/. Por Unidad
	Fijo Son los costos que no varían con la cantidad de bienes o servicios producidos en un corto plazo.	Directos	* Mano de obra * Servicio terciario * Depreciación del equipo	Escala	Precio en S/. Por Unidad
		Indirectos	* Mano de obra indirecta * Servicios generales * Gastos administrativos	Escala	Precio en S/. Por Unidad
ERRORES	Fallas técnicas y de la intervención humana en el proceso e impresión de una placa radiográfica. Éstas pueden estar asociadas al paciente, Hardware, software, y operador.	Paciente	Movimiento Joyas Ropas que interfieren en la imagen Mala manipulación del sistema Almacenamiento incorrecto del Chasis	Nominal	Dicotómica (Sí - No)
		Hardware	Falla del proceso de borrado Fallas en el sistema de lectura Calibración incorrecta de la impresora Líneas de bucky	Nominal	Dicotómica (Sí - No)
		Operador	Subexposición Sobreexposición Manejo incorrecto de los caset Limpieza inadecuada Posicionamiento inadecuado Selección incorrecta del estudio	Nominal	Dicotómica (Sí - No)
		Software	Quantum mottle Mala configuración	Nominal	Dicotómica (Sí - No)

3.5. Población y Muestra

- **Población y Muestra**

La población está conformada por todas las imágenes digitales obtenidas durante el segundo trimestre del año 2015 en el Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón, cuya cantidad estimada sobre la información de meses pasados es 2250, de las cuales 225 son imágenes con errores (muestra):

	Día	Mes	3 meses
Total de placas	30	750	
Placas con errores	3	75	225

3.7. Técnica de investigación

3.7.1. Instrumento de recolección de datos

Se utilizará un documento de registro el cual será diseñado para obtener información de cada evento en que se genera una imagen digital. Se registra datos como el tamaño de la placa (en el caso de impresión de imagen), zona topográfica, edad y sexo del paciente, y estado nutricional; así mismo se está estructurado en 17 ítems los cuales son los predictores asociados a los errores según sea por el paciente, hardware, operador o software

Validez:

La validez fue determinada por a través del criterio de jueces, cuya evaluación y fallo fue favorable para la investigación.

Fiabilidad:

Fue demostrada a través del test y retest; en esta investigación, la información será revisada por dos profesionales, cuyas observaciones fueron evaluadas a través del coeficiente de la r de Pearson cuya valoración fue 0,812**.

3.7.2. Procedimiento y análisis de datos

Se recogió la información a través de los instrumentos ad hoc, para registrar la información construyéndose de esta forma la base de datos. Estos serán sometidos a diversas pruebas estadísticas de carácter descriptivo e inferencial, y serán aplicados para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados en nuestro trabajo.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego de recoger la información a través del instrumento elaborado para dicho fin, los datos fueron procesados con apoyo de un software estadístico, con el propósito aplicar los estadísticos respectivos atendiendo a los objetivos planteados al inicio del estudio.

Tabla N°1

Estimación de los costos ocasionados por los errores en imágenes radiológicas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Costos		Concepto	Subtotal de 3 meses en S/.	Estimación al año en S/.
Costo Variable	Costo Directo	Material Directo	100.35	401.40
		Energía eléctrica	52.65	210.60
		Servicios intermedios	196.88	787.52
	Costo indirecto	Material indirecto	102.83	411.32
Costo fijo	Costo Directo	Mano de obra directa	849.15	3396.60
		Servicio terciario	76.73	306.92
		Depreciación del equipo	1756.35	7025.40
	Costo indirecto	Mano de obra indirecta	0	0.00
		Servicios generales	67.50	270.00
		Gastos administrativos	24.75	99.00
COSTO TOTAL			3227.19	12908.76

En la tabla 1 se presenta los resultados descriptivos de los costos y errores en imágenes radiológicas digitales. Se puede observar que los costos de mano de obra indirecta no representan gasto. Dentro de los costos variables indirectos, hay más gasto procedente de los servicios intermedios (S/. 787.52). Dentro de los costos fijos directos, se observa mayor gasto procedente de la depreciación del equipo (S/. 7025.40) y de la mano de obra directa (S/.3396.60). El costo total derivado de los errores asciende a S/. 12 908.76.

Tabla N°2

Estimación de los costos ocasionados por los errores en imágenes radiológicas digitales según factores. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factor	f	%	Costo	Sub total	Estimación	
Paciente	147	65.3	Variable Fijo	295.76 1812.66	2108.42	8433.68
Hardware	17	7.6	Variable Fijo	34.20 209.63	243.83	975.32
Operador	56	24.9	Variable Fijo	112.67 690.54	803.21	3212.84
Software	5	2.2	Variable Fijo	10.06 61.66	71.72	286.88
TOTAL	225	100	Variable Fijo	452.70 2774.48	3227.18	12908.76

$$X^2=220.493; gl=3; p=0.000$$

En la tabla 2, las valoraciones de probabilidad ($p \leq 0.05$) señalan que la mayor proporción de errores están asociados a los pacientes (147 errores - 65.3%) lo cual, en general genera un costo de S/.8433.68. Se observa también 56 errores asociados al operador (24.9%), lo cual genera un costo total de S/.3212.84. Se observó 17 errores asociados al hardware (7.6%), cuyo costo total fue de S/.975.32. Finalmente, se observa 5 errores asociados al software (2.2%) con costo total de S/.286.88.

Tabla N°3**Costos derivados de los errores asociados al paciente en imágenes radiográficas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.**

Factor	f	%	Costo	Sub total	Estimación	
Movimiento	97	65.99	Variable	195.16	1391.27	5565.08
			Fijo	1196.11		
Joyas	16	10.88	Variable	32.19	229.49	917.95
			Fijo	197.30		
Ropas	34	23.13	Variable	68.41	487.66	1950.65
			Fijo	419.25		
Total	147	100	Variable	295.76	2108.45	8433.68
			Fijo	1812.66		

$$X^2=73.837; gl=2; p=0.000$$

La valoración de probabilidad señala la existencia de diferencias significativas entre las proporciones de los errores. Así, dentro de los errores asociados al paciente, predomina los ocasionados por los movimientos, siendo 97 errores de este tipo (65.99%) lo cual genera un costo de S/. 5565.08; seguido por los errores ocasionados por la presencia de ropas de los pacientes, siendo 34 errores de este tipo (23.13%) con costo total de S/.1950.65. Finalmente, los 16 errores registrados fueron ocasionados por la presencia de joyas (10.88%), cuyo costo total queda estimado en S/.917.95.

Tabla N°4

Costos derivados de los errores asociados al Hardware en imágenes radiográficas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factor	f	%	Costo	Sub total	Estimación
Mala manipulación del sistema	7	41.18	Variable Fijo	14.08 86.32	100.40 401.60
Almacenamiento incorrecto del Chasis	4	23.53	Variable Fijo	8.05 49.32	57.37 229.49
Falla del proceso de borrado	1	5.88	Variable Fijo	2.01 12.33	14.34 57.37
Calibración incorrecta de la impresora	3	17.65	Variable Fijo	6.04 36.99	43.03 172.12
Líneas de bucky	2	11.76	Variable Fijo	4.02 24.66	28.69 114.74
Total	17	100	Variable Fijo	32.20 209.63	243.83 975.32

$$X^2=6.235; gl=4; p=0.182$$

El valor de probabilidad indica que las proporciones correspondientes a las categorías de los errores asociados al hardware no son significativamente diferentes, lo cual señala que los errores procedentes de los cinco predictores, en general, estadísticamente ocasionan gastos similares. Se observó siete errores procedentes de la mala manipulación del sistema (41.18%) cuyo costo total estimado fue de S/.401.60; cuatro errores procedentes del almacenamiento incorrecto del Chasis (23.53%) con estimación del costo total de S/.229.49; tres errores procedentes de la calibración incorrecta de la impresora (17.65%) con costo total estimado de S/.172.12, y finalmente, dos errores por las líneas de bucky (11.76%) con costos estimados de S/.114.74.

Tabla N°5

Costos derivados de los errores asociados al Operador en imágenes radiográficas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factor	f	%	Costo	Sub total	Estimación	
Subexposición	22	39.29	Variable Fijo	79.04 484.43	563.48	2253.90
Sobreexposición	18	32.14	Variable Fijo	64.67 396.35	461.03	1844.10
Posicionamiento inadecuado	11	19.64	Variable Fijo	39.52 242.22	281.74	1126.95
Selección incorrecta del estudio	5	8.93	Variable Fijo	17.96 110.10	128.06	512.25
Total	56	100	Variable Fijo	201.20 1233.10	1434.30	5737.20

$$X^2=12.143; gl=3; p=0.007$$

La prueba de diferencia de proporciones, indica que, dichas diferencias son significativas dentro de los errores asociados al operador. Predomina los veintidós errores por subexposición (39.29%) con costos estimados de S/. 2253.90, seguido por los dieciocho errores por sobreexposición (32.14%) ocasionando gastos estimados de S/.1844.10, luego por los once errores procedentes de un posicionamiento inadecuado por parte del operador(19.64%) que ocasiona un costo estimado de S/.1126.95, finalmente, se observó cinco errores por selección incorrecta del estudio (8.93%) con costos estimados de S/.512.25.

Tabla N°6

Costos derivados de los errores asociados al Software en imágenes radiográficas digitales. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factor	f	%	Costo	Sub total	Estimación	
Quantum mottle	2	40.00	Variable Fijo	4.02 24.66	28.69	114.74
Mala configuración	3	60.00	Variable Fijo	6.04 36.99	43.03	172.12
Total	5	100	Variable Fijo	28.69 43.03	71.72	286.86

$$X^2=0.200; gl=1; p=0.655$$

Respecto a los errores asociados al software, dos fueron ocasionados por Quantum mottle(40%) generando un costo estimado de S/.114.74 al año, finalmente, la mayor parte de los errores se debió a la mala configuración del sistema (3 errores – 60%), con costos estimados de S/.286.86.

Tabla N°7

Costos y Errores derivados de los errores en imágenes radiográficas digitales, según sexo del examinado. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factores		f	%		Costo	Sub total	Estimación
Paciente	Hombre	71	48.3	Variable	142.85	1018.35	4073.41
				Fijo	875.50		
	Mujeres	76	51.7	Variable	152.91	1090.07	4360.27
				Fijo	937.16		
Operador	Hombre	22	39.3	Variable	44.26	315.55	1262.18
				Fijo	271.28		
	Mujeres	34	60.7	Variable	68.41	487.66	1950.65
				Fijo	419.25		

En la tabla 7, se puede observar que, fueron 71 errores cometidos cuando el paciente fue hombre (48.3%), el costo estimado fue de S/.4073.41, mientras que fueron 76 errores cuando el paciente fue mujer (51.7%) cuyo costo estimado fue de S/.4360.27. Por otro lado, se puede observar 34 errores procedentes del operador cuando el paciente fue mujer (60.7%) y 22 errores si el paciente fue hombre (39.3%).

Tabla N°8

Costos y Errores derivados de los errores en imágenes radiográficas digitales, según sexo del examinado. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.

Factores		f	%	Costo	Sub total	Estimación		
Pacientes	Hasta 10	31	21.1	Variable Fijo	62.37 382.26	444.63	1778.53	
	X ² =36.231 gl=4 p=0.000	11-20	15	10.2	Variable Fijo	30.18 184.97	215.15	860.58
		21-49	33	22.4	Variable Fijo	66.40 406.92	473.32	1893.28
		50-60	14	9.5	Variable Fijo	28.17 172.63	200.80	803.21
		61 a +	54	36.7	Variable Fijo	108.65 665.87	774.52	3098.09
Operador	Hasta 10	6	10.7	Variable Fijo	12.07 73.99	86.06	344.23	
	X ² =23.286 gl=4 p=0.000	11-20	5	8.9	Variable Fijo	10.06 61.66	71.72	286.86
		21-49	21	37.5	Variable Fijo	42.25 258.95	301.20	1204.81
		50-60	5	8.9	Variable Fijo	10.06 61.66	71.72	286.86
		61 a +	19	33.9	Variable Fijo	38.23 234.29	272.52	1090.07

Respecto a los errores ocasionados por los pacientes, son más frecuentes, con cincuenta y cuatro errores en los que tienen más de 60 años (36.7%) con costo estimado de S/.3098.09; seguido por los treinta y tres errores en pacientes de 21 a 49 años con costos estimados de S/.1893.28, y finalmente, cuando se trata de pacientes niños con 31 errores con costos estimados de S/.1778.53. Por otro lado, los errores procedentes del operador son más frecuentes cuando los pacientes son de veintiuno a veintinueve años de edad (21 errores – 37.5%), seguido por los diecinueve errores cuando el paciente tiene más de sesenta años de edad (33.9%) con costos estimados de S/.1090.07.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En éste capítulo se discuten los hallazgos presentados en el apartado anterior en función a los hallazgos de otros autores y a la teoría que sustenta las variables de investigación.

El estudio se desarrolló con la finalidad central de estimar los costos totales y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón. Cabe señalar que la recopilación de datos se desarrolló durante tres meses, cuyos costos obtenidos de los errores, fueron estimados a un año de procedimientos.

En la tabla 1, se puede observar los costos ocasionados por los errores en imágenes radiográficas. Para una mejor organización de la información, a continuación, se menciona de manera descendente dichos costos por concepto y tipo de costo. Dentro de los costos variables directos, el mayor gasto se vincula con los servicios intermedios, ascendiendo a S/.787.52, seguido por el material directo con un estimado de S/.401.40 y, finalmente está el costo vinculado al consumo de energía eléctrica con un estimado al S/.210.60; en síntesis, los costos variables directos ascienden a S/.1399.52. Cabe mencionar que, dentro de los costos variables indirectos vinculados a los servicios intermedios, los gastos ascienden a S/.411.32. En general, los costos variables estimados a un año de errores en imágenes radiológicas ascienden a S/.1810.84.

Por otro lado, los resultados procedentes del análisis de los costos fijos directos señalan que los mayores gastos proceden de la depreciación del equipo que asciende a un estimado de S/.7025.40, seguido por los costos de mano de obra directa, estimado en S/.3396.60, y

finalmente por los servicios terciarios con un estimado de S/.306.92; en síntesis, el costo fijo directo en general, asciende a S/.10 728.92. Dentro del costo fijo indirecto, los servicios generales generan un gasto estimado de S/.270.00, mientras que los gastos administrativos ascienden a S/.99.00; en total, el costo fijo asciende a S/.11097.92.

El costo total de los errores en imágenes radiológicas digitales fue de S/.12908.76.

La investigación se realizó bajo el análisis de los errores asociados al paciente, al hardware, al operador y al software. En la tabla 2, se presenta estos resultados, donde la valoración de la probabilidad indica que predomina la cantidad de errores asociados al paciente siendo estos 147 representados por el 65.3% del total de los errores, lo que significa un costo fijo de S/.1812.66 y un costo variable de S/.295.76, lo cual hace un total de S/.2108.42 en tres meses de evaluación cuya estimación anual de costo total por errores asociados al paciente fue de S/.8433.68. Otra proporción notable de errores fueron los asociados al operador, siendo estos 56 errores (24.9%) lo que significa que, en los tres meses de evaluación, el costo variable generado fue de S/.112.67 y costo fijo de S/.690.54, haciendo un total de S/.803.21 cuya estimación al año es de S/.3212.84. Estos dos factores, son los que generan los mayores costos comparados con los generados por los errores asociados al Hardware (costo total estimado: S/.975.32) y al software (costo total estimado: S/.286.88).

Un estudio realizado por Diaz y Cols. ⁽¹⁾ señala que los errores en imágenes se dan en su mayoría debido a mal funcionamiento de los equipos, las competencias del personal, o la combinación de éstos. Asimismo, una investigación en Cuba por Gonzales y Cols ⁽³⁾, que duró seis meses de observación de errores en imágenes radiológicas, generó un costo equivalente a S/. 12 053.48, estos errores son atribuidos específicamente a un mal uso del equipo y algunos factores de la habitación.

En la tabla 3 se presenta los resultados que atienden al primer objetivo específico, el cual estuvo orientado a la estimación del costo derivado de los errores asociados al paciente. Cabe mencionar que, los errores más frecuentes son ocasionados por el movimiento de los propios pacientes, encontrándose un total de 97 errores de este tipo generando costo total estimado de S/.5565.08. La segunda razón de los errores asociados al paciente es por la presencia de ropas, siendo 34 los errores encontrados en los tres meses de evaluación, con costo total estimado de S/.1950.65. Finalmente, los errores por la presencia de joyas fueron 16, generando costos estimado de S/.917.95.

En atención al segundo objetivo específico, el cual pretende conocer los costos de los errores asociados al Hardware; se observa que la mayor cantidad de errores se da por una mala manipulación del sistema, siendo siete errores de este tipo lo cual genera un costo estimado de S/.401.60; seguido por los errores en el almacenamiento incorrecto del Chasis y en la calibración incorrecta de la impresora, con cuatro y tres errores respectivamente durante los tres meses de estudio lo cual generó un costo estimado de S/.229.49 y S/.172.12 respectivamente. Solo en dos procesos se observó la presencia de las líneas de bucky, lo cual en términos estimados tiene un costo de S/.114.74. Finalmente, se observó sólo un error debido a la falla del proceso de borrado, con un estimado de S/.57.37

El tercer objetivo específico pretende estimar el costo derivado de los errores asociados al operador en imágenes radiológicas digitales. Se observa mayor cantidad de errores debido a la sobreexposición, siendo veintidós errores de este tipo cuyo costo estimado fue de S/.2253.90. Por otro lado, se observó dieciocho errores vinculados a la sobreexposición con costo estimado de S/.1844.10; y once errores fueron debido a un posicionamiento inadecuado lo cual generó un estimado de S/.1126.95. Estos tres fueron los errores con mayor incidencia y que por ende generaron mayores costos. Finalmente, durante los tres

meses de estudio, se observó cinco errores debido a una selección incorrecta de estudio por parte del operador cuyo costo estimado fue de S/.512.25.

Por último, en atención al cuarto objetivo, los resultados de los errores vinculados al software señalan que en los tres meses de estudio, se evidenció dos errores debido a la presencia de Quantum mottle lo que significa un costo estimado anual de S/.114.74; y se observó tres errores como producto de una mala configuración lo cual generó un costo estimado anual de S/:172.12.

Finalmente, como último objetivo específico se planteó determinar si los costos y errores se ven diferenciados según sexo y edad de del paciente. Los resultados que atienden a este objetivo, muestran que, los errores asociados al paciente generan costos similares, independientemente sean hombres o mujeres, con 71 y 76 errores respectivamente con costos de S/.4073.41 cuando se trata de errores por pacientes hombres y S/.4360.27 cuando se trata de errores por pacientes mujeres. Por otro lado, el análisis de los costos de los errores por parte del operador, difieren porcentualmente del sexo del paciente, ya que se evidencia mayores errores por parte de los operadores cuando atienden a pacientes mujeres (34 errores – costo estimado: S/.1950.65). Respecto al análisis de la cantidad de errores según grupos de edad, se evidencia el predominio proporcional de errores cuando los pacientes tienen de 61 a más edad, con cincuenta y cuatro errores que importó un costo estimado de S/.3098.09. Finalmente, los errores atribuidos al operador, son más cuando atienden pacientes con edades entre 21 a 49 años de edad (21 errores - Costo estimado: S/.1204.81), y cuando atienden pacientes con edades de 61 a más años (19 errores – costo estimado: S/.1090.07)

Conclusiones

- 1) Durante los tres meses de estudio, se detectaron 225 imágenes radiológicas digitales con errores, los cuales generaron costo de S/.3227.19, cuya estimación anual asciende a S/.12908.76. De dichos errores, 147 son atribuidos a los pacientes con costo estimado de S/.8433.68 y 56 errores atribuidos al operador cuyo costo estimado asciende a S/.3212.84.
- 2) Respecto a los costos derivados de los 147 errores asociados al paciente, los más frecuentes fueron por movimientos de los mismos, siendo 97 errores de este tipo con costos estimados de S/.5565.08.
- 3) Respecto a los costos derivados de los 17 errores asociados al hardware, los más frecuentes se dieron por una mala manipulación del sistema siendo 7 errores de este tipo con costo estimado de S/.401.60.
- 4) Respecto a los costos derivados de los 56 errores asociados al operador, los que ocurrieron más veces debido a una sobre exposición siendo 22 errores con costo estimado de S/.2253.90, seguido de los 18 errores por sobre exposición con costo estimado de S/.1844.10, y por los 11 errores debido a un posicionamiento inadecuado con costo estimado de S/.1126.95.
- 5) De los 5 errores detectados asociados al software, 3 ocurrieron debido a una mala configuración del sistema, mientras que 2, por la presencia de Quantum mottle; con costos estimados de S/.172.12 y S/.114.74 respectivamente.
- 6) Los errores asociados a los pacientes, así como los costos generados por los mismos, son similares tanto en hombres (71 errores – costo estimado de S/.4073.41) como en mujeres (76 errores – Costo estimado de S/.4360.27); asimismo, hay más errores cuando se trata de pacientes con edades de más de 60 años (54 errores – costo estimado: S/.3098.09). Por otro lado, los errores vinculados

con los operadores, son más cuando atienden a pacientes mujeres (34 errores – costo estimado de S/.1950.65) que cuando atienden a hombres (22 errores – S/.1262.18); asimismo, hay más errores por parte de los operadores cuando los pacientes atendidos tienen de 21 a 49 años de edad (21 errores – costo estimado de S/.1204.81).

Recomendaciones

- 1) Generar programas de orientación y preparación para los pacientes, previo al día del examen radiológico.
- 2) Promover intermitentemente la implementación de los talleres de capacitación para los operadores de los equipos radiológicos. Esto ha de estar orientado a su manejo de hardware y el software.
- 3) Para el personal asistencial, tener mayor cuidado y orientación con los pacientes mayores de 60 años y con los niños, a fin de evitar la presencia de errores en las imágenes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argueta, C., & Salazar, C. (2015). Costo de servir como variable de decisión estratégica en el diseño de estrategias de atención a canales de mercados emergentes., *31*(134), 134.
- Arredondo, A., Damían, T., & De Icaza, E. (1997). Una aproximación al estudio de costos de servicios de salud en México., *37*(5), 437–445.
- Castaño, S., Santa, G., Vásquez, C., Camacho, M., Jaramillo, C., Cárdenas, D., & Gómez, C. (2012). Finanzas y costos: Un acercamiento a la gestión financiera de las organizaciones de salud. Bogotá: Centro de Gestión Hospitalaria: Fundación Corona: Alfaomega Grupo Editor, 2002, *11*(21).
- Díaz, A. (s/f). Análisis de películas rechazadas en el Servicio General de Radiología del HUC, *23*(2), 157–163.
- Escobar, J., & Linfati, R. (2012). Un heurístico algoritmo basado meta recocido simulado en el espacio con granulado para buscar el problema de ubicación de ruta capacitados., *11*(21), 139–150.
- Fitzgerald, R. (2001). Error in Radiology, *(59)*, 938–946.
- Gallego, D. (2012). *Orientación de las fibras en el hormigón: causas y consecuencias*. Madrid, España.
- Galleguillos, S. (1998). Una alternativa para la contención de costos en salud.
- Gardner, M. (1998). Cost Analysis in Obstetrics and Gynecology, *41*(2), 296–306.
- Garrison, R., Noreen, E., & Brewer, P. (2007). *Contabilidad administrativa*. McGraw-Hill.
- Goddard, P., Leslie, A., Jones, A., Wakeley, C., & Kabala, J. (2001). Error en radiología, *74*.
- Gonzales, A., Zamora, S., & Núñez, M. (2009). Factores que influyen en la calidad de la imagen radiográfica. *Espacio latino*. *52*, 3, 26–49.

- Goyoaga, J. (2013). *Errores diagnósticos en Radiología. I Congreso solidario de Clínica Equina*. Universidad Complutense de Madrid.
- Graber, M., Gordon, R., & Franklin, N. (2002). Reducing Diagnostic errors: What's the goal?, 77, 981-992.
- Helmreich, R. (s/f). On Error management: lessons from aviation, 320, 781–785.
- Horngren, C., Foster, G., & Datar, S. (2007). *Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial*. Pearson educación.
- Kohn, T., Corrigan, J., & Donaldson, M. (2002). *Errar es humano: la construcción de un sistema de salud más seguro*. Washington DC: National Academy.
- Lawrence, W., Ruswinckel, J., & Malo, F. (1943). *Contabilidad de costos*. Editorial Hispano Americana.
- Márquez, P. (1990). Control de costos en salud: experiencias en países de las Américas., 109(2), 111–113.
- Márquez, P. (2015). Costo de servir como variable de decisión estratégica en el diseño de estrategias de atención a canales de mercados emergentes, 31(134), 50–61.
- Meneses, E., Álvarez, M., Morales, M., Turtós, L., & Díaz, N. (2001). Estimación de los costos en salud para la evaluación de externalidade.
- Selbert, A., Filipow, L., & Andriole, k. (2012). *Imagen digital Práctico y PACS*. American Association of Physicists in Medicine, 25.
- Smith, J. (1998). Building a Winning Team: Risk Management for the Radiologist's Employees., 255–259.
- Tarcíslo, M., Cerrone, G., Queiroz, M., & Barbosa, A. (2012). Manejo de imágenes radiográficas digitalizadas para el auxilio diagnóstico., 50(2), 50 – 65.

- Toledo, D., & Linfati, R. (2014). Estudio comparativo de confiabilidad y precisión entre el método de Trazado Cefalométrico manual con el digital usando el programa Dolphin Imaging con radiografías cefálicas laterales., *14*(8), 40 – 75.
- Villarreal, E., Cavazos, R., Garza, M., Guzmán, J., Montalvo, G., Salinas, A., & Tovar, N. (1997). *Modelo de presupuesto capitado*. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Weinstein, M., & Stason, W. (1977). Foundations of cost-effectiveness analysis for health and medical practices, *296*, 716–721.

ANEXOS

Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	METODO	INSTRUMENTO
Evaluación de costos y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.	General	General	Tipo y diseño	Se utilizará un hoja de chequeo ad hot.
	¿Cuáles son los costos y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón?	Estimar los costos totales y errores de imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes del Instituto Nacional de Rehabilitación. “Dra. Adriana Rebaza Flores” amistad Perú – Japón.	Es cuantitativo, descriptivo, de diseño no experimental, con corte transversal.	
			Población - muestra	
			2250 imágenes sin errores, de las cuales 225 son con errores.	
	Específicos	Específicos	Estadísticos	
1. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores asociados al paciente, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?	1. Estimar el costo derivado de los errores asociados al paciente, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Descriptiva ● Correlación de Pearson ● T de student ● ANOVA 		
2. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Hardware, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?	2. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Hardware, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.			
3. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Operador, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?	3. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Operador, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.			
4. ¿Cuánto será el costo derivado de los errores al Software, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes?	4. Estimar el costo derivado de los errores asociados al Software, en las imágenes radiográficas digitales en el servicio de diagnóstico por imágenes.			
5. El costo derivado de los errores de imágenes radiográficas digitales, ¿Se verá diferenciado según variables como tamaño de la placa, zona topográfica, edad del paciente, sexo del paciente, y estado nutricional?	5. Determinar si los costos y errores se ven diferenciados según: el tamaño de la placa, zona topográfica, edad del paciente, sexo del paciente, y estado nutricional.			

Instrumento

Documento de registro

Tamaño de placa

- Pequeña
 Grande

Edad del paciente

años

Sexo del paciente

- Hombre
 Mujer

Peso del paciente

Kilos

Talla del paciente

m.

Zona topográfica

- Extremidad Sup.
 Extremidad Inf.
 Columna Cervical
 Columna Dorsal
 Columna lumbosacra
 Cráneo
 Abdomen
 Tórax
 Otros

Artefactos asociados con el...		Sí	No
Paciente	1 Movimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2 Joyas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	3 Ropas que interfieren en la imagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hardware	4 Incorrecta manipulación del sistema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	5 Almacenamiento incorrecto del Chasis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	6 Falla del proceso de borrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	7 Fallas en el sistema de lectura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	8 Calibración incorrecta de la impresora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	9 Líneas de bucky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operador	10 Factores de exposición inadecuados (subexposición)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	11 Factores de exposición inadecuados (sobreexposición)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	12 Manejo incorrecto de los casset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	13 Limpieza inadecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	14 Posicionamiento inadecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software	15 Selección incorrecta del estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	16 Quantum mottle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	17 Mala configuración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO 2

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Item		JUECES										Acuerdos	V Aiken	P		
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10					
Paciente	1	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	2	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
	3	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
Hardware	4	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
	5	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	6	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
	7	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	8	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
	9	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
Operador	10	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
	11	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	12	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
13	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido	
	Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido	
14	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido	
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido	
Software	15	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	16	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
		Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido

ANEXO 3

COEFICIENTES DE FIABILIDAD: TEST Y RETEST

		TEST_1	RETEST_2
	Correlación de Pearson	1	0,812**
TEST_1	Sig. (bilateral)		,000
	N	634	634
	Correlación de Pearson	0,812**	1
RETEST_2	Sig. (bilateral)	,000	
	N	634	634