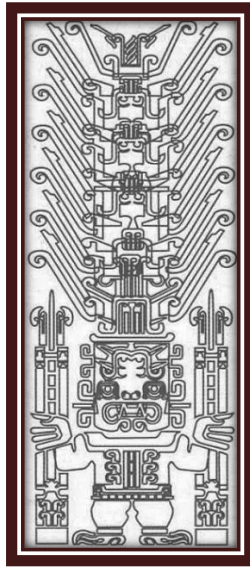


**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE ARTEFACTOS EN IMÁGENES RADIOGRÁFICAS  
DIGITALES PROCEDENTES DE EQUIPO RADIOLÓGICO  
COMPUTARIZADO VS EQUIPO DIGITAL DIRECTO. SERVICIO DE  
RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL “GUILLERMO ALMENARA  
IRIGOYEN”. ESSALUD. LIMA 2015.**

**PRESENTADO POR:**

**CERVANTES MEDINA, ROSA VICTORIA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE  
SALUD**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **Dedicatoria:**

*Esta tesis va dedicada a mi familia y amigos  
que me apoyaron todo este tiempo.*



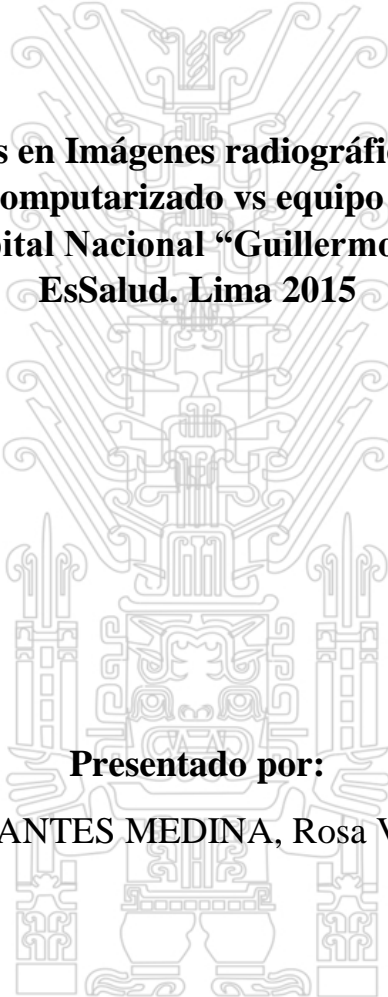
## **Agradecimiento:**

*Agradezco a Dios por  
permitirme culminar la tesis.*

*A mis padres y hermanos por su apoyo.*

*A todos mis maestros por toda la orientación  
brindada.*

PORTADA.....	i
Dedicatoria:.....	ii
Agradecimiento:.....	ii
TÍTULO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	4
<b>1.3. Objetivos</b> .....	7
<b>1.4. Justificación</b> .....	8
<b>1.5. Alcances y limitaciones</b> .....	8
<b>1.6. Definición de variables</b> .....	9
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	10
CAPÍTULO III MARCO MÉTODOLÓGICO.....	31
3.1. Tipo.....	31
3.2. Diseño de investigación.....	31
3.3. Estrategia de prueba de Hipótesis.....	31
3.4. Variables.....	32
3.5. Población – muestra.....	34
3.6. Técnicas e instrumento de investigación.....	35
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	36
CAPÍTULO V DISCUSIÓN.....	56
Discusión.....	56
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXO.....	70
<b>Anexo 1. Matriz de consistencia</b> .....	71
<b>Anexo 2. Instrumento de recolección de datos</b> .....	72
<b>Anexo 3. Validez del instrumento</b> .....	73
<b>Anexo 4. Coeficientes de fiabilidad: Test y Retest</b> .....	74



**Evaluación de artefactos en Imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo. Servicio de radiología el Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen”  
EsSalud. Lima 2015**

**Presentado por:**

CERVANTES MEDINA, Rosa Victoria

**Evaluación de artefactos en Imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo. Servicio de radiología el Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen”. EsSalud. Lima 2015**

CERVANTES MEDINA, Rosa Victoria

**RESUMEN**

**Objetivo:** Comparar la presencia de artefactos asociados a: el paciente, al hardware, al operador, y al software, en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo del servicio de radiología.

**Materiales:** Estudio de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo comparativo. Se evaluó 312 placas con artefactos procedentes de equipo computarizado y 270 placas con artefactos procedentes de equipo digital directo.

**Resultados:** Artefactos asociados al paciente, se observó más en el equipo computarizado (EC) y debido a restos de contraste (25.7%), y en los de Equipo Digital directo (EDD) debido al movimiento. Los artefactos asociados al hardware, tanto en el EC como en el EDD, se observaron más debido a las fallas del sistema de lectura. Los artefactos asociados al operador, en el EDD se dieron más debido a la sub-exposición y a un posicionamiento inadecuado, mientras que en EC se dio más debido a una limpieza inadecuada. Los artefactos asociados al software, se dan más en EDD debido a una mala configuración del sistema.

**Conclusiones:** Los artefactos en imágenes radiográficas producto de factores asociados al paciente, se da en mayor proporción cuando dichas imágenes proceden del equipo computarizado, sobre todo cuando se trata de restos de contraste, cabello húmedo, y en aquellos que tienen prótesis. El equipo digital directo, evidenció presentar mayor cantidad de artefactos, específicamente cuando la paciente tenía joyas e interferencia de las ropas.

**Palabras clave:** artefactos, imágenes radiográficas, equipo radiológico computarizado, equipo digital directo.

**Radiographic evaluation of artifacts in digital images from radiological equipment direct digital computer vs computer. Radiology the " Guillermo Almenara Irigoyen " National Hospital. EsSalud. Lima 2015**

CERVANTES MEDINA, Rosa Victoria

**ABSTRACT**

**Objective:** To compare the presence of artifacts associated to: the patient, the hardware, the operator, and the software, in digital radiological images from computerized equipment versus direct digital equipment of the radiology service.

**Materials:** Study of quantitative approach, comparative descriptive type. 312 plaques were evaluated with artifacts from computerized computers and 270 plates with artefacts from direct digital equipment.

**Results:** Artifacts associated with the patient were observed more in computerized equipment (EC) and because of contrast remnants (25.7%), and in Digital Direct Equipment (EDD) due to movement. The artifacts associated with the hardware, both in the EC and in the EDD, were observed more due to the failures of the reading system. The artifacts associated with the operator in the EDD were more due to under-exposure and inadequate positioning, whereas in EC, more was due to inadequate cleaning. The artifacts associated with the software are given more in EDD due to poor system configuration.

**Conclusions:** The artifacts in radiographic images produced by factors associated to the patient, occurs in greater proportion when these images come from computerized equipment, especially when it comes to contrast scraps, wet hair, and in those who have prostheses. The direct digital equipment, evidenced to present more artifacts, specifically when the patient had jewels and interference of the clothes.

**Keywords:** artifacts, radiographic images, computerized radiological equipment, direct digital equipment.

## INTRODUCCIÓN

Es prioritario para los profesionales de la Salud, una temprana y correcta detección de una determinada enfermedad en el paciente; para esto, el profesional se apoyará en los resultados de un examen clínico que se van obteniendo durante la entrevista y desarrollo de la Historia Clínica; de esto deriva el diagnóstico presuntivo, el mismo que ha de ser confirmado con el apoyo de exámenes complementarios siendo el más común: La radiografía.

Una imagen radiográfica contiene información valiosa que aporta datos para el diagnóstico de lesiones traumáticas, infecciosas, neoplastias, hasta iatrogénicas; dicha información, permite visualizar las estructuras que exponen la gravedad de algún cuadro clínico, brindando al profesional una orientación que tiene la finalidad de restablecer la integridad de los órganos involucrados. En síntesis, la radiografía ha de verse como un medio de diagnóstico complementario que certifique la veracidad del diagnóstico clínico emitido por el profesional, debiéndose encontrar coexistencia de información que permite el diagnóstico definitivo, sustentado legal y pericialmente con los resultados.

Esta correlación clínica debe sustentar sus hallazgos en la presencia de cierto cuadro de lesión específica, corroborada por el examen de patología, o fisiopatológicamente racional, que determine los hallazgos radiográficos en cualquier tipo de enfermedad que requiera de ellos, por lo que no es posible encontrar incoherencias en esta triada (clínica, patológica y radiológica) que lleva hacia el diagnóstico final.

No obstante, ocurren sucesos que representan un obstáculo en la lectura e interpretación de las imágenes radiológicas, por tanto, de no ser reconocidos pueden finalizar en falsos positivos. Por lo general, uno de los obstáculos que impiden la correcta interpretación, es

denominado “Artefactos”, que es cualquier característica visual falsa en una imagen médica

que simula un tejido o lo enmascara. Este problema se puede evitar cuando se conocen las causas.

Un artefacto es cualquier característica visual falsa en una imagen médica que simula un tejido o lo enmascara. Son evitables cuando se conocen las causas. Un componente principal de los artefactos de película es el error humano, aunque también son posibles los errores de fabricación. La película puede ser desarrollada correctamente, pero manejada inadecuadamente después del proceso de exposición. Esta lista incluye los errores de producción más comunes.

El presente estudio se centró en investigar la presencia de artefactos asociados al paciente, al Hardware, al Operador, al Software; de imágenes radiográficas procedentes tanto del equipo computarizado vs equipo digital. Un estudio realizado en la ciudad de Lima en el Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen”.

El informe de investigación está estructurado en cinco capítulos; en el primer capítulo se enfocó en describir la realidad problemática, donde se contemplan los antecedentes de investigación, los objetivos de estudio, la justificación, alcances y limitaciones de estudio. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que sustentan las variables de estudio. En el tercer capítulo se presenta el marco metodológico, en el cual se señala el tipo y diseño de estudio, así como la Operacionalización de variables del cual se desprenden las hipótesis de trabajo; por otro lado, se presenta la población y muestra, y una descripción de los instrumentos empleados. En el capítulo cuatro; luego de recoger la información y procesar los datos, en este capítulo se presentan los principales resultados que dan respuesta al problema de investigación. En el capítulo cinco, se presenta la discusión de los resultados hallados, en función a los hallazgos de otros autores y la teoría.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Antecedentes

Esteva, Sanchez, Meléndez, & Cedillo, (2014). Desarrollo un estudio con el objetivo de este estudio fue comparar la confiabilidad de las medidas del programa cefalométrico computarizado Nemoceph Nx con el trazado realizado manualmente con radiografías digitales laterales de cráneo, impresas a 91% en papel fotográfico. Se utilizaron 20 radiografías digitales de lateral de cráneo de 20 pacientes, tomadas con el aparato digital directo ORTHOPHOS XG Plus de la marca Sirona. Una vez capturada la imagen se pasaron directamente al programa computarizado Nemoceph Nx, mismas que también fueron impresas para realizar el trazado de 12 medidas: seis lineales y seis angulares. Entre los principales resultados se tuvo que A la comparación entre el trazado realizado manualmente y las medidas del programa Nemoceph Nx no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre los dos grupos. Conclusiones: Los resultados demuestran una excelente confiabilidad para el uso cotidiano del programa Nemoceph Nx para realizar diagnósticos cefalométricos, pero usando radiografías digitales.

Patiño, Hernández, & Ortega, (2013) Con el advenimiento de la mamografía digital se ha logrado un gran avance en el diagnóstico de la patología mamaria. sin embargo, al igual que con las diferentes tecnologías en imágenes diagnósticas, surgen artefactos que influyen de forma importante en el diagnóstico. El presente artículo tiene como objetivo describir los artefactos más comunes, para poder evitar errores al momento del diagnóstico. Existen cinco tipos de artefactos en mamografía digital, los relacionados con el paciente, con la tecnología, con la unidad de mamografía, con el software y con las condiciones de visualización.

y determinar si se requiere o no una nueva proyección, o si es necesario solicitar asistencia técnica.

Castro, (2004) realiza una investigación para determinar los errores más frecuentes en las radiografías y el grado general de conocimiento sobre errores en la técnica radiológica de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos en Guatemala. Para ello se seleccionó 300 radiografías por conveniencia. Los errores más frecuentemente encontrados fueron: a) Puntos de contacto traslapados b) Elongación vertical c) Colocación de la película horizontalmente incorrecta d) Película inclinada e) Ausencia de estructuras apicales f) Escorzamiento o sobreangulación vertical g) Colocación de la película verticalmente incorrecta h) Corte de cono i) Pliegue de película. En cuanto a las técnicas utilizadas, la técnica de Bisectriz es la que observa mayor número de errores radiográficos, seguida por la técnica de Aleta Mordible y, en tercer lugar, la técnica de Paralelismo.

## 1.2. Planteamiento del problema

Definitivamente, las imágenes radiológicas, bien sea obtenido con equipo convencional como digitalmente, es crucial para el diagnóstico de patologías, por lo que la calidad debe ser óptima. Frecuentemente existen objetos u densidades ópticas que no son útiles, por lo tanto, se convierten más bien en no deseadas. Precisamente a estos se le artefactos, que, dependiendo de su ubicación, pueden entorpecer los resultados y diagnóstico, lo que obliga a realizar una nueva exposición radiológica. (Quirós & Quirós, 2005)

Las radiografías se toman para beneficio del paciente; sin embargo, sólo las radiografías que se colocan, exponen y procesan de manera adecuada, son de beneficio. Se puede cometer

exposición adicional del paciente a la radiación ionizante, que no lo beneficia. (Medrano, Robles, Vega, Letechipia, & Hernandez, 2014)

De acuerdo con los registros de la clínica de radiología, existe aproximadamente un 23.93% de repetición de radiografías. En un estudio realizado anteriormente, se concluye que la técnica de bisectriz presenta mayor porcentaje de repetición de radiografías (64%), luego la de aleta mordible (45%) y por último la de paralelismo (19%). Ello implica gastos de insumos, tiempo invertido para el paciente, operador y personal auxiliar; y más importante aún, como se dijo anteriormente, la cantidad de radiación a la que es expuesta tanto el paciente como el operador, lo cual podría llegar a provocar daños irreversibles en su organismo. (Castro, 2004)

Los errores derivados del profesional en tecnología médica, son las principales causas para los artefactos en radiología convencional. Entre las principales tenemos: Falta de claridad en las instrucciones al paciente, uso de una técnica deficiente o por una mala manipulación de la placa en el procesamiento o almacenamiento. (De la Torre, Martinez, Cornejo, & García, 2014)

En radiología digital, al igual que en radiología convencional, existen diversos factores que contribuyen a la aparición de artefactos. Una de las causas principales de estos artefactos, es el error en la manipulación del chasis, así como en el equipo utilizado. Existen otras variables que influyen en la calidad de la imagen radiológica adquirida de manera digital, se relacionan de forma directa con la mantención del equipo radiológico, principalmente del mecanismo láser de lectura de la placa y del sistema de transporte del chasis. (Ramos, Hervás, Rupp, & Medrano, 2013)

Para la obtención de imágenes óptimas y de alta calidad diagnóstica es necesario ser riguroso en todo el procedimiento realizado por el personal involucrado en el servicio de radiología, ser claros al momento de dar las instrucciones de vestuario y posicionamiento del paciente,

seguir los protocolos y técnicas radiológicas adecuadas para cada estructura anatómica bajo análisis, verificar que la imagen adquirida sea de buena calidad, ya que de no ser así el examen deberá ser repetido y, finalmente almacenar las placas en un lugar adecuado, para el caso de radiología convencional. (Restrepo & Molina, 2013)

En el del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” para el 1er trimestre del 2015, se realizaron 39393 estudios radiográficos, las mismas que distribuidas por servicio de procedencia se tuvo que 17088 proceden de consulta externa, 2529 de hospitalización, 19611 del servicio de emergencia y 165 radiografías fueron realizados a pacientes referidos de otros hospitales. Este consolidado excluye los estudios de mamografía digital, comprende las placas válidas y las repetidas. No existen datos específicos acerca de placas repetidas y más aún sobre los costos ocasionados.

Dicho lo anterior, planteamos el siguiente problema general a manera de pregunta:

¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes del equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” EsSalud-Lima?

Y como problemas específicos:

1. ¿Cuáles son los artefactos asociados al paciente en imágenes radiológicas digitales procedentes del equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?
2. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedentes del equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?
3. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Operador en imágenes radiológicas digitales procedentes del equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo del

Servicio de radiología?

4. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedentes del equipo radiológico computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?
5. ¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad, sexo del paciente y estado nutricional?
6. ¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad, sexo y estado nutricional del paciente?

### 1.3. Objetivos

Objetivo general

Comparar la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo. Servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” Essalud. Lima 2015.

Objetivos específicos

- 1) Comparar la presencia de artefactos asociados al paciente en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.
- 2) Comparar la presencia de artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.
- 3) Comparar la presencia de artefactos asociados al Operador en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.

- 4) Comparar la presencia de artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.
- 5) Determinar si la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo computarizado, se ve diferenciado según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.
- 6) Determinar si la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes equipo digital directo, se ve diferenciado según zona topográfica, edad y sexo, y estado nutricional del paciente

#### **1.4. Justificación**

1. En lo administrativo, el feedback, permite identificar los errores más frecuentes para asumir medidas correctivas, mejorando el servicio y a su vez ahorro de costo, tiempo y esfuerzo.
2. La identificación de los errores humanos. Sugiere pautas para formación y/o capacitación, con esto se evita riesgos de exposición a la salud.

#### **1.5. Alcances y limitaciones**

- **Alcances:**

Fundamentalmente al de evaluar el origen de la presencia artefactos en placas radiográficas procedentes del Equipo Digital Directo y del Computarizado, considerando paciente, hardware, operador y software; permitirá identificar las debilidades en el paciente viéndose reflejadas en la orientación antes del examen, por un lado, y el déficit vinculado con el operador de los equipos, e incluso las

condiciones en las que se encuentran el hardware y software. Diríase entonces que su alcance es extensivo a los hospitales de Liam con características similares.

- **Limitaciones:**

El estudio se desarrolló en torno a la evaluación comparativa del equipo digital directo y del equipo computarizado según la presencia de artefactos, frente a ello, una de las limitaciones representativas fueron los hallazgos de antecedentes de investigación que nos permitan discutir los resultados de la investigación.

### 1.6. Definición de variables

- **Artefactos:** Es toda densidad óptica presente que se encuentra en la radiografía pero que no ha sido causada por la interposición de la estructura anatómica de interés en el haz de rayos X.
- **Imágenes radiológicas:** Es la representación de un objeto tridimensional, que por lo general procede de una bidimensional.
- **Equipo radiológico computarizado:** Es un tipo de procedimiento dentro del entorno de la radiología digital, es la tecnología más asentada en este campo.
- **Equipo digital directo:** Conjunto de técnicas para obtener imágenes radiológicas escaneadas en formato digital.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **A) Radiografía digital**

El uso de las propiedades de las emulsiones fotográficas, ha servido para la formación de imágenes estáticas en los radiodiagnósticos. El haz de rayos X, atenuado estructuras anatómicas de una persona, permite una placa radiográfica, casi siempre no de manera directa sino con la interacción con las pantallas de refuerzo, aquí los fotones de alta energía se transforman en energías cuya longitud de onda es mayor (visible o ultravioleta) (Bontrager & Lampignano, 2014)

Dichas emulsiones sobre la placa radiográfica, se comportan como detector de radiación, que cuando se revela aparece lo denominado radiografía clásica. Revelada la película, analógica, se muestran representadas en diversos niveles grises dichos rayos X que ha llegado a cada punto después de atravesar la sección anatómica correspondiente (Nuñez, 2014)

Cabe decir que, a lo largo de muchas décadas, el desarrollo y continuo perfeccionamiento han dado lugar a películas radiográficas extraordinariamente adaptadas y optimizadas para las necesidades del radiodiagnóstico. (Nuñez, 2014)

Se puede decir entonces que después de varias décadas, se ha perfeccionado y optimizado las películas radiográficas para las necesidades de radiodiagnóstico permitiendo identificar signos para descartar o sugerir un diagnóstico, también permite analizar estructuras, descubrir patrones. (Jiménez, 2012)

Para que este proceso sea efectivo, es necesario que la imagen permita la visualización de detalles finos razonables de las estructuras (que se relacionan con el concepto de resolución

espacial) correspondientes a niveles de grises suficientemente diferenciados en áreas con diferencias finas de composición o densidad está relacionado con el concepto de contraste) y que no está enmascarado por exceso de grano (ruido).(Taipe, 2013)

Todas estas características de imagen, que de alguna manera constituyen su "calidad", están determinadas por diversos factores, como la técnica utilizada, la energía y la geometría del haz de rayos X, el grosor y la constitución del paciente, y sobre todo, la película radiográfica. La respuesta de la película de radiación se describe mediante la denominada curva característica o sensitométrica. (Raigoza, Eiras, Kiminami, & Garcia, 2014)

Curva característica representa el cambio en densidad óptica de la placa, y luego se exponen, en función de la proporción de los rayos X que llega a expresarse en términos de exposición o dosis. Curva característica de películas de rayos X tienen una forma sigmoideal, que muestra que el cambio en la densidad óptica es muy pronunciada en un rango estrecho de la exposición, pero fuera de este intervalo, la película no es eficaz: Para exposiciones bajas no corresponde a las diferencias de radiación ("subexpuesta" ninguna diferencia perceptible entre ciertos puntos) y para valores altos son saturados (sobreexpuesta y sólo reflejar la información útil sobre el haz de radiación que se ha alcanzado). Latitud es el rango de valores de exposición, en la que la película radiográfica crea una calidad de imagen aceptable. Por tanto, se puede decir que la radiografía I tiene un alto contraste con rango determinado. (M. Hernández, 2013)

Es conveniente observar que la placa de rayos X actúa como un detector de radiación responsable de la adquisición de imágenes y al mismo tiempo consiste en el medio sobre el que se representa la imagen. Esto significa que en la radiografía convencional, las características de adquisición y visualización de la imagen, así como el transporte y el

archivo, se centran en el mismo soporte: la placa radiográfica.(Abad & Ordoñez, 2014)

A lo largo de su historia, el desarrollo de la radiología médica ha tenido lugar como una adaptación a las características de la placa de rayos X, reflejada en la forma de su curva característica y la naturaleza multivalente del soporte utilizado.

Las técnicas digitales vinieron para la radiología a principios de la década de 1970, de lo que entonces se llamaba "tomografía axial computarizada". El propósito de la tomografía computarizada es decidir dos problema de la radiación clásico: el exceso de radiación dispersa asociada con el haz de rayos X, y superposición de estructuras tridimensionales en una imagen plana; pero encuentra y soluciona dos problemas asociados con el sistema para detectar la radiación: sensibilidad relativamente baja de la película radiográfica y la baja latitud.(Sibilia, 2012)

Una década más tarde aparecieron los primeros sistemas de imágenes digitales, que ya no son tomográficos, sino similares a los de la radiografía convencional. Estos sistemas se basan, como CT, detectores, que por una parte la crean una imagen no continua formada por pequeños elementos desfragmentados (píxeles) y, en segundo lugar, que proporcionan una respuesta no sigmoidea a la irradiación, curva característica de la placa tradicional, pero lineal sustancialmente para amplia gama de exposiciones. Esto hace que los sistemas para la adquisición digital tengan una mayor latitud, que en la práctica conduce a una reducción drástica de la repetición de rayos X digitales por problemas de subexposición y la saturación desaparecen casi por completo. (Roman, 2012)

Por otro lado, los sistemas digitales existe un espacio entre los elementos responsables de los sistemas de adquisición, almacenamiento y transporte de datos, y dispositivos cuya misión es representar y visualizar imágenes. Esta separación permite optimizar el rendimiento de cada uno de ellos para la función específica para la que está destinado, que

es una diferencia y una ventaja muy importante sobre la radiografía convencional. (Hernández, Ramírez, & Cassany, 2014)

## **B) Sistema de adquisición de imágenes digitales en radiografía**

Según Martínez & Chavarría (2013), Numerosos tipos de dispositivos se han desarrollado para adquirir rayos X digitales. Sin embargo, actualmente hay dos de ellos, que claramente dominan el mercado, sin que sea predecible que esta circunstancia cambiará a corto plazo. Tales dispositivos han llevado a la creación de dos grandes conjuntos de sistemas de radiografía digital.

- Sistemas de rayos X por computadora basados en fósforo fotosintético
- Sistemas de rayos X directos basados en paneles planos

Hay otros sistemas, como los que usan CCD para imágenes que son la base fundamental de muchos dispositivos fluoroscópicos y fluorográficos, pero que no parecen expandirse a la radiografía convencional ni a otras experimentales.

### **B.1.) Radiografía computarizada**

La radiografía computarizada (CR), introducida por Fuji en 1981, se ha desarrollado significativamente en los últimos veinte años y se ha extendido ampliamente. La radiografía computarizada permite obtener imágenes digitales, pero también permite, si se desea, mantener un entorno de trabajo sustancialmente idéntico al de la radiología convencional o clásica que facilita los procesos de adaptación. Martínez & Chavarría (2013)

#### **B.1.1.) Principio de funcionamiento**

La mayoría de los sólidos al ser expuestos a radiación electromagnética, acumulan energía en forma de electrones situados a niveles excitados de la red electrónica. Estos materiales se

visible o ultravioleta. Algunos no tienen ese comportamiento, pero suspenden una parte de la energía absorbida hasta que obtienen un cierto incentivo. Un caso especial es el llamado fósforo fotosintético, que debe iluminarse para volver a emitir, también en forma de luz, la energía almacenada en su red. Estas son sus propiedades, que han encontrado aplicación de máximo alivio en radiología digital. Forman la base de los llamados sistemas de rayos X computarizados (CR). (Santos et al., 2014)

De hecho, una capa de fósforo fotosintético puede depositarse en un soporte de tamaño similar a una placa convencional, y el kit se coloca en el chasis similar al convencional. Cuando este dispositivo se pone en su lugar en el chasis por la placa clásica y se expone a haz de rayos X, como se indica en la Figura 3, la intensidad de la radiación que llega a cada punto de la de fósforo, estimula el material proporcionalmente, resultando en una imagen latente. Esta imagen latente sigue siendo esencialmente una imagen analógica distribuida en toda la superficie del fósforo.

### **B.1.2.) Obtención de la imagen digital**

El material de la imagen latente tiene carácter fotoestimulable, por ello, es posible utilizar un pincel láser estrecho (generalmente luz infrarroja) para recuperar la información relacionada con dicha imagen. Exploración del haz láser es similar a la de la cámara de televisión, como se representa esquemáticamente en la figura 3. La luz emitida por el fósforo es extremadamente pequeña intensidad al desexcitarse comparación con la luz de el láser de modo que se debe proceder con un filtrado cuidadoso, que los separe. (Oca et al., 2012)

La señal luminosa es recibida por un tubo fotomultiplicador, donde se convierte en señal eléctrica. La señal se cuantifica a través de un convertidor analógico-digital, usualmente con un fondo 12 bits lo que otorga implementar 4096 niveles de gris. Lo equivalente a un píxel

es producido por cada una de esas lecturas; y el escaneo con el pincel láser a través de la superficie dará una lista de números proporcionales a la cantidad de radiación recibida en

cada área del fósforo, una lista de números que están en la base de la imagen digital en sí misma.

La zona más pequeña del fósforo, puede ser acogido por un haz de laser con características mucho más finas. En los medios de dispensación, existen máquinas de CR cuyo diámetro láser oscila entre 50  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ , además, las matrices estándar asignan 2000 \* 2500, típica característica para un campo radiológico de 35 cm \* 43 cm, no obstante, hay matrices con resoluciones de 10 píxel/mm que tienen matrices de 4000 \* 4000. (Ten, Vañó, & Arrazola, 2013)

El borrado de información no relevante es importante, sobre todo en los procesos a través de sistemas CR luego de obtener imagen; esto se refiere específicamente a la eliminación de todo el fósforo con intenso haz de luz cuya finalidad sea vaciar las trampas electrónicas.

### **B.1.3.) Procesamiento de la imagen**

Una vez que la imagen se adquiere en diseño computarizado, debe ser procesada fundamentalmente antes de su representación. El sistema separa la señal útil que representa al segmento anatómico del paciente de las estimaciones no válidas: bordes de colimación, zona irradiada, y así sucesivamente. Las señales útiles deben recodificarse para lograr el contraste óptimo y una percepción correcta de las partes estudiadas en la imagen: huesos, partes blandas, etc. El procesador de imágenes debe realizar diversos cambios digitales en la imagen según el tipo de estudio, región estudiada y la proyección. (Chevalier & Torres, 2010)

La fase inicial en la preparación de la imagen suele ser la ubicación del campo de radiación, es decir, la región del fósforo que ha recibido radiación, ya sea directamente o a través del paciente. La técnica promedio es típicamente el desarrollo de un histograma. Un examen de

este histograma, sus pináculos y zonas centrales nos permite reconocer las partes que están fuera de los colimadores, y también las regiones que han recibido radiación inmediata (no

han cruzado las estructuras del paciente). Una vez que se elimina el valioso rango de la imagen, existen estrategias distintivas utilizadas por varios productores para mejorar la diferencia y la determinación de la imagen. (Ten et al., 2013)

La percepción de los bordes y objetos pequeños se puede mejorar ampliando la abundancia de los segmentos de alta recurrencia de la imagen mediante la aplicación de un canal de paso alto en dos mediciones. En el modo más básico podría formularse como:

$$Y = X + \alpha \cdot (X - \bar{X})$$

donde X habla de las estimaciones de píxeles de la primera imagen; Y, la imagen resultante y la imagen formada por la normal de cada píxel y su vecindad. La imagen de distinción (X-) habla de la sustancia de alta recurrencia de la imagen y el factor de realce decide qué medida de esta parte se agrega a la última imagen.

El rango de valores de píxeles relacionadas con la imagen podría ser demasiado amplio para demostrar las áreas distintas con una diferenciación adecuada. Se puede utilizar el realce de borde con un centro sustancial para mejorar la complejidad de todas las zonas, disminuyendo el compromiso relativo de partes de baja recurrencia. Un paso más allá de este método, conocido como compresión del rango dinámico (DRC) consiste en aplicar:

$$Y = (X - \bar{X}) + g(\bar{X})$$

La última imagen es la totalidad de dos términos, uno en el que el compromiso del fondo o promedio ha sido suprimido, y el otro se refiere al compromiso de dicho fondo. El término primero se refiere a la zona de frecuencias medias y altas que no requiere ajustes. El término de fondo se compacta con un trabajo g () cuya especificación depende del tipo de resultado. Esto disminuye el rango dinámico sin disminuir la complejidad de la imagen.

Una vez que la señal útil ha sido eliminada de las apreciaciones de píxeles y se han realizado los cálculos distintivos para mejorar la calidad de la imagen, el último avance es cambiar las

estimadas de píxeles en estimaciones de espesor con capacidades o curvas como esas marcas registradas de las películas. Cada fabricante tiene sus propias técnicas particulares, tipos distintivos de curvas para cada tipo de investigación, etc., para transmitir las estimaciones de píxeles a las estimaciones de espesor.

#### **B.1.4.) Ventajas de la radiografía computarizada**

De la radiografía computarizada (CR) se citan habitualmente ventajas de diversa índole que se discuten a continuación (Oviedo & Hernández, 2012):

- Permite la digitalización del sistema convencional de radiografía ordinarios sin la necesidad de cambiar el hardware de rayos X, puede seguir utilizando generadores similares, tubos, mesas, soportes, etc., y es suficiente suplantar el chasis con la placa ejemplar. mezcla de pantalla por otros que consoliden una lámina de fósforo fotoestimulable. Normalmente, será importante introducir hardware de CR, sin embargo, incluso estos son fundamentales en un número moderadamente modesto ya que cada uno puede servir a algunas salas de rayos X.
- Es concebible reducir la utilización de películas y los fondos de reserva financiera, ya que la imagen digital adquirida realmente no requiere impresión. Se puede distribuir, almacenar en forma electrónica y visualizarse en pantallas adecuadas. Sin embargo, no se debe tener en cuenta que este punto de vista inevitablemente preferido está relacionado, en oposición al marco de obtención en sí, con el avance de un marco informatizado completo, a la luz de un intenso PACS y organización del transporte. Los fondos simples en las placas deben considerarse junto con las especulaciones imperativas y los costos de mantenimiento importantes para lograr ese objetivo.
- Se dice regularmente que los equipos de radiografía computarizada también ahorran dosificaciones destinadas a los pacientes. Es un punto de vista potencial preferido que

generalmente no aparece. Los sistemas de CR pueden adquirir adecuadamente imágenes con dosis reducidas que las utilizadas como parte de las habituales, al mismo tiempo, con la mayor frecuencia posible, a cambio de una calidad defectuosa. A decir verdad, como se verá más adelante, el DQE, es decir, la eficacia de los fósforos que se pueden estimular con fotografías, no es en general más notable que los marcos de pantalla de alta afectabilidad utilizados como parte de las circunstancias tardías.

- La redundancia de exploraciones es definitivamente disminuida. El amplio alcance único de cualquier sistema de radiografía digital, y específicamente CR, hace impensable la sobreexposición o subexposición en una imagen para todos los efectos, que se mantiene a una distancia estratégica del requisito de redundancias. Como regla general, esto generalmente se descifra como una disminución adicional de la dosis para los pacientes. En cualquier caso, la disputa debe ser llevada con alerta ya que, aunque sin lugar a dudas el marco permite alejarse de redundancias en un caso individual, también hace concebible para llevar de manera eficiente x-haces con altas estimaciones de medición.
- La imagen digital. Por así decirlo, este es el punto de vista clave ventajoso. Con un cambio generalmente pequeña, como se argumentó anteriormente, hay una imagen con cada una de las circunstancias favorables que infiere su carácter computarizado, es decir, con los resultados imaginables de manejo, transmisión, registro y representación remota, remota, representación, comentario, etc. en. Como se especificó anteriormente, la innovación avanzada incluye aislar los elementos de adquisición, administración y percepción de imágenes, lo que permite mejorar libremente y de manera más eficiente el funcionamiento de cada uno de los subsistemas incluidos.
- La calidad obtenida es satisfactoria. A decir verdad, no ha sido concebible demostrar

con una película de pantalla. Sin embargo, puede certificarse que CR, con engranajes exactamente equilibrados, crea una alta calidad de imagen y, lo que es quizás más esencial, estable. A pesar de todo, la calidad que se obtuvo en CR es distintiva en algunos puntos de vista que se examinarán más adelante, en relación con los marcos mejorados regulares que se obtienen.

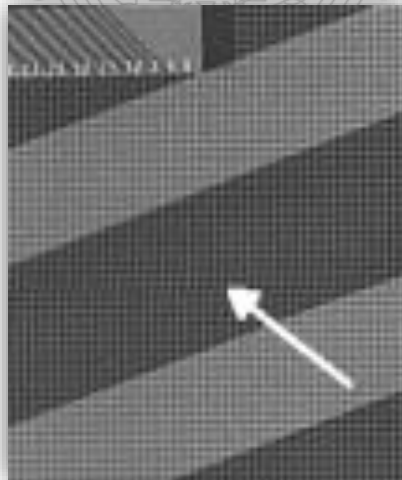
### **B.1.5.) Limitaciones de la radiografía computarizada**

La radiografía computarizada también tiene algunos inconvenientes que han de ponerse en relación con sus ventajas. Hay que citar principalmente los siguientes:

- La obtención de imágenes con la innovación de RC, debido a la disposición del fósforo, ha restringido la posibilidad de representar con fidelidad estructuras o puntos de interés de pequeñas dimensiones. Por así decirlo, del tamaño del láser dependerán los tamaños del píxel y la resolución espacial que se puede obtener en la última imagen.
- A pesar de que es posible ensamblar mejores láseres, lo que generaría una medida de píxel más pequeña, tal expansión en la determinación sugiere un número más prominente de píxeles para cubrir una superficie específica, es decir, implica incremento en el tamaño de la imagen. Los sistemas actuales normalmente usan, para radiología general, resoluciones de cerca de 5 y 10 píxeles por cada milímetro que, para las medidas estándar y con tamaños de 4000 niveles de gris, produce una imagen de 10 MB, que es un extenso registro. Para las computadoras y sistemas existentes, generalmente no es realista ir mucho más de ese límite.
- Por otro lado, los esfuerzos por intensificar la calidad de la resolución espacial a través de disminución del píxel, paralelamente se desarrolla el decremento de la señal absoluta que aterriza en cada píxel, lo que es indispensable obtener un estado de

armonía entre algunos factores y otros indicadores.

- Como cualquier marco de imagen, los fósforos fotoestimulables tienen una tendencia a degradarse con el uso y pueden crear. Sea como fuere, de la misma manera, los artefactos también pueden originarse desde el marco de análisis, por ejemplo, por desalineación del arrastre mecánico, como aparece en la imagen de una matriz uniforme que se exhibe en la figura 1. También es importante tener la probabilidad de adversas en la seguridad del lector (del láser o del fotomultiplicador de la lectura) o de la disposición de la erradicación



**Figura 1.**

*Ejemplo de artefacto de desalineamiento de la imagen causado por un fallo en el sistema mecánico de arrastre de un lector de CR*

### **B.2.) Radiografía Con Paneles Planos (Equipo digital directo)**

La obtención de imágenes radiológicas con paneles de niveles, una y otra vez llamada radiografía coordinada a pesar del hecho de que, con una ambigüedad específica en el fraseo, supone un procedimiento computarizado de la captura subyacente. No utiliza ningún avance a mitad de camino de la creación, la exploración del láser ni nada por el estilo. (Martínez &

Chavarría, 2013)

Tesis publicada con autorización del autor

No olvide citar esta tesis

En la medida en que la estructura y las propiedades del identificador mismo, existen dos

**UNFV**

arreglos innovadores fundamentales, cada uno con varias razones que dependen del fabricante, que compiten por el mercado actual. Son las basadas en:

- Detectores de selenio (llamadas de detección directa)
- Detectores de silicio (llamadas de detección indirecta)

### **B.2.1.) Paneles de selenio**

Este tipo de mecanismos utiliza un identificador constituido por una capa de selenio indefinido, material que tiene propiedades excepcionalmente particulares cuando se comunica con rayos X. De hecho, la retención de la vitalidad de estos impulsa la presencia de combinados de electrones, es decir, de parejas de cargas negativas y positivas. En la posibilidad de que entre el frente y la parte posterior de la capa se establezca un campo eléctrico de potencia adecuada, tales cargas se mueven hacia el cátodo de comparación. Uno de los ánodos, el de atrás, está constituido como un cátodo de acumulación de pila y la red TFT mencionada anteriormente está unida a él. Hasta el último de los componentes de esa red funciona como un metro del montón reunido simplemente por encima, básicamente es relativo a la medida de radiación que ha influido en esa pequeña región del buscador.

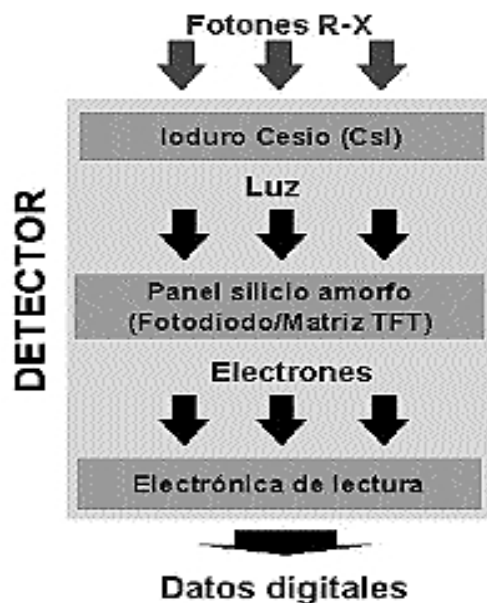
Los paneles planos basados en selenio amorfo son la forma más directa de captura de imágenes digitales que se utiliza en la práctica actual. La Figura 2 muestra un modelo esquemático de operación. De hecho, la interacción de los rayos X da lugar a la aparición local de cargas eléctricas, que también se miden de inmediato a nivel local. Además, a menudo se argumenta que el propio campo eléctrico responsable de recolectar la carga y su propia distribución aseguran que estas cargas no se difundan lateralmente, lo que contribuye a la nitidez de la imagen y a un aumento en la resolución espacial. La limitación clásica que se atribuye a los detectores de selenio es una cierta remanencia de la imagen adquirida

previamente, asociada con la persistencia de cargas eléctricas residuales una vez que se lee

el detector. Esta remanencia plantea algunas dificultades para obtener imágenes dinámicas y requiere aplicar técnicas de borrado de la imagen anterior algo más complejas que con otros materiales.

### B.2.2.) Paneles de silicio

Las placas de silicio sin forma usan como indicador una película fluorescente, yoduro de cesio (CsI), sales de tierra poco comunes u otro material igual. Este tipo de materiales, seguramente entendidos para su utilización en intensificadores de imágenes, en pantallas de fortificación y diferentes aplicaciones, producen luz con una productividad extraordinaria al retener la radiación de rayos X. Detrás del buscador se encuentra una capa de fotoconductor de silicio indistinto, cuya misión es cambiar la luz creada en la lámina fluorescente en cargas eléctricas. Tales cargas, al igual que en el tablero de selenio, se miden localmente por cada una de las TFT que constituyen la cuadrícula electrónica dinámica, ofreciendo ascender a una estimación, básicamente en relación con la medida de la radiación del episodio.



**Figura 2.**

*Proceso esquemático de adquisición de imágenes radiográficas en un panel plano de silicio*

Tesis publicada con autorización del autor  
No olvide citar esta tesis

**UNFV**

La Figura 2 muestra un gráfico de la operación de este tipo de paneles. Como debería ser obvio, las placas de silicio indistintas no crean carga eléctrica específicamente a partir de la colaboración de los rayos X con el localizador, pero utilizan una etapa intermedia en la que la vitalidad consumida en esa comunicación se transforma en luz y, más tarde, este en control. De esta manera, se representan típicamente como ubicación indirecta. Claramente, los dos procedimientos ocurren dentro del mismo panel y son para todos los efectos inmediatos, de modo que para el cliente resultan en numerosos puntos de vista proporcionales.

Tienen una tendencia a mostrarse como puntos de interés relativos de los marcos de silicio indistinto, su efectividad más prominente en la ubicación de la radiación y, además, su mejor ajuste para obtener imágenes dinámicas, para su recuperación rápida; y, como un perjuicio, la presencia de este avance medio que, además, debido a la intercesión de fotones de luz, puede ofrecer ascenso a maravillas de dispersión lateral que tienden a restringir la determinación espacial de la totalidad. Algunos productores utilizan hojas organizadas en segmentos de un par de micras de ancho, apiladas a lo largo del costado, para enmendar considerablemente la dispersión lateral de la luz.

Debería notarse que, independientemente de que los puntos focales y los impedimentos referidos a las placas de silicio y selenio estén firmemente identificados con los problemas excepcionalmente significativos de su procedimiento de producción. Existe la dificultad de construir tableros de un tamaño suficientemente grande y con una tasa de decepción básica en el identificador y en el enrejado de los TFT. Algunas organizaciones deciden tamaños no estándar o arreglan mosaicos de dos o cuatro subpaneles unidos.

### **B.2.3.) Procesamiento de la imagen obtenida con paneles planos**

Una vez que se ha obtenido la imagen digital creada por los paneles de nivel, aún es importante procesar la imagen, lo que básicamente se lleva a cabo después de una lógica

Tesis publicada con autorización del autor  
No olvide citar esta tesis

**UNFV**

similar y avances similares retratados en el área B.1.3 para la radiografía automatizada. A pesar del hecho de que puede haber ligeros contrastes en el tratamiento, no se habla de ellos con más detalle en esta introducción general.

#### **B.2.4.) Ventajas de los sistemas de paneles planos**

Además de los contrastes innovadores entre las juntas de algún tipo, cuya mejora en los próximos años permitirá construir en una premisa más sólida la inevitable prevalencia de algunas opciones para diversas aplicaciones, cada una de ellas muestra puntos focales eminentes que se discuten en lo que sigue:

- Los marcos de panel de superficie nivelada brindan una imagen rápida, sin procedimientos intermedios de avance, exploración o algún otro tipo. Hacen desaparecer el "chasis" y, con esto, permite fabricar una condición absolutamente informatizada, disminuir el tiempo de inactividad y posiblemente incrementar la ejecución de salas y hardware.
- Permiten una disminución de los gastos directos y el control en caso de que provoquen una desaparición casi dinámica de la película como ayuda para la imagen. En cualquier caso, como a causa de la radiografía modernizada, tales fondos de reserva están más relacionados con el avance de un marco para preparar, registrar, circular y mostrar imágenes cuidadosamente que con el procedimiento de su obtención.
- Además, suponen una disminución de la dosis para los pacientes, para esta situación más genuina que para los fósforos fotoestimulables, dado que la efectividad de los identificadores utilizados puede ser esencialmente más alta que la de los marcos convencionales.
- Como a causa de la radiografía computarizada, la clave es que la imagen adquirida es

resultados potenciales de la preparación, transmisión, documentos cercanos y remotos, percepción, explicación, etc. en. La división entre los procedimientos de obtención de las imágenes y las de su posterior grabación, transmisión y representación sigue siendo la razón para una mejora más refinada de cada uno de estos procedimientos.

- Con respecto a la calidad adquirida, los marcos de tabla de niveles sostienen favorablemente. Más allá de cualquier duda en algunos puntos de vista, por ejemplo, en relación con la determinación espacial, a pesar de todo, no logran las altas estimaciones hipotéticas de la película ordinaria; al mismo tiempo, en igualdad de condiciones, en muchos otros y en el conjunto mundial, son aptas para ofrecer imágenes de calidad extremadamente obvia, muchas más estables y con resultados de ajuste concebibles excepcionalmente extraordinarios para cada necesidad sólida. Específicamente, su determinación de complejidad es sustancialmente más alta que la de los marcos consuetudinarios.

### **B.2.5.) Ventajas de los sistemas de paneles planos**

Como a causa de la radiografía automatizada, los marcos de paneles planos representan algunas desventajas o impedimentos que deben considerarse:

- El marco de TFT no se puede trabajar con muy pequeños componentes, por razones que tienen que ver con el problema del ensamblaje, pero además con el "factor de relleno", es decir, con la necesidad de ahorrar espacio para la parte electrónica, y con la pérdida relativa de efectividad para componentes de menor tamaño.
- La degradación concebible de del panel, de alto costo, es, además, un punto de vista a considerar. La elección de qué nivel de deterioro y en qué términos es digno no es un problema menor.

Tesis publicada con autorización del autor

No olvide que los paneles planos también pueden generar artefactos específicos que afectan la

**UNFV**

calidad de la imagen. Además de los posibles elementos externos en la matriz, problemas como el remanente mencionado anteriormente u otros que pueden requerir atención.

- El alto costo de los paneles y la necesidad de colocar uno en cualquier punto donde se necesite la imagen obviamente no es una limitación técnica sino un argumento que complica la decisión de elegir ese tipo de solución.

### **C). Calidad de imagen**

Se ha mencionado que la calidad de la imagen digital puede compararse, mejor en algunos aspectos y más limitada que la imagen analógica convencional. En cualquier caso, presenta algunos aspectos diferenciales El análisis de imágenes radiológicas es un tema muy complejo y difícil de expresar en palabras simples (Santos et al., 2014). Sin embargo, para comparar sistemas, es necesario tratar de objetivar algunos de sus elementos. El conjunto de características clásicas que han servido para determinar objetivamente un sistema de imagen son los siguientes:

- Resolución espacial
- Contraste (o resolución de contraste)
- Ruido

A ellas se suele añadir una función adicional:

- Eficiencia de detección cuántica (DQE)

### C.1.) Resolución espacial

Es una medida de la capacidad del marco para diagramar con elementos finos sutiles de la imagen, por ejemplo, pequeñas estructuras estimadas o bordes agudos. Normalmente se basa en la complejidad de dichas estructuras o bordes y se comunica típicamente como una capacidad, llamada **función de transferencia de modulación (MTF)**, que proporciona, para cada repetición espacial, la proporción de diferencia entre la imagen y la primera pregunta. La Figura 3 muestra la ejecución de la parte del molino de la MTF para una combinación de película común de pantalla y para un marco informatizado. Como debería ser obvio, las dos curvas tienen una forma alternativa. En el marco regular para radiología general, el MTF reduce paso a paso su incentivo con recurrencia, por lo que logra una estimación de 0.02 para una repetición de la solicitud de 5 series (ciclos) por milímetro. En el marco avanzado, el MTF cae fuertemente desde una recurrencia de corte, por ejemplo, 2.5 pl / mm, o 3.5 pl / mm, controlado por la recurrencia de prueba del láser o los TFT de celosía. Sea como fuere, hasta el punto de lograr esta estima es mayor, es decir, para frecuencias de radiología excepcionalmente fascinantes, entre 1 pl / mm y 2 pl / mm, ofrece una mejor ejecución en cuanto a la imagen

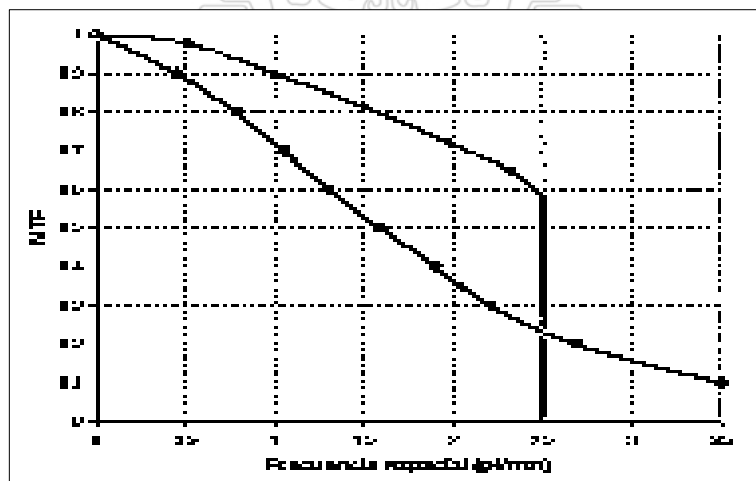


Figura 3.

Comportamiento de la función de transferencia de modulación (MTF) para un sistema convencional de película-pantalla y para un detector digital con 5 píxel/mm

Debe notarse que el reconocimiento de artículos más pequeños que lo posible será concebible en marcos digitales, a pesar del hecho de que el significado de sus bordes o la partición de las reuniones de tales preguntas entre sí no lo es. En este sentido, la determinación en los marcos digitales tiene atributos bastante diferentes de los que ofrecen los marcos regulares, con preferencias e inconvenientes que dependen de las aplicaciones.

### **C.2.) Contraste**

La capacidad de reconocer estructuras de densidades similares, que se puede reconocer en la imagen. Ahora, los marcos digitales tienen ventajas en este punto.

En general, la diferenciación entre estructuras está absolutamente controlada por el método utilizado, la película elegida y el procedimiento de avance. Una vez que se maneja la película, no hay esperanza de mejorar las complejidades. En el avanzado, la linealidad del identificador sobre una amplia variedad de niveles de introducción permite la cercanía de los microcontrastes constantes durante todo ese período. Dado que la percepción de la imagen está físicamente aislada de la obtención, la imagen que aparece en la pantalla o en un duplicado tendrá ciertos atributos de diferencia que, en un método específico de introducción, podrían ser similares a los de la película convencional. Sea como fuere, existe la posibilidad de seguir el ancho y el nivel de la ventana para mostrar diferencias cercanas significativamente más notables a pesar del hecho de que es importante utilizar sistemas de posprocesamiento prácticamente programados.

### **C.3.) Ruido en la imagen**

Una estructura uniforme no crea una imagen totalmente plana. En él aparecen algunas variaciones de intensidad como resultado de la variedad en la cantidad de fotones que logran el receptor y además por la conducta de esta y la ocasión electrónica relacionada (en marcos

de Sistemas y Automática, 2015)

En aplicaciones ordinarias, el ruido en comparación con el marco de la imagen está casi relacionado prácticamente hablando con los atributos de la película, la pantalla de soporte y el procedimiento de mejora. Para los marcos informatizados, dado su alcance considerablemente más amplio, en el desarrollo de la conmoción no solo las variables relacionadas con el marco de la imagen en sí, sino que además el poder de la bandera mediar. De hecho, es concebible obtener imágenes con pequeñas medidas en detrimento de aparentemente expandir el ruido. O, por otro lado, a pesar de lo que podría esperarse, la conmoción puede reducirse definitivamente ampliando la medición. La variedad del ruido con el poder de la bandera de esta manera se convierte en un factor básico de la calidad de la imagen.

#### **C.4.) Eficiencia de detección cuántica (DQE)**

A pesar de que en las secciones anteriores se han mostrado de forma independiente, los parámetros de determinación espacial, complejidad y ruido se identifican entre sí. Un ruido más notable bloquea la probabilidad de mostrar contrastes; y una disminución de la diferencia influye en la determinación espacial. Absolutamente como resultado de la asociación entre la determinación, la complejidad y el clamor, es útil utilizar una capacidad, la efectividad de la ubicación cuántica (DQE), que de alguna manera incorpora cada una de ellas. Además de las definiciones formales, el DQE de un marco de imagen, cualquiera que sea su género, puede verse como una medida de la medida en que dicho marco se atasca en su rendimiento, y la proporción de bandera a clamor en la entrada.

Por así decirlo, la DQE es una medida de cuán competente es un marco para recopilar los datos transmitidos por el episodio del pilar de rayos X. El DQE es una capacidad que

depende de la recurrencia espacial de los datos y su potencia (es decir, la dosis). El DQE es un parámetro clave en radiología avanzada y, especialmente, en su correlación con las

cualidades de la radiología analógica convencional con película.

Existen complejidad en comparar y a su vez, dichas comparaciones derivan de un sistema individual, por ello, algunas problemáticas tienden a ser elaboradas con cierta discreción. La tendencia global, los sistemas de paneles planos son más eficientes en exposiciones y frecuencias dadas en amplio rango. El vínculo entre la señal y el ruido está en función de la dosis que se emplea, por ello, los sistemas digitales tienen la posibilidad de mejorar su imagen con el propósito de disminuir el ruido lo que conlleva necesariamente a aumentar la señal, esto significa, incrementar la dosis.

Tal escenario tiende a ser relativamente igual en los sistemas de pantallas, debido a que su propio ancho no permite que en la práctica las exhibiciones aumenten. Esto resulta relevante atenderse, puesto que la relación de compromiso entre la dosis y la calidad de la imagen será mucho más crítica.

### **Definición de términos**

- **Radiografía digital computarizada**

También conocido como CR (especialmente en países de habla inglesa), este es un tipo de procedimiento dentro del entorno radiológico digital. El principio de funcionamiento de CR consiste en capturar una placa de imagen que se puede estimular con una imagen de rayos X y luego escanear el cartucho en un dispositivo especial para transferir la imagen en formato digital. La placa de fósforo se expone luego a la irradiación para borrar la imagen almacenada y se puede reutilizar inmediatamente. El procedimiento toma de 1 a 2 minutos.

- **Radiografía digital directa**

CR es un tipo de radiología digital, después del cual se encuentra un sistema tecnológico que no será complicado, y disponible de diferentes fabricantes.

## CAPÍTULO III MARCO MÉTODOLÓGICO

### 3.1. Tipo

El estudio es de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo comparativo.

### 3.2. Diseño de investigación

Se desarrolló bajo los lineamientos del diseño no experimental, de corte transversal.

### 3.3. Estrategia de prueba de Hipótesis

**A).- Estadística descriptiva:** Generalmente, se usarán medidas de tendencia central, dispersión, tablas y gráficos. Esto nos permitirá conocer y comprender la forma en que se muestran los datos en cada variable.

**B).- Prueba no paramétrica: Ji cuadrado. ( $X^2$ ).** Esta es una prueba estadística para evaluar hipótesis sobre la relación entre dos variables categóricas que no se consideran enlaces causales. La ji cuadrada se calcula por medio de una tabla de contingencias o tabulación cruzada, que es una tabla bidimensional, y cada dimensión contiene una variable. A su vez, cada variable se subdivide en dos o más categorías.

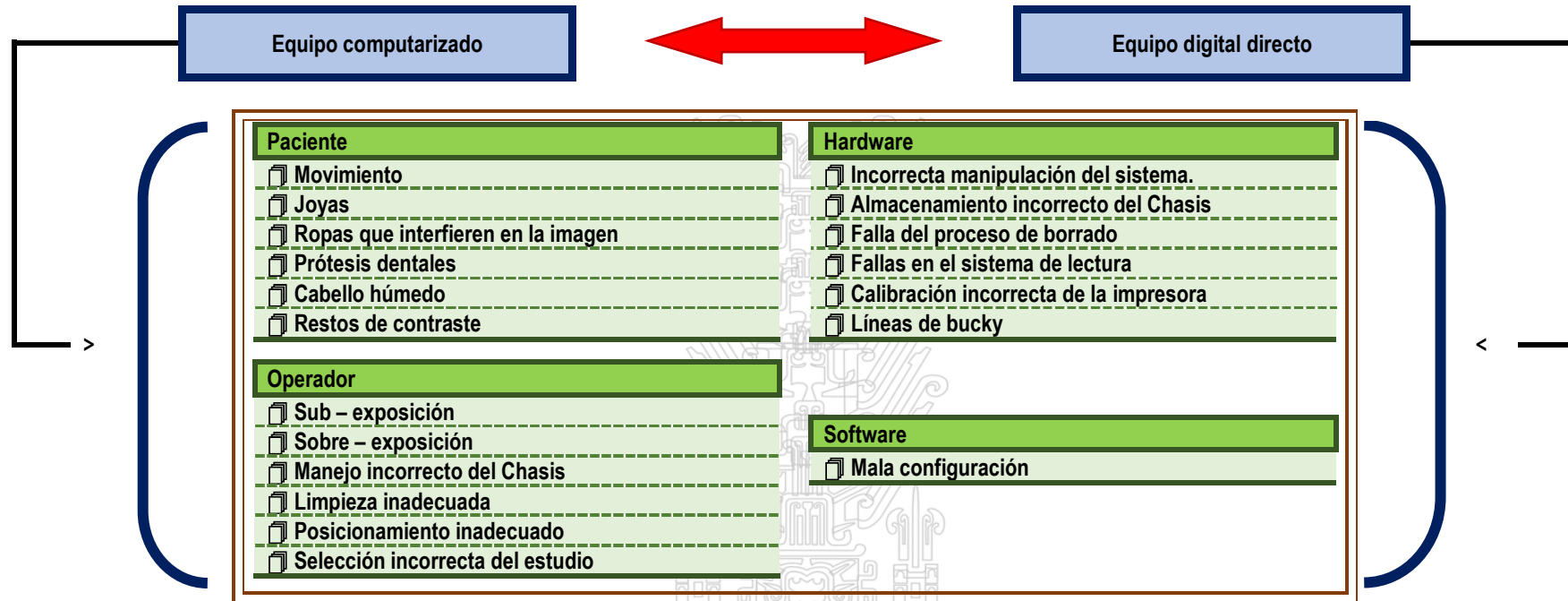
$X^2 = \sum \frac{(o - e)^2}{e}$	Ho = Independencia	Coeficientes Asociación
	H1 = Dependencia	Phi, V Cramer (V. Nominales)
	Si $p \leq 0.05$ Rechazo Ho	d de Somers (Variable Ordinal)
	g.l. = (Tf - 1) ( Tc - 1)	

### 3.4. Variables

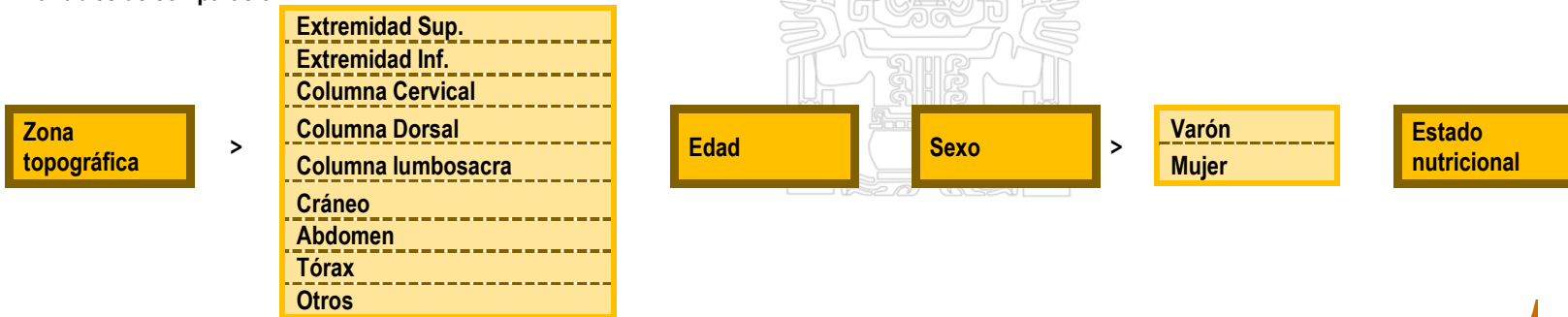
VARIABLES	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	MEDIDA	VALOR	
Artefactos	Fallas técnicas y de la intervención humana en el proceso de obtener una imagen digital. Éstas pueden estar asociadas al paciente, Hardware, software, y operador.	Paciente	Movimiento	Nominal	Dicotómica (Sí - No)	
			Joyas			
			Ropas que interfieren en la imagen			
			Prótesis dentales			
			Cabello húmedo			
		Restos de contraste	Hardware	Incorrecta manipulación del sistema.	Nominal	Dicotómica (Sí - No)
		Almacenamiento incorrecto del Chasis				
		Falla del proceso de borrado				
		Fallas en el sistema de lectura				
		Calibración incorrecta de la impresora				
Líneas de bucky	Operador	Sub – exposición	Nominal	Dicotómica (Sí - No)		
Sobre – exposición						
Manejo incorrecto del Chasis						
Limpieza inadecuada						
Posicionamiento inadecuado						
Selección incorrecta del estudio	Software	Mala configuración	Nominal	Dicotómica (Sí - No)		



Gráfica de variables.



Variables de comparación



### 3.5. Población – muestra

**Población:** La población está conformada por todas las imágenes radiográficas obtenidas durante el tercer trimestre del año 2015 en el Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” cuya cantidad asciende a 16500 imágenes radiográficas procedentes de equipo computarizado y 22770 imágenes procedentes de equipo digital directo.

	Equipo computarizado			Equipo digital directo		
	Día	Mes	3 meses	Día	Mes	3 meses
Total de placas	253	7590	22770	220	6600	19800
Placas con artefactos	3	104	312	3	90	270

Finalmente, la población queda en 582 placas radiográficas, sobre esta cantidad, se procede a calcular la muestra.

**Muestra:** Para determinar el tamaño mínimo necesario de placas radiográficas a estudiar, se utiliza la siguiente Fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{donde} \quad \longrightarrow \quad n_0 = \frac{Z^2}{4E^2}$$

n = Tamaño de la muestra	n <sub>0</sub> = Tamaño de la muestra sin ajustar
N = Tamaño de universo	E = Error (5%).. 0.05
	Z = Valor de la distribución normal
	99 % ---- 2,58

Por lo tanto, la muestra queda estimada en 311 para las imágenes con artefactos.

	Equipo computarizado		Equipo digital directo	
	N	n	N	n
Placas con artefactos	312	167	270	144

### 3.6. Técnicas e instrumento de investigación

#### **Instrumento**

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 laplaca (en el caso de impresión de imagen), zona topográfica, edad y sexo del paciente, y estado nutricional; así mismo se está estructurado en 20 ítems los cuales son los predictores asociados a los errores según sea por el paciente, hardware, operador y software. Anexo 2

- **Validez**

La validez fue determinada por a través del criterio de jueces, cuya evaluación y fallo fue favorable para la investigación. Anexo 3

- **Confiabilidad**

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 0,951\*. Anexo 4

## CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados derivados del procesamiento de la información obtenida a través de la recopilación de datos, con la finalidad de dar respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación.

Para ello, los datos fueron sometidos a la estadística descriptiva e inferencial, tomándose como técnica al estadístico no paramétrico Chi cuadrado, en sus dos modalidades de uso; la primera para determinar si existen diferencias significativas entre las proporciones categóricas de una variable, y la segunda para determinar si existe asociación significativa entre las categorías de dos variables.

El objetivo central se enfoca en la evaluación de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipos computarizados y equipos digitales, con fines de comparación entre dichos equipos; es preciso señalar que las comparaciones serán en función a 4 factores, como son los asociados al paciente, al hardware, al operador y al software.

**Tabla 1.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo.*

	Digital directo		Equipo computarizado		Total de artefactos
	f	%	f	%	
Paciente	51	32.50	106	67.50	157
Hardware	39	30.71	88	69.29	127
Operador	60	65.93	31	34.07	91
Software	36	85.71	6	14.29	42

Se observa mayor cantidad de artefactos asociados al paciente y al hardware, en imágenes procedentes de equipo computarizado; mientras que, en imágenes procedentes de equipo digital

directo se encontró mayor cantidad de artefactos asociados al operador y al paciente. Los artefactos asociados al paciente se dan más en equipos computarizados que en digital directo.

**Tabla 2.**

*Presencia de artefactos asociados al paciente en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo*

		Sí		No		Chi cuadrado
		f	%	f	%	
Movimiento	Digital directo	2	1.4	142	98.6	$X^2=136.111$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	43	25.7	124	74.3	$X^2=39.287$ ; $gl=1$ $p=.000$
Joyas	Digital directo	7	4.9	137	95.1	$X^2=117.361$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	3	1.8	164	98.2	$X^2=155.216$ ; $gl=1$ $p=.000$
Ropas que interfieren	Digital directo	21	14.6	123	85.4	$X^2=72.250$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	3	1.8	164	98.2	$X^2=155.216$ ; $gl=1$ $p=.000$
Prótesis dentales	Digital directo	2	1.4	142	98.6	$X^2=136.111$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	15	9	152	91	$X^2=112.389$ ; $gl=1$ $p=.000$
Cabello húmedo	Digital directo	5	3.5	139	96.5	$X^2=124.694$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	23	13.8	144	86.2	$X^2=87.671$ ; $gl=1$ $p=.000$
Restos de contraste	Digital directo	14	9.7	130	90.3	$X^2=93.444$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	19	11.4	148	88.6	$X^2=99.647$ ; $gl=1$ $p=.000$

En la tabla 2 se presenta la evaluación de artefactos asociados al paciente, en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs el equipo digital directo. Las valoraciones de probabilidad señalan que existen diferencias significativas a favor de la ausencia de artefactos ( $p=0.000$ ). En cuando a las comparaciones, la presencia de artefactos es mayor en imágenes procedentes de equipos computarizados en los indicadores de “Movimiento”, “Prótesis dental”, “Cabello húmedo” y “Restos de contraste” con el 25%, 9%, 13.8%, 11.4% versus, 1.4%, 1.4%, 3.5% y 9.7% respectivamente, procedentes de los equipos digital directo; por otro lado, la presencia de artefactos es mayor en imágenes procedentes de equipos digital directo en los indicadores de “Joyas”, “Ropas que interfieren” con el 4.9% y 14.6% versus el 1.8% y 1.8% respectivamente, procedentes de los equipos computarizados.

**Tabla 3.**

*Presencia de artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo*

		Sí		No		Chi cuadrado
		f	%	f	%	
Incorr. Manip. del sistema	Digital directo	5	3.5	139	96.5	$X^2=124.694$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	2	1.2	165	98.8	$X^2=159.096$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
Almac. Incorr. del Chasis	Digital directo	0	0	167	100	----
	Equipo comp.	2	1.4	142	98.6	$X^2=136.111$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
Falla del proceso de borrado	Digital directo	3	1.8	164	98.2	$X^2=155.216$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	4	2.8	140	97.2	$X^2=128.444$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
Fallas en el sist. de lectura	Digital directo	23	16	121	84	$X^2=66.694$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	43	25.7	124	74.3	$X^2=39.287$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
Calibr. Incorr. de la impresora	Digital directo	6	4.2	138	95.8	$X^2=121.000$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	4	2.4	163	97.6	$X^2=151.383$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
Líneas de bucky	Digital directo	2	1.4	142	98.6	$X^2=136.111$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	33	19.8	134	80.2	$X^2=61.084$ ; $gl=1$ ; $p=.000$

En la tabla 3, se presenta la evaluación de la presencia de artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado versus equipo digital directo. Las valoraciones de probabilidad señalan que existen diferencias significativas entre las proporciones de presencia y ausencia de artefactos a favor de ésta última ( $p=0.000$ ). Respecto a las comparaciones, se observa mayor índice de artefactos en equipo digital directo en los indicadores de “Incorrecta manipulación del sistema” (3.5%), “Falla del proceso de borrado” (1.8%) y “Calibración incorrecta de la impresora” (4.2%), versus 0.0%, 1.2%, 1.8% y 2.4% respectivamente en imágenes procedentes de equipos computarizados. Por otro, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes procedentes de equipos computarizados en los indicadores de “Fallas en el sistema de lectura” (25.7%) y “Líneas de Bucky” (19.8%) versus

16.0% y 1.4% respectivamente procedentes de equipos digital directo.

Tesis publicada con autorización del autor

No olvide citar esta tesis

**UNFV**

**Tabla 4.**

*Presencia de artefactos asociados al Operador en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo.*

		Sí		No		Chi cuadrado
		f	%	f	%	
Sub-exposición	Digital directo	22	15.3	122	84.7	$X^2=69.444$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	10	6	157	94	$X^2=129.395$ ; $gl=1$ $p=.000$
Sobre-exposición	Digital directo	13	9	131	91	$X^2=96.694$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	5	3	162	97	$X^2=147.599$ ; $gl=1$ $p=.000$
Manejo incorrecto del Chasis	Digital directo	1	0.7	143	99.3	$X^2=140.028$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	2	1.2	165	98.8	$X^2=159.096$ ; $gl=1$ $p=.000$
Limpieza inadecuada	Digital directo	6	4.2	138	95.8	$X^2=121.000$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	12	7.2	155	92.8	$X^2=122.449$ ; $gl=1$ $p=.000$
Posicionamiento inadecuado	Digital directo	24	16.7	120	83.3	$X^2=64.000$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	---	---	167	100	---
Selección incorrecta del estudio	Digital directo	6	4.2	138	95.8	$X^2=121.000$ ; $gl=1$ $p=.000$
	Equipo comp.	2	1.2	165	98.8	$X^2=159.096$ ; $gl=1$ $p=.000$

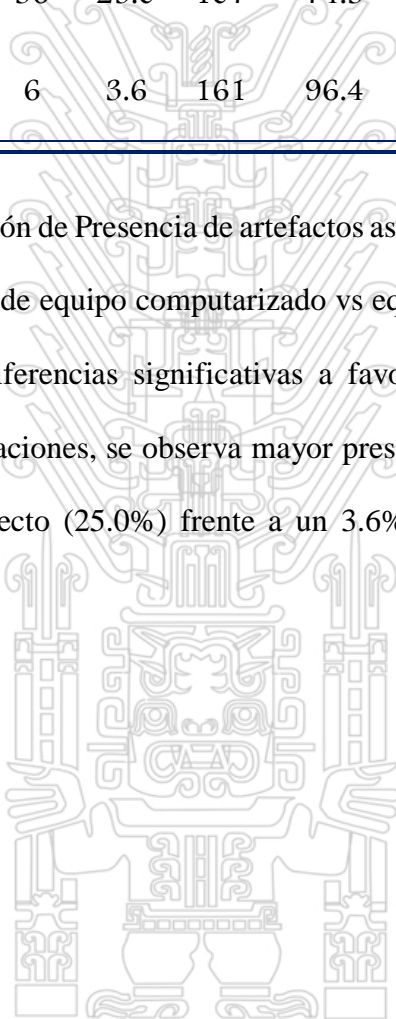
En la tabla 4 se presenta la evaluación de la presencia de artefactos asociados al Operador. Las valoraciones de probabilidad señalan que existen diferencias significativas a favor de la ausencia de dichos artefactos. Respecto a las comparaciones, se observa mayor incidencia de artefactos en imágenes procedentes de equipo digital directo, en los indicadores de “Sub-exposición” (15.3%), “Sobre-exposición” (9.0%), “Posicionamiento inadecuado” (16.7%) y “Selección incorrecta del estudio” (4.2%) versus el 6.0%, 3.0%, 0.0% y 1.2% respectivamente procedentes de equipo computarizado. Por otro lado, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes procedentes de equipo computarizado en los indicadores de “Manejo incorrecto del Chasis” (1.2%) y “Limpieza inadecuada” (7.2%) versus el 0.7% y 4.2% respectivamente procedentes de equipo digital directo.

**Tabla 5.**

*Presencia de artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo.*

		Sí		No		Chi cuadrado
		f	%	f	%	
Mala configuración.	Digital directo	36	25.0	107	74.3	$X^2=36.000$ ; $gl=1$ ; $p=.000$
	Equipo comp.	6	3.6	161	96.4	$X^2=143.862$ ; $gl=1$ ; $p=.000$

En la tabla 5 se presenta la evaluación de Presencia de artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo computarizado vs equipo digital directo. El valor de probabilidad señala que existe diferencias significativas a favor de la ausencia de artefactos ( $p=0.000$ ). Respecto a las comparaciones, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes procedentes de equipo digital directo (25.0%) frente a un 3.6% de presencia de artefactos en equipos computarizados.



**Tabla 6.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al paciente, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Movimiento		Joyas		Ropas que interfieren		Prótesis dentales		Cabello húmedo		Restos de contraste		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	0	10	1	9	2	8	2	8	0	10	0	10
		Res.Est.	-1,1	4	1,9	-3	4,3	-6	-1,2	-4	-1,2	5	-1,6	9
	Extremidad Inf.	f	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
		Res.Est.	-5	2	-2	0	-2	0	-4	1	-5	2	-7	4
	Columna Cervical	f	2	13	0	15	0	15	13	2	0	15	0	15
		Res.Est.	2	-1	-5	1	-5	1	-10,0	-3,2	-1,4	6	-2,0	1,2
	Colum. Dorsal	f	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	2	4
		Res.Est.	-8	3	-3	0	-3	0	-7	2	-9	4	4	-2
	Colum. lumbosacra	f	8	27	0	35	0	35	0	35	3	32	13	22
		Res.Est.	2,0	-7	-8	1	-8	1	-1,8	6	-8	3	1,3	-8
	Cráneo	f	8	14	0	22	0	22	0	22	2	20	2	20
		Res.Est.	3,5	-1,2	-6	1	-6	1	-1,4	4	-6	2	-1,5	9
	Abdomen	f	0	22	2	20	1	21	0	22	0	22	19	3
		Res.Est.	-1,6	6	2,6	-3	1,0	-1	-1,4	4	-1,7	7	5,6	-3,3
Tórax	f	0	53	0	53	0	53	0	53	18	35	7	46	
	Res.Est.	-2,5	9	-1,0	1	-1,0	1	-2,2	7	4,0	-1,6	-1,8	1,1	
Otros	f	1	1	0	2	2	8	0	2	0	2	0	2	
	Res.Est.	1,6	-6	-2	0	4,3	-6	-4	1	-5	2	-7	4	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =33.152; gl=8; p=0.000		X <sup>2</sup> =12.920; gl=8; p=0.115		X <sup>2</sup> =2.196; gl=8; p=0.005		X <sup>2</sup> =126.227; gl=8; p=0.000		X <sup>2</sup> =28.500; gl=8; p=0.000		X <sup>2</sup> =62.446; gl=8; p=0.000		
Edad	Hasta 37 años	f	0	52	3	49	2	50	0	52	14	38	15	37
		Res.Est.	-2,4	9	2,1	-3	1,1	-1	-2,2	7	2,6	-1,0	4	-3
	De 38 a 57 años	f	3	45	0	48	1	47	3	45	5	43	17	31
		Res.Est.	-1,1	4	-9	1	1	0	-6	2	-6	3	1,3	-8
	De 58 a 68 años	f	0	31	0	31	0	31	7	24	1	30	10	21
		Res.Est.	-1,9	7	-7	1	-7	1	2,5	-8	-1,6	6	7	-4
De 69 a más años	f	16	20	0	36	0	36	5	31	3	33	1	35	
	Res.Est.	5,9	-2,1	-8	1	-8	1	1,0	-3	-9	4	-2,7	1,6	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =50.947; gl=3; p=0.000		X <sup>2</sup> =6.756; gl=3; p=0.080		X <sup>2</sup> =2.486; gl=3; p=0.478		X <sup>2</sup> =13.642; gl=3; p=0.003		X <sup>2</sup> =11.828; gl=3; p=0.008		X <sup>2</sup> =13.230; gl=3; p=0.004		
Sexo	Varón	f	6	51	1	56	1	56	1	56	2	55	12	45
		Res.Est.	-2	1	0	0	0	0	-1,8	6	-2,1	8	-7	4
Mujer	f	13	97	2	108	2	108	14	96	21	89	31	79	
	Res.Est.	1	0	0	0	0	0	1,3	-4	1,5	-6	5	-3	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.062; gl=1; p=0.803		X <sup>2</sup> =0.001; gl=1; p=0.977		X <sup>2</sup> =0.001; gl=1; p=0.977		X <sup>2</sup> =5.530; gl=1; p=0.019		X <sup>2</sup> =7.676; gl=1; p=0.006		X <sup>2</sup> =0.998; gl=1; p=0.318		
Estado Nutric.	Delgadez	f	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		Res.Est.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Normal	f	9	47	0	56	2	54	5	51	5	51	11	45
		Res.Est.	1,0	-4	-1,0	1	1,0	-1	0	0	-1,0	4	-9	5
Sobrepeso	f	10	101	3	108	1	110	10	101	18	93	32	79	
	Res.Est.	-7	3	7	-1	-7	1	0	0	7	-3	6	-4	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =1.841; gl=1; p=0.175		X <sup>2</sup> =1.541; gl=1; p=0.214		X <sup>2</sup> =1.505; gl=1; p=0.220		X <sup>2</sup> =0.000; gl=1; p=0.986		X <sup>2</sup> =1.665; gl=1; p=0.197		X <sup>2</sup> =1.643; gl=1; p=0.200		

En la tabla 6, se presenta el análisis comparativo de la presencia en imágenes radiográficas digitales asociadas al paciente, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador asociado al paciente ( $p \leq 0.05$ ).

La presencia de artefactos asociados al movimiento del paciente, está notablemente asociado a cuando el examen es realizado en la zona topográfica de “Columna lumbosacra”, “Cráneo” ( $p=0.000$ ); y cuando el paciente tiene de 69 a más años de edad ( $p=0.000$ ). La presencia de artefactos debido a las joyas de los pacientes, no está asociado notablemente a ninguna variable de comparación. Las ropas de los pacientes que contribuyen a la presencia de artefactos, se asocian significativamente a estudios hechos en la zona tipográfica “Extremidades superiores” y “Abdomen” ( $p=0.005$ ). La presencia de artefactos debido a las prótesis dentales de los pacientes, se asocian notablemente con pacientes que tienen más de 57 años ( $p=0.003$ ); y cuando el paciente es mujer ( $p=0.019$ ). El cabello húmedo que contribuye significativamente a la presencia de artefactos, se asocia notablemente a los estudios hechos en la zona topográfica de “Tórax” ( $p=0.000$ ); con los pacientes que tienen hasta 37 años ( $p=0.008$ ), y cuando el paciente es mujer ( $p=0.000$ ). Los restos de contraste que están significativamente relacionados a la presencia de artefactos, están asociados a la zona topográfica de “Columna lumbosacra”, “Abdomen” ( $p=0.000$ ); con los pacientes que tienen de 38 a 57 años de edad ( $p=0.004$ )

**Tabla 7.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Hardware, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Incorrecta manip.		Almac. Incorr. CHASIS		Falla Proc. Borrado		Falla Sist. de lectura		Calibr. Incorr. Impres.		Líneas de Bucky		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	0	10	0	10	0	10	1	9	0	10	1	9
		Res.Est.	---	,0	-,3	,0	-,4	,1	-1,0	,6	-,5	,1	-,7	,3
	Extremidad Inf.	f	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
		Res.Est.	---	,0	-,2	,0	-,2	,0	-,7	,4	-,2	,0	-,6	,3
	Columna Cervical	f	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15
		Res.Est.	---	,0	-,4	,0	-,5	,1	-2,0	1,2	-,6	,1	-1,7	,9
	Columna Dorsal	f	0	6	0	6	2	4	2	4	0	6	0	6
		Res.Est.	---	,0	-,3	,0	5,8	-,8	,4	-,2	-,4	,1	-1,1	,5
	Columna Lumbosacra	f	0	35	0	35	0	35	5	30	4	31	0	35
		Res.Est.	---	,0	-,6	,1	-,8	,1	-1,3	,8	3,5	-,5	-2,6	1,3
	Cráneo	f	0	22	0	22	0	22	2	20	0	22	7	15
		Res.Est.	---	,0	-,5	,1	-,6	,1	-1,5	,9	-,7	,1	1,3	-,6
	Abdomen	f	0	22	0	22	0	22	2	20	0	22	0	22
		Res.Est.	---	,0	-,5	,1	-,6	,1	-1,5	,9	-,7	,1	-2,1	1,0
	Tórax	f	0	53	2	51	1	52	31	22	0	53	25	28
		Res.Est.	---	,0	1,7	-,2	,0	,0	4,7	-2,8	-1,1	,2	4,5	-2,2
Otros	f	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	
	Res.Est.	---	,0	-,2	,0	-,2	,0	-,7	,4	-,2	,0	-,6	,3	
CHI CUADRADO	-----		X <sup>2</sup> =4.354; gl=8; p=0.824		X <sup>2</sup> =35.805; gl=8; p=0.000		X <sup>2</sup> =46.577; gl=8; p=0.000		X <sup>2</sup> =15.456; gl=8; p=0.050		X <sup>2</sup> =47.924; gl=8; p=0.000			

En la tabla 7, se presenta el análisis comparativo de la presencia en imágenes radiográficas digitales, asociadas al Hardware, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador asociado al Hardware ( $p \leq 0.05$ ).

La presencia de artefactos derivados del almacenamiento incorrecto del CHASIS, están significativamente asociados con los pacientes que tiene de 58 a 68 años ( $p=0.031$ ), con los pacientes varones ( $p=0.048$ ), y con los pacientes con estado nutricional normal ( $p=0.045$ ). Las fallas del proceso de borrado, relacionadas a la presencia de artefactos, están notablemente asociadas a los estudios realizados en la zona topográfica “Columna dorsal” ( $p=0.000$ ). Las fallas de sistema de lectura, relacionadas a la presencia de artefactos, están significativamente asociadas a la los estudios hechos en la zona topográfica del “Tórax” ( $p=0.000$ ); los pacientes hombres ( $p=0.000$ ). La calibración incorrecta de la impresora relacionada con la presencia de artefactos muestra asociación significativa con estudios hechos en la zona topográfica de “Columna lumbosacra” ( $p=0.000$ ); y con los pacientes varones ( $p=0.005$ ). Las líneas de Bucky relacionadas a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con estudios hechos en la zona topográfica del “Cráneo” y “Tórax” ( $p=0.000$ ); y con los pacientes varones ( $p=0.006$ ).

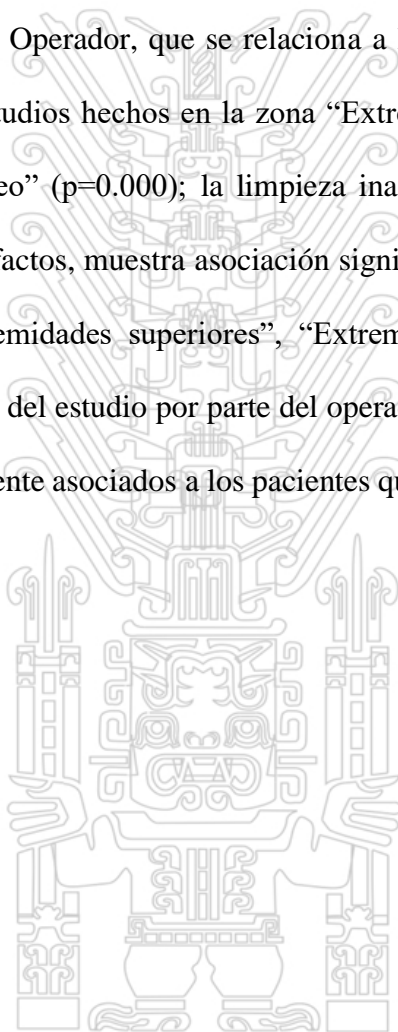
**Tabla 8.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Operador, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Sub-exposición		Sobre-exposición		Manejo Incorr. CHASIS		Limpieza Inadecuada		Posic. Inadecuado		Selecc. Incorr. Estudio.		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	0	10	1	9	0	10	4	6	---	10	0	10
		Res.Est.	-.8	.2	1.3	-.2	-.3	.0	3.9	-1.1	0	.0	-.3	.0
	Extremidad Inf.	f	0	2	0	2	0	2	2	0	---	2	0	2
		Res.Est.	-.3	.1	-.2	.0	-.2	.0	4.9	-1.4	0	.0	-.2	.0
	Columna Cervical	f	0	15	0	15	0	15	0	15	---	15	0	15
		Res.Est.	-.9	.2	-.7	.1	-.4	.0	-1.0	.3	0	.0	-.4	.0
	Colum. Dorsal	f	0	6	0	6	0	6	0	6	---	6	0	6
		Res.Est.	-.6	.2	-.4	.1	-.3	.0	-.7	.2	0	.0	-.3	.0
	Colum. lumbosacra	f	6	29	0	35	1	34	0	35	---	35	0	35
		Res.Est.	2.7	-.7	-1.0	.2	.9	-.1	-1.6	.4	0	.0	-.6	.1
	Cráneo	f	0	22	1	21	0	22	3	19	---	22	0	22
		Res.Est.	-1.1	.3	.4	-.1	-.5	.1	1.1	-.3	0	.0	-.5	.1
	Abdomen	f	0	22	0	22	0	22	0	22	---	22	0	22
		Res.Est.	-1.1	.3	-.8	.1	-.5	.1	-1.3	.3	0	.0	-.5	.1
	Tórax	f	4	49	2	51	1	52	3	50	---	53	2	51
		Res.Est.	.5	-.1	.3	-.1	.5	-.1	-.4	.1	0	.0	1.7	-.2
	Otros	f	0	2	1	1	0	2	0	2	---	2	0	2
		Res.Est.	-.3	.1	3.8	-.7	-.2	.0	-.4	.1	0	.0	-.2	.0
	<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =12.997; gl=8; p=0.112		X <sup>2</sup> =19.668; gl=8; p=0.012		X <sup>2</sup> =1.985; gl=8; p=0.981		X <sup>2</sup> =49.730; gl=8; p=0.000		-----		X <sup>2</sup> =4.351; gl=8; p=0.824	
Edad	Hasta 37 años	f	2	50	0	52	0	52	4	48	---	52	0	52
		Res.Est.	-.6	.2	-1.2	.2	-.8	.1	.1	.0	0	.0	-.8	.1
	De 38 a 57 años	f	1	47	1	47	0	48	3	45	---	48	0	48
		Res.Est.	-1.1	.3	-.4	.1	-.8	.1	-.2	.1	0	.0	-.8	.1
	De 58 a 68 años	f	2	29	2	29	0	31	4	27	---	31	2	29
		Res.Est.	.1	.0	1.1	-.2	-.6	.1	1.2	-.3	0	.0	2.7	-.3
De 69 a más años	f	5	31	2	34	2	34	1	35	---	36	0	36	
	Res.Est.	1.9	-.5	.9	-.2	2.4	-.3	-1.0	.3	0	.0	-.7	.1	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =5.728; gl=3; p=0.126		X <sup>2</sup> =3.831; gl=3; p=0.280		X <sup>2</sup> =7.366; gl=3; p=0.061		X <sup>2</sup> =2.651; gl=3; p=0.449		-----		X <sup>2</sup> =8.881; gl=3; p=0.031		
Sexo	Varón	f	4	53	2	55	1	56	5	52	---	57	1	56
		Res.Est.	.3	-.1	.2	.0	.4	.0	.4	-.1	0	.0	.4	.0
	Mujer	f	6	104	3	107	1	109	7	103	---	110	1	109
		Res.Est.	-.2	.1	-.2	.0	-.3	.0	-.3	.1	0	.0	-.3	.0
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.163; gl=1; p=0.686		X <sup>2</sup> =0.079; gl=1; p=0.779		X <sup>2</sup> =0.227; gl=1; p=0.634		X <sup>2</sup> =0.327; gl=1; p=0.568		-----		X <sup>2</sup> =0.227; gl=1; p=0.634		
Estado Nutric.	Delgadez	f	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		Res.Est.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Normal	f	1	55	2	54	1	55	6	50	---	56	1	55
		Res.Est.	-1.3	.3	.2	.0	.4	.0	1.0	-.3	0	.0	.4	.0
	Sobrepeso	f	9	102	3	108	1	110	6	105	---	111	1	110
Res.Est.		.9	-.2	-.2	.0	-.3	.0	-.7	.2	0	.0	-.3	.0	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =2.643; gl=1; p=0.104		X <sup>2</sup> =0.097; gl=1; p=0.756		X <sup>2</sup> =0.246; gl=1; p=0.620		X <sup>2</sup> =1.573; gl=1; p=0.210		-----		X <sup>2</sup> =0.246; gl=2; p=0.620		

En la tabla 8, se presenta el análisis comparativo de la presencia en imágenes radiográficas digitales, asociado al Operador, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador asociado al Operador ( $p \leq 0.05$ ).

La sobre-exposición por parte del Operador, que se relaciona a la presencia de artefactos, están significativamente asociados a estudios hechos en la zona “Extremidades superiores” ( $p=0.012$ ) “Extremidades inferiores”, “Cráneo” ( $p=0.000$ ); la limpieza inadecuada por parte del operador relacionado a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con los estudios hechos en la zona tipográfica de “Extremidades superiores”, “Extremidades inferiores” y “Cráneo” ( $p=0.000$ ). La selección incorrecta del estudio por parte del operador relacionada con la presencia de artefactos, están significativamente asociados a los pacientes que tiene de 58 a 68 años de edad.



**Tabla 9.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Software, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Mala configuración		
		Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	0	10
		Res.Est.	-,6	,1
	Extremidad Inf.	f	0	2
		Res.Est.	-,3	,1
	Columna Cervical	f	0	15
		Res.Est.	-,7	,1
	Colum. Dorsal	f	0	6
		Res.Est.	-,5	,1
	Colum. lumbosacra	f	0	35
		Res.Est.	-1,1	,2
Cráneo	f	0	22	
	Res.Est.	-,9	,2	
Abdomen	f	0	22	
	Res.Est.	-,9	,2	
Tórax	f	6	47	
	Res.Est.	3,0	-,6	
Otros	f	0	2	
	Res.Est.	-,3	,1	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =13.387; gl=8; p=0.099		
Edad	Hasta 37 años	f	4	48
		Res.Est.	1,6	-,3
	De 38 a 57 años	f	0	48
		Res.Est.	-1,3	,3
	De 58 a 68 años	f	0	31
		Res.Est.	-1,1	,2
	De 69 a más años	f	2	34
		Res.Est.	,6	-,1
	<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =5.868; gl=3; p=0.118	
	Sexo	Varón	f	3
Res.Est.			,7	-,1
Mujer		f	3	107
		Res.Est.	-,5	,1
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.697; gl=1; p=0.404		
Estado Nutric.	Delgadez	f	---	---
		Res.Est.	---	---
	Normal	f	2	54
		Res.Est.	,0	,0
	Sobrepeso	f	4	107
		Res.Est.	,0	,0
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.000; gl=1; p=0.992		

En la tabla 9, se presenta el análisis comparativo de la presencia en imágenes radiográficas digitales, asociadas al Software, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad señalan que no existe asociación significativa en ninguna de las evaluaciones ( $p > 0.05$ ).

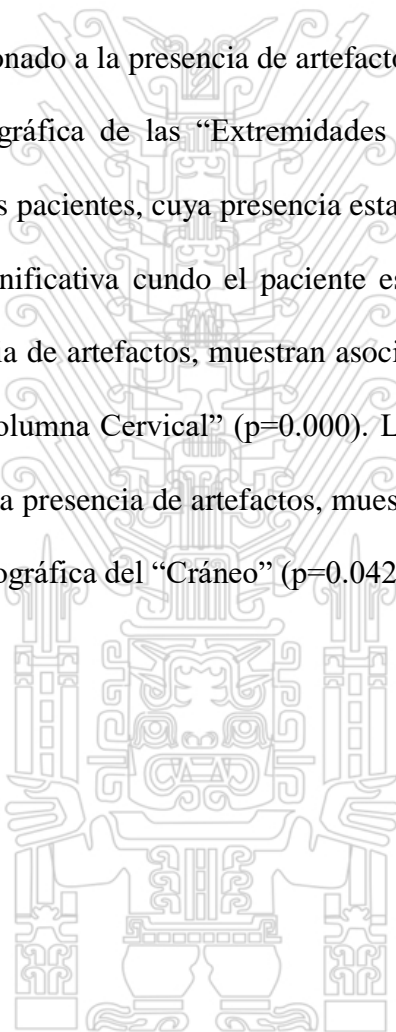
**Tabla 10.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al paciente, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Movimiento		Joyas		Ropas que interfieren		Prótesis dentales		Cabello húmedo		Restos de contraste		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	4	11	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15
		Res.Est.	2,1	-7	-9	2	-1,5	6	-5	1	-7	1	-5	1
	Extremidad Inf.	f	2	45	3	44	10	37	0	47	0	47	0	47
		Res.Est.	-1,2	4	5	-1	1,2	-5	-8	1	-1,3	2	-8	1
	Columna Cervical	f	1	7	0	8	1	7	2	6	1	7	0	8
		Res.Est.	3	-1	-6	1	-2	1	5,7	-7	1,4	-3	-3	0
	Column. Dorsal	f	2	3	0	5	1	4	0	5	0	5	0	5
		Res.Est.	2,2	-7	-5	1	3	-1	-3	0	-4	1	-3	0
	Column. lumbosacra	f	2	13	0	15	0	15	0	15	1	14	0	15
		Res.Est.	4	-1	-9	0	-1,5	6	-5	1	7	-1	-5	1
	Cráneo	f	0	5	0	5	2	3	0	5	1	4	0	5
		Res.Est.	-7	2	-5	1	1,5	-6	-3	0	2,5	1	-4	1
	Abdomen	f	3	34	4	33	6	31	0	37	3	34	1	36
		Res.Est.	-3	1	1,6	-4	3	-1	-7	1	1,5	-3	-7	-1
Tórax	f	0	12	0	12	1	11	0	12	0	12	0	12	
	Res.Est.	-1,1	4	-8	2	-6	2	-4	0	-6	1	-3	0	
Otros	f	4	11	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	
	Res.Est.	2,1	-7	-9	2	-1,5	6	-5	1	-7	1	-5	1	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=13.963; gl=7; p=0.050$		$X^2=6.133; gl=7; p=0.524$		$X^2=10.006; gl=7; p=0.188$		$X^2=34.479; gl=7; p=0.000$		$X^2=7.796; gl=7; p=0.351$		$X^2=14.548; gl=7; p=0.042$		
Edad	Hasta 37 años	f	6	23	1	28	7	22	0	29	2	27	0	29
		Res.Est.	1,9	-6	-3	1	1,3	-6	-6	1	1,0	-2	-6	1
	De 38 a 57 años	f	0	31	2	29	5	26	0	31	1	30	0	31
		Res.Est.	-1,7	6	4	-1	2	-1	-7	1	-1	0	-7	1
	De 58 a 68 años	f	4	39	1	42	3	40	1	42	1	42	1	42
		Res.Est.	-1	0	-8	2	-1,3	5	5	-1	-4	1	5	-1
De 69 a más años	f	4	37	3	38	6	35	1	40	1	40	1	40	
	Res.Est.	0	0	7	-2	0	0	6	-1	-4	1	6	-1	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=7.321; gl=3; p=0.062$		$X^2=1.427; gl=3; p=0.699$		$X^2=4.182; gl=3; p=0.242$		$X^2=1.451; gl=3; p=0.694$		$X^2=1.319; gl=3; p=0.725$		$X^2=1.451; gl=3; p=0.694$		
Sexo	Varón	f	7	60	2	65	15	52	0	67	1	66	1	66
		Res.Est.	2	-1	-7	2	1,7	-7	-1,0	1	-9	2	-1	0
	Mujer	f	7	70	5	72	6	71	2	75	4	73	1	76
		Res.Est.	-2	1	6	-1	-1,6	6	9	-1	8	-2	-1	0
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=0.075; gl=1; p=0.784$		$X^2=0.954; gl=1; p=0.329$		$X^2=6.127; gl=1; p=0.013$		$X^2=1.765; gl=1; p=0.184$		$X^2=1.465; gl=1; p=0.226$		$X^2=0.010; gl=1; p=0.921$		
Estado Nutric.	Delgadez	f	0	7	0	7	2	5	0	7	0	7	0	7
		Res.Est.	-8	3	-6	1	1,0	-4	-3	0	-5	1	-3	0
	Normal	f	6	62	5	63	8	60	2	66	4	64	1	67
		Res.Est.	-2	1	9	-2	-6	3	1,1	-1	1,1	-2	1	0
Sobrepeso	f	8	61	2	67	11	58	0	69	1	68	1	68	
	Res.Est.	5	-2	-7	2	3	-1	-1,0	1	-9	2	0	0	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=1.092; gl=2; p=0.579$		$X^2=1.845; gl=2; p=0.397$		$X^2=1.636; gl=2; p=0.441$		$X^2=2.267; gl=2; p=0.322$		$X^2=2.273; gl=2; p=0.321$		$X^2=0.104; gl=2; p=0.949$		

En la tabla 10, se presenta el análisis comparativo de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales, asociados al paciente, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad, sexo del paciente y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador asociado al Hardware. ( $p \leq 0.05$ ).

El movimiento del paciente relacionado a la presencia de artefactos, está asociado notablemente a estudios hechos en la zona topográfica de las “Extremidades superiores”, “Columna dorsal” ( $p=0.050$ ). Las ropas que visten los pacientes, cuya presencia esta relacionada con la presencia de artefactos, muestra asociación significativa cuando el paciente es varón ( $p=0.013$ ). Las prótesis dentales relacionadas a la presencia de artefactos, muestran asociación significativa con estudios hechos en la zona topográfica “Columna Cervical” ( $p=0.000$ ). Los restos de contrastes de otros estudios que están relacionados a la presencia de artefactos, muestran asociación significativa con procesos realizados en la zona topográfica del “Cráneo” ( $p=0.042$ ).



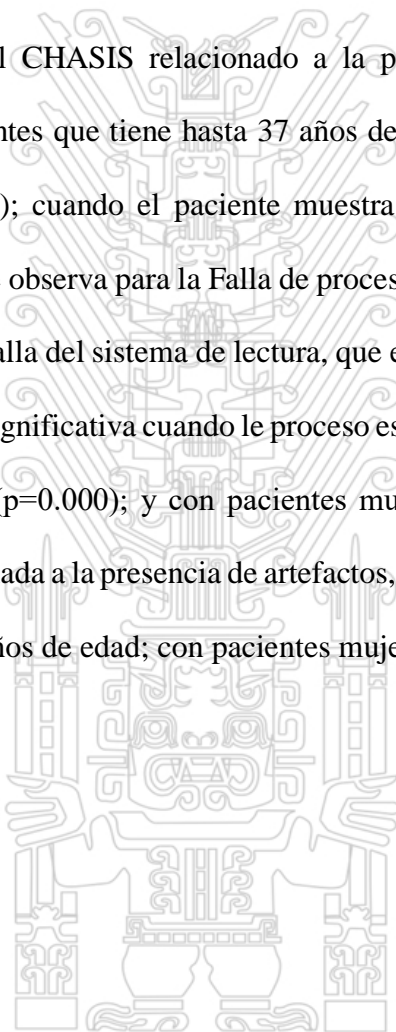
**Tabla 11.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Hardware, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Incorr. Manip.		Almac. Incorr. CHASIS		Falla Proc. Borrado		Falla Sist. de lectura		Calibr. Incorr. Impres.		Líneas de Bucky		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15
		Res.Est.	-.5	.1	-.7	.1	-.6	.1	-1.5	.7	-.8	.2	-.5	.1
	Extremidad Inf.	f	0	47	0	47	0	47	1	46	0	47	0	47
		Res.Est.	-.8	.1	-1.3	.2	-1.1	.2	-2.4	1.0	-1.4	.3	-.8	.1
	Columna Cervical	f	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8
		Res.Est.	-.3	.0	-.5	.1	-.5	.1	-1.1	.5	-.6	.1	-.3	.0
	Colum. Dorsal	f	0	5	0	5	0	5	2	3	0	5	0	5
		Res.Est.	-.3	.0	-.4	.1	-.4	.1	1.3	-.6	-.5	.1	-.3	.0
	Colum. lumbosacra	f	0	15	1	14	0	15	0	15	2	13	0	15
		Res.Est.	-.5	.1	.7	-.1	-.6	.1	-1.5	.7	1.7	-.4	-.5	.1
	Cráneo	f	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Res.Est.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Abdomen	f	0	5	0	5	0	5	1	4	0	5	0	5
		Res.Est.	-.3	.0	-.4	.1	-.4	.1	.2	-.1	-.5	.1	-.3	.0
Tórax	f	2	35	4	33	4	33	19	18	4	33	2	35	
	Res.Est.	2.1	-.2	2.4	-.5	2.9	-.5	5.4	-2.3	2.0	-.4	2.1	-.2	
Otros	f	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	
	Res.Est.	-.4	.0	-.6	.1	-.6	.1	-1.4	.6	-.7	.1	-.4	.0	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =5.865; gl=7; p=0.556		X <sup>2</sup> =9.711; gl=7; p=0.206		X <sup>2</sup> =11.898; gl=7; p=0.104		X <sup>2</sup> =52.935; gl=7; p=0.000		X <sup>2</sup> =11.247; gl=7; p=0.128		X <sup>2</sup> =5.865; gl=7; p=0.556		
Edad	Hasta 37 años	f	0	29	4	25	4	25	7	22	4	25	0	29
		Res.Est.	-.6	.1	3.0	-.6	3.6	-.6	1.1	-.5	2.5	-.5	-.6	.1
	De 38 a 57 años	f	2	29	1	30	0	31	5	26	2	29	0	31
		Res.Est.	2.4	-.3	-.1	.0	-.9	.2	.0	.0	.6	-.1	-.7	.1
	De 58 a 68 años	f	0	43	0	43	0	43	3	40	0	43	0	43
		Res.Est.	-.8	.1	-1.2	.2	-1.1	.2	-1.5	.6	-1.3	.3	-.8	.1
De 69 a más años	f	0	41	0	41	0	41	8	33	0	41	2	39	
	Res.Est.	-.8	.1	-1.2	.2	-1.1	.2	.6	-.2	-1.3	.3	1.9	-.2	
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =7.393; gl=3; p=0.060		X <sup>2</sup> =12.244; gl=3; p=0.007		X <sup>2</sup> =16.315; gl=3; p=0.001		X <sup>2</sup> =4.417; gl=3; p=0.220		X <sup>2</sup> =10.788; gl=3; p=0.013		X <sup>2</sup> =5.095; gl=3; p=0.165		
Sexo	Varón	f	1	66	0	67	0	67	6	61	0	67	2	65
		Res.Est.	.1	.0	-1.5	.3	-1.4	.2	-1.4	.6	-1.7	.3	1.1	-.1
	Mujer	f	1	76	5	72	4	73	17	60	6	71	0	77
		Res.Est.	-.1	.0	1.4	-.3	1.3	-.2	1.3	-.6	1.6	-.3	-1.0	.1
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.010; gl=1; p=0.921		X <sup>2</sup> =4.507; gl=1; p=0.034		X <sup>2</sup> =3.580; gl=1; p=0.050		X <sup>2</sup> =4.597; gl=1; p=0.032		X <sup>2</sup> =5.448; gl=1; p=0.020		X <sup>2</sup> =2.331; gl=1; p=0.127		
Estado Nutric.	Delgadez	f	0	7	2	5	2	5	2	5	0	7	0	7
		Res.Est.	-.3	.0	3.6	-.7	4.1	-.7	.8	-.4	-.5	.1	-.3	.0
	Normal	f	1	67	3	65	2	66	15	53	5	63	1	67
		Res.Est.	.1	.0	.4	-.1	.1	.0	1.3	-.5	1.3	-.3	.1	.0
	Sobrepeso	f	1	68	0	69	0	69	6	63	1	68	1	68
		Res.Est.	.0	.0	-1.5	.3	-1.4	.2	-1.5	.7	-1.1	.2	.0	.0
<b>CHI CUADRADO</b>		X <sup>2</sup> =0.104; gl=2; p=0.949		X <sup>2</sup> =15.818; gl=2; p=0.000		X <sup>2</sup> =19.223; gl=2; p=0.000		X <sup>2</sup> =5.427; gl=2; p=0.066		X <sup>2</sup> =3.309; gl=2; p=0.191		X <sup>2</sup> =0.104; gl=2; p=0.949		

En la tabla 11, se presenta el análisis comparativo de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales, asociados al Hardware, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad, sexo del paciente y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador asociado al Hardware ( $p \leq 0.05$ ).

El almacenamiento incorrecto del CHASIS relacionado a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con pacientes que tiene hasta 37 años de edad ( $p=0.007$ ); cuando es una mujer la que se atiende ( $p=0.034$ ); cuando el paciente muestra estado nutricional de delgadez ( $p=0.000$ ). La misma asociación se observa para la Falla de proceso de borrado con probabilidades de 0.001,  $p=0.050$  y  $p=0.000$ . La falla del sistema de lectura, que está relacionado con la presencia de artefactos, muestra asociación significativa cuando le proceso es realizado en la zona topográfica de “Columna dorsal” y “Tórax” ( $p=0.000$ ); y con pacientes mujeres ( $p=0.032$ ). La calibración incorrecta de la impresora, relacionada a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con pacientes que tiene hasta 37 años de edad; con pacientes mujeres ( $p=0.020$ ).



**Tabla 12.**

*Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Operador, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.*

Var.	Categoría	Sub-exposición		Sobre-exposición		Manejo Incorr. CHASIS		Limpieza Inadecuada		Posic. Inadecuado		Selecc. Incorr. Estudio.		
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	2	13	1	14	0	15	0	15	2	13	0	15
		Res.Est.	-.2	.1	-.3	.1	-.3	.0	-.8	.2	-.3	.1	-.8	.2
	Extremidad Inf.	f	9	38	9	38	0	47	0	47	6	41	3	44
		Res.Est.	.7	-.3	2.3	-.7	-.6	.0	-1.4	.3	-.7	.3	.7	-.2
	Columna Cervical	f	0	8	0	8	0	8	0	8	2	6	0	8
		Res.Est.	-1.1	.5	-.8	.3	-.2	.0	-.6	.1	.6	-.3	-.6	.1
	Colum. Dorsal	f	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	1	4
		Res.Est.	-.9	.4	-.7	.2	-.2	.0	-.5	.1	-.9	.4	1.7	-.4
	Colum. lumbosacra	f	5	10	0	15	1	14	1	14	7	8	0	15
		Res.Est.	1.8	-.8	-1.2	.4	2.8	-.2	.5	-.1	2.8	-1.3	-.8	.2
	Cráneo	f	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Res.Est.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Abdomen	f	0	5	0	5	0	5	0	5	3	2	0	5
		Res.Est.	-.9	.4	-.7	.2	-.2	.0	-.5	.1	2.4	-1.1	-.5	.1
Tórax	f	0	37	3	34	0	37	5	32	0	37	0	37	
	Res.Est.	-2.4	1.0	-.2	.1	-.5	.0	2.8	-.6	-2.5	1.1	-1.2	.3	
Otros	f	6	6	0	12	0	12	0	12	4	8	2	10	
	Res.Est.	3.1	-1.3	-1.0	.3	-.3	.0	-.7	.1	1.4	-.6	2.1	-.4	
CHI CUADRADO		X <sup>2</sup> =25.461; gl=7; p=0.001		X <sup>2</sup> =10.468; gl=7; p=0.164		X <sup>2</sup> =8.660; gl=7; p=0.278		X <sup>2</sup> =12.330; gl=7; p=0.090		X <sup>2</sup> =28.315; gl=7; p=0.000		X <sup>2</sup> =11.891; gl=7; p=0.104		
Edad	Hasta 37 años	f	4	25	2	27	0	29	4	25	1	28	4	25
		Res.Est.	-.2	.1	-.4	.1	-.4	.0	2.5	-.5	-1.7	.8	2.5	-.5
	De 38 a 57 años	f	5	26	4	27	1	30	1	30	12	19	2	29
		Res.Est.	.1	-.1	.7	-.2	1.7	-.1	-.3	-.1	3.0	-1.3	.6	-.1
	De 58 a 68 años	f	6	37	6	37	0	43	0	43	5	38	0	43
		Res.Est.	-.2	.1	1.1	-.3	-.5	.0	-1.3	.3	-.8	.4	-1.3	.3
De 69 a más años	f	7	34	1	40	0	41	1	40	6	35	0	41	
	Res.Est.	.3	-.1	-1.4	.4	-.5	.0	-.5	.1	-.3	.1	-1.3	.3	
CHI CUADRADO		X <sup>2</sup> =0.227; gl=3; p=0.973		X <sup>2</sup> =4.165; gl=3; p=0.244		X <sup>2</sup> =3.671; gl=3; p=0.299		X <sup>2</sup> =8.975; gl=3; p=0.030		X <sup>2</sup> =15.401; gl=3; p=0.002		X <sup>2</sup> =10.788; gl=3; p=0.013		
Sexo	Varón	f	11	56	7	60	0	67	1	66	12	55	4	63
		Res.Est.	.2	-.1	.4	-.1	-.7	.1	-1.1	.2	.2	-.1	.7	-.2
	Mujer	f	11	66	6	71	1	76	5	72	12	65	2	75
		Res.Est.	-.2	.1	-.4	.1	.6	-.1	1.0	-.2	-.2	.1	-.7	.1
CHI CUADRADO		X <sup>2</sup> =0.123; gl=1; p=0.723		X <sup>2</sup> =0.308; gl=1; p=0.579		X <sup>2</sup> =0.876; gl=1; p=0.349		X <sup>2</sup> =2.244; gl=1; p=0.134		X <sup>2</sup> =0.140; gl=1; p=0.709		X <sup>2</sup> =1.021; gl=1; p=0.312		
Estado Nutric.	Delgadez	f	3	4	0	7	0	7	2	5	0	7	4	3
		Res.Est.	1.9	-.8	-.8	.3	-.2	.0	3.2	-.7	-1.1	.5	6.9	-1.4
	Normal	f	1	67	7	61	1	67	3	65	7	61	0	68
		Res.Est.	-2.9	1.2	.3	-.1	.8	-.1	.1	.0	-1.3	.6	-1.7	.4
	Sobrepeso	f	18	51	6	63	0	69	1	68	17	52	2	67
		Res.Est.	2.3	-1.0	-.1	.0	-.7	.1	-1.1	.2	1.6	-.7	-.5	.1
CHI CUADRADO		X <sup>2</sup> =20.357; gl=2; p=0.000		X <sup>2</sup> =0.837; gl=2; p=0.658		X <sup>2</sup> =1.125; gl=2; p=0.570		X <sup>2</sup> =11.727; gl=2; p=0.003		X <sup>2</sup> =6.545; gl=2; p=0.038		X <sup>2</sup> =52.433; gl=2; p=0.000		

En la tabla 12, se presenta el análisis comparativo de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales, asociados al Operador, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad, sexo del paciente y Estado nutricional. Las valoraciones de probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador determinado, asociado al Operador ( $p \leq 0.05$ ).

La Sub-exposición relacionada con la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con procesos hechos en la zona topográfica de la “Columna lumbosacra” ( $p=0.001$ ); y con pacientes que tiene alteración en su estado nutricional “Delgadez” y “Sobre-peso” ( $p=0.000$ ). La limpieza inadecuada por parte del operador, que está relacionada a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con pacientes que tiene hasta 37 años de edad ( $p=0.030$ ); y con pacientes con estado nutricional de delgadez ( $p=0.003$ ). La posición inadecuada por parte del Operador, que está relacionada con la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con procesos hechos en zona topográfica de “Columna lumbosacra” y “Abdomen” ( $p=0.000$ ); con pacientes que tiene de 38 a 57 años de edad ( $p=0.002$ ); y con pacientes que muestran sobrepeso ( $p=0.038$ ). La selección incorrecta del estudio por parte del Operador, relacionado a presencia de artefactos, muestra asociación significativa con pacientes que tiene hasta 37 años de edad ( $p=0.013$ ) y con pacientes que tiene estado nutricional de delgadez ( $p=0.000$ ).

**Tabla 13.**

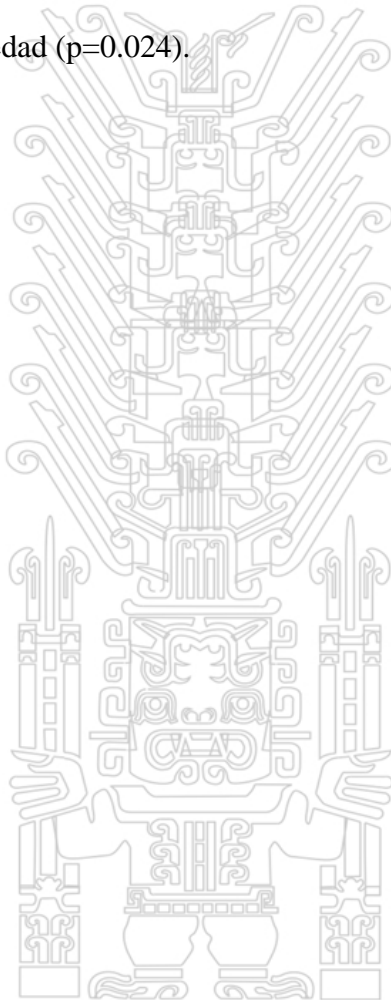
Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Software, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.

Var.	Categoría	Mala configuración		
		Sí	No	
Zona topográfica	Extremidad Sup.	f	7	8
		Res.Est.	1,7	-1,0
	Extremidad Inf.	f	17	30
		Res.Est.	1,5	-,9
	Columna Cervical	f	1	7
		Res.Est.	-,7	,4
	Colum. Dorsal	f	2	3
		Res.Est.	,7	-,4
	Colum. lumbosacra	f	3	12
		Res.Est.	-,4	,2
Cráneo	f	---	---	
	Res.Est.	---	---	
Abdomen	f	0	5	
	Res.Est.	-1,1	,6	
Tórax	f	6	31	
	Res.Est.	-1,1	,6	
Otros	f	0	12	
	Res.Est.	-1,7	1,0	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=15.539$ ; gl=7; p=0.030		
Edad	Hasta 37 años	f	5	24
		Res.Est.	-,8	,5
	De 38 a 57 años	f	5	26
		Res.Est.	-1,0	,6
	De 58 a 68 años	f	18	25
Res.Est.		2,2	-1,3	
De 69 a más años	f	8	33	
	Res.Est.	-,7	,4	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=9.410$ ; gl=3; p=0.024		
Sexo	Varón	f	16	51
		Res.Est.	-,2	,1
	Mujer	f	20	57
	Res.Est.	,2	-,1	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=0.084$ ; gl=1; p=0.772		
Estado Nutric.	Delgadez	f	0	7
		Res.Est.	-1,3	,8
	Normal	f	17	51
		Res.Est.	,0	,0
	Sobrepeso	f	19	50
Res.Est.		,4	-,2	
<b>CHI CUADRADO</b>		$X^2=2.570$ ; gl=2; p=0.277		

En la tabla 13, se presenta el análisis comparativo de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales, asociados al Software, procedentes de equipo digital directo, según

probabilidad menores a 0.05 señalan que la presencia de artefactos esta significativamente relacionado con el indicador determinado, asociado al Software ( $p \leq 0.05$ ).

La mala configuración del software, relacionado a la presencia de artefactos, muestran asociación significativa con procesos hechos en la zona topográfica de las “Extremidades superiores” y “Extremidades inferiores” ( $p=0.030$ ); la mala configuración derivado del Software que está asociado a la presencia de artefactos, muestra asociación significativa con pacientes de 58 a 68 años de edad ( $p=0.024$ ).



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### Discusión

Después de recoger la información a través de los instrumentos, los datos fueron procesados con el apoyo de un software estadístico, con la finalidad de dar atención a cada uno de los objetivos planteados al inicio del estudio, recurriendo a los procesos de estadística descriptiva e inferencial, de los cuales se obtuvo los resultados. En éste capítulo, se discuten dichos resultados, contrastándolos con los hallazgos de otros autores y con la teoría que sustenta las variables de estudio.

La investigación, se desarrolló en torno a la evaluación de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo radiológico computarizado versus el equipo digital directo; la evaluación se realizó en el servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermno Almenara Irigoyen”. En atención a esta finalidad, los resultados de la tabla 1 muestra que más del 65% de los artefactos asociados al paciente y al hardware proceden del equipo computarizado, mientras que, el 65.93% de los artefactos hallados asociados al operador, procede del equipo digital directo, y, el 85.71% de los artefactos asociados al software procede de imágenes del equipo digital directo.

Seis fueron los objetivos planteados con fines comparativos entre ambos equipos; en primera instancia, según factores asociados al paciente, al hardware, al operador y al software; y en segunda instancia, según zona topográfica, edad, sexo del paciente, y Estado nutricional.

En la tabla 1, podemos observar los resultados de la evaluación comparativa entre imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo, según

imágenes radiológicas digitales procedentes de Equipos computarizados, en proporción ascendente al siguiente listado, debido a: movimiento, prótesis dental, cabello húmedo, y restos de contraste de otros estudios (éste último es notable); por otro lado, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes radiológicas digitales derivadas del equipo Digital directo debido a: la presencia de joyas y ropas (éste último es notable).

En la tabla 2, se observan los resultados de la evaluación comparativa entre imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo, según los predictores asociados al Hardware. Se observa mayor presencia de artefactos en las imágenes radiológicas digitales procedentes de Equipos computarizados, en proporción ascendente al siguiente listado, debido a: Líneas de bucky, y Fallas en el sistema de lectura; por otro lado, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes radiológicas digitales derivadas del equipo Digital directo, en proporción ascendente al siguiente listado, debido a: la incorrecta manipulación del sistema, falla en el proceso de borrado, almacenamiento incorrecto del chasis, y la calibración incorrecta de la impresora.

En la tabla 3, se observan los resultados de la evaluación comparativa entre imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo, según los predictores asociados al Operador. Se observa mayor presencia de artefactos en las imágenes radiológicas digitales procedentes de Equipos computarizados, en proporción ascendente al siguiente listado, debido a: el manejo incorrecto del chasis, y la limpieza inadecuada; por otro lado, se observa mayor presencia de artefactos en imágenes radiológicas digitales derivadas del equipo Digital directo, en proporción ascendente al siguiente listado, debido a: la selección incorrecta del estudio, a la sobre exposición, a la sub-exposición, y al posicionamiento inadecuado.

En la tabla 4, se observan los resultados de la evaluación comparativa entre imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo, según los predictores asociados al Software. Se observa notablemente, una mayor presencia de artefactos en las imágenes radiológicas digitales procedentes de equipo Digital directo, comparado con el Equipo computarizado.

Si bien, en la literatura no abunda investigaciones que contemplen aspectos de la presencia de artefactos asociados al paciente, al hardware, al operador y al software. Existen investigaciones en las cuales comparan el equipo computarizado vs equipo digital directo. Esteva et al., (2014) evalúa 20 radiografías digitales de lateral de cráneo de 20 pacientes, tomadas con el aparato digital directo ORTHOPHOS XG Plus de la marca Sirona; no encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre el trazado realizado manualmente y las medidas del programa Nemoceph Nx. Otro estudio más cercano fue el que realizó Castro, (2004) cuyo fin fue determinar los errores más frecuentes en las radiografías y el grado general de conocimiento sobre errores en la técnica radiológica; Los errores más frecuentemente encontrados fueron: a)Puntos de contacto traslapados b)Elongación vertical c)Colocación de la película horizontalmente incorrecta d)Película inclinada e)Ausencia de estructuras apicales f)Escorzamiento o sobreangulación vertical g)Colocación de la película verticalmente incorrecta h)Corte de cono i)Pliegue de película. En cuanto a las técnicas utilizadas, la técnica de Bisectriz es la que observa mayor número de errores radiográficos, seguida por la técnica de Aleta Mordible y en tercer lugar, la técnica de Paralelismo.

En la tabla 5, se observan que la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al paciente, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad

y sexo del paciente, y Estado nutricional, se presenta de la siguiente manera: La presencia de artefactos asociados al movimiento del paciente, está notablemente asociado a cuando el

examen es realizado en la zona de Columna lumbosacra, el Cráneo; y cuando el paciente tiene de 69 a más años de edad. La presencia de artefactos debido a las joyas de los pacientes, no está asociado notablemente a ninguna variable de comparación. Las ropas de los pacientes que contribuyen a la presencia de artefactos, se asocian significativamente a estudios hechos en la zona de las Extremidades superiores y Abdomen. La presencia de artefactos debido a las prótesis dentales de los pacientes, se asocian notablemente con la zona de las Extremidades superiores y de la Columna cervical; con pacientes que tienen más de 57 años; y con pacientes mujeres. El cabello húmedo que contribuye significativamente a la presencia de artefactos, se asocia notablemente a los estudios hechos en la del Tórax; con los pacientes que tienen hasta 37 años, y con pacientes mujeres. Los restos de contraste que están significativamente relacionados a la presencia de artefactos, están asociados a la zona de la Columna lumbosacra y el Abdomen; con los pacientes que tienen de 38 a 57 años de edad.

En la tabla 6, se observan que la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Hardware, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional, se presenta de la siguiente manera: La presencia de artefactos asociados al almacenamiento incorrecto del Chasis se da más cuando se trata de pacientes de 58 a 68 años, pacientes varones, y cuando tienen estado nutricional normal. La presencia de artefactos a asociados a falla del procesamiento de borrado cuando el examen es realizado en la zona de la columna dorsal; las que se asocian a las fallas de sistema de lectura, se dan más cuando el examen es realizado en la zona del torax y cuando se trata de pacientes varones. Los artefactos en imágenes radiológicas asociadas a la calibración incorrecta de la impresora, se más cuando el examen es realizado en la columna lumbosacra y cuando el paciente es varón. Finalmente, los artefactos debidos a la líneas de Bucky, tienden a darse cuando el examen es realizado en la zona del cráneo y el tórax, y cuando el

En la tabla 7, se observan que la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Operador, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional, se presenta de la siguiente manera: La presencia de artefactos en las imágenes radiológicas debido a la sobreexposición tiende a darse cuando el examen es realizado en las extremidades superiores; los artefactos asociados a una limpieza inadecuada, tienden a asociarse a zonas topográficas como las extremidades superiores e inferiores y el cráneo. Los artefactos debidos una selección incorrecta de estudio se dan más cuando los pacientes tienen de 58 a 68 años de edad.

En la tabla 8, se observa que no existe asociación significativa en ninguna de las evaluaciones comparativas de la presencia en imágenes radiográficas digitales, asociadas al Software, procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.

La evaluación de la presencia de artefactos en imágenes radiológicas digitales asociados al paciente, procedentes del equipo digital directo según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional, señala que los artefactos debido a los movimientos del paciente tienden a darse en la zona topográfica de las extremidades superiores y la columna dorsal. Los artefactos debido a interferencia de las ropas de los pacientes, tienden a darse más en pacientes varones. Las prótesis dentales, fueron causas de presencia de artefactos, cuando la zona topográfica es la columna cervical, y los restos de contraste son responsables de la presencia de artefactos en zonas topográficas del cráneo.

En la tabla 10, se presenta la evaluación de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Hardware, donde se observa que la presencia de artefactos debido al almacenamiento incorrecto del Chasis y a las fallas de procesamiento de

tiene estado nutricional “delgadez”. Los artefactos asociados a las fallas del sistema de lectura tienden ser más cuando la zona topográfica es la columna dorsal, el tórax y cuando son mujeres. Los artefactos derivados de las fallas del sistema de lectura tienden a ser más cuando la zona topográfica fue la columna dorsal y el tórax, en pacientes mujeres; los artefactos debido a la calibración incorrecta de la impresora, se pueden generar en pacientes de hasta 37 años de edad y/o que sean mujeres.

En la tabla 11 se presentan los resultados de la evaluación de la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Operador, procedentes del equipo digital directo. Los resultados muestran que la presencia de artefactos, debido a la sub-exposición, tiende a darse en la zona topográfica: Columna lumbosacra, y cuando los pacientes tienen el estado nutricional alterado (delgadez o sobrepeso); la limpieza inadecuada por parte del operador tiende a ser causa de presencia de artefactos cuando el paciente tiene hasta 37 años de edad, y/o tienen estado nutricional en delgadez. También se observa asociación entre la presencia de artefactos y la posición inadecuada por parte del operador, específicamente cuando se trata de la zona topográfica de Columna lumbosacra y abdomen, cuando el paciente tiene de 38 a 57, y los que tienen sobre peso. La selección incorrecta del estudio por parte del operador es causa de presencia de artefactos en imágenes radiográficas, específicamente más a menudo cuando el paciente tiene hasta 37 años de edad, y tienen estado nutricional en delgadez.

En la tabla 12, se presenta la evaluación de la Presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales asociados al Software, procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional. Se observa que la mala configuración del software es causa de artefactos en las imágenes, específicamente cuando

la zona topográfica son las extremidades superiores e inferiores, cuando los pacientes tiene

## Conclusiones

- 1) La mayor presencia de artefactos asociados al paciente y al hardware, se presentan en imágenes procedentes de equipo computarizado; asimismo, se mayor presencia de artefactos asociados al operador y al software en imágenes procedentes de equipo digital directo.
- 2) Los artefactos en imágenes radiográficas producto de factores asociados al paciente, se da en mayor proporción cuando dichas imágenes proceden del equipo computarizado, sobre todo cuando se trata de movimiento, cabello húmedo, y en restos de contraste. El equipo digital directo, evidenció presentar mayor cantidad de artefactos, específicamente con la interferencia de las ropas, restos de contraste y cabello húmedo.
- 3) La presencia de artefactos en imágenes radiográficas producto de los factores asociados al Hardware, se da en mayor proporción cuando son procedentes del equipo computarizado, específicamente cuando hay fallas en el sistema de lectura y en las imágenes donde se observan líneas de Bucky. Por otro lado, hay mayor presencia de artefactos en imágenes procedentes del equipo digital directo, especialmente cuando hay fallas de sistema de lectura, fallas en proceso de borrado e incorrecta manipulación del sistema.
- 4) El operador, resulta ser un ente notablemente importante frente a la presencia de artefactos en imágenes radiográficas, sobre todo cuando dichas imágenes proceden del equipo digital directo, específicamente debido a un posicionamiento inadecuado,

a la sub exposición tanto como a la sobre exposición, y cuando hay una mala

selección del estudio. Se observa mayor presencia de artefactos en imágenes procedentes del equipo computarizado cuando hay una limpieza inadecuada.

- 5) La presencia de artefactos en imágenes radiográficas asociados a la mala configuración del Software, se dan más cuando dichas imágenes proceden del equipo digital directo.
- 6) La presencia de artefactos en imágenes radiográficas procedentes del equipo computarizado, se dan en mayor proporción en las extremidades superiores debido a la interferencia de ropas y/o prótesis dentales de los pacientes, a la “sobre exposición” y limpieza inadecuada (también para las extremidades inferiores) por parte del operador. Artefactos en imágenes obtenidas de la columna cervical suelen darse debido a la presencia de prótesis dentales de los pacientes y a que tienen restos de contraste, así como por una falla del sistema de lectura en el hardware; los artefactos en imágenes de la columna dorsal se dan más a menudo debido a fallas en el proceso de borrado (en el hardware); los artefactos en imágenes de la columna lumbosacra, están asociadas a una calibración incorrecta de la impresora; los artefactos en el cráneo, se dan debido al movimiento del paciente, a la presencia de líneas de Bucky, a una limpieza inadecuada por parte del operador; los artefactos en imágenes del abdomen están asociadas a la interferencia de las ropas del paciente y a los restos de contraste presente en los mismos; los artefactos en imágenes del tórax, suelen darse debido a que el paciente tuvo cabello húmedo en el momento del examen, también a una falla del sistema de lectura de la máquina.

La presencia de artefactos en imágenes (procedentes del equipo computarizado)

Tesis publicadas de pacientes con edad menor a 38 años, suelen darse debido al cabello  
No olvide citar esta tesis

**UNFV**

húmedo en el momento del examen; los artefactos en imágenes de pacientes de 38 a 57 años, tienden a darse debido a los restos de contraste de otros exámenes; los artefactos en imágenes de pacientes de 58 a 68 años, tienden a darse debido a que suelen portar prótesis dental y/o el operador selecciona incorrectamente la zona de estudio; los artefactos en imágenes de pacientes de 69 a más años, tienden a darse debido al movimiento del paciente y la presencia de prótesis dentales.

La presencia de artefactos en imágenes (procedentes del equipo computarizado) obtenidas de pacientes mujeres, tiende a darse debido a las prótesis dentales y cabello húmedo durante el examen.

- 7) La presencia de artefactos en imágenes radiográficas procedentes de equipo digital directo, se dan en las extremidades superiores debido al movimiento del paciente durante el estudio, y a una mala configuración del software (este último también con las extremidades inferiores); los artefactos en imágenes de la columna cervical tienden a estar asociadas a la presencia de prótesis; los de imágenes de la columna lumbosacra, suelen darse debido a una “sub-exposición” por parte del operador; los artefactos de imágenes de la columna dorsal, tiende a darse debido a una falla en el sistema de lectura; los artefactos de imágenes de la columna lumbosacra suelen darse debido a una “sub exposición” por parte del operador además de una posición inadecuada de la placa. Los artefactos en imágenes del cráneo, tienden a darse debido a los restos de contraste del paciente. Los artefactos presentes en imágenes de la zona del abdomen tienden a estar asociados a la posición inadecuada por parte del operador. Los artefactos en imágenes de tórax, suelen darse debido a fallas en el sistema de la lectura

## Recomendaciones

- 1) Realizar estudios a modo de réplica en otras muestras de la zona para consolidar los resultados de este estudio.
- 2) Desde un punto de vista práctico y preventivo, se debe evaluar periódicamente, tanto la presencia de artefactos como los factores que lo originan.
- 3) Implementar un programa educativo dirigido a pacientes con la finalidad de evitar la presencia de artefactos en imágenes radiológicas, en el cual se toquen aspectos relacionados al movimiento del paciente, así como las ropas y/o cabello húmedo de los mismos.
- 4) Implementar actividades de capacitación dirigido a los operadores tanto de equipos de radiología computarizada y digital directo, sobre todo en aspectos relacionados con el posicionamiento y factores de exposición.
- 5) Sugerir la programación periódica de mantenimiento de los equipos, con el fin de evitar los artefactos asociados al hardware, específicamente, respecto a las fallas en el sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, C., & Ordoñez, S. (2014). *Análisis financiero comparativo entre los sistemas de visualización PACS y la utilización de placas radiográficas en las clínicas de imagen del Ecuador investigación de las alternativas mas convenientes en finanzas, tecnología, ambiente, operatividad y salud para centros de diagnóstico* (Tesis de Licenciatura). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3819/1/112468.pdf>
- Área de Ingeniería de Sistemas y Automática. (2015). *Reducción del ruido en una imagen digital* (Monografía de Licenciatura). Universidad de Jaen, España.
- Bontrager, K., & Lampignano, J. (2014). *Proyecciones radiológicas con correlación anatómica* (8.ª ed.). Elsevier.
- Castro, J. (2004). *Errores más frecuentes en las radiografías y el grado general de conocimiento sobre errores en la técnica radiológica de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos en Guatemala* (Tesis de grado). Universidad de San Carlos en Guatemala, Guatemala.
- Chevalier, M., & Torres, R. (2010). Mamografía digital. *Revista de Física Médica*, 11(1), 11-26.
- De la Torre, B., Martínez, B., Cornejo, R., & García, E. (2014). Estrategias de mejora en las radiografías de extremidades distales con Flat Panel. *Imagen Diagnóstica*, 5(2), 55-59.
- Esteva, S., Sanchez, V., Meléndez, O., & Cedillo, A. (2014). Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(2), 95-98.
- Hernández, D., Ramírez, A., & Cassany, D. (2014). Categorizando a los usuarios de sistemas digitales. *Revista de Medios y Educación*, 1(44), 113-126. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36829340008>

Hernández, M. (2013). *Efectos de la quercetina sobre las alteraciones en el comportamiento y estrés oxidativo inducidos por rayos X en ratas* (Tesis Doctoral). Universidad de

Tesis publicada con autorización del autor  
No olvide citar esta tesis

UNFV

León, España. Recuperado a partir de [http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/2683/tesis\\_e5d3a2helen.pdf?sequence=1](http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/2683/tesis_e5d3a2helen.pdf?sequence=1)

Jiménez, C. (2012). *Efectos de un programa de educación en salud y entrenamiento de la fuerza en adultos mayores con artrosis de cadera leve a moderada* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España. Recuperado a partir de [https://www.researchgate.net/profile/Felix\\_Zurita\\_Ortega/publication/289335876\\_Efectos\\_de\\_un\\_programa\\_de\\_educacion\\_en\\_salud\\_y\\_entrenamiento\\_de\\_la\\_fuerza\\_en\\_adultos\\_mayores\\_con\\_artrosis\\_de\\_cadera\\_de\\_leve\\_a\\_moderada/links/568cf29d08ae71d5cd06d71e/Efectos-de-un-programa-de-educacion-en-salud-y-entrenamiento-de-la-fuerza-en-adultos-mayores-con-artrosis-de-cadera-de-leve-a-moderada.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Felix_Zurita_Ortega/publication/289335876_Efectos_de_un_programa_de_educacion_en_salud_y_entrenamiento_de_la_fuerza_en_adultos_mayores_con_artrosis_de_cadera_de_leve_a_moderada/links/568cf29d08ae71d5cd06d71e/Efectos-de-un-programa-de-educacion-en-salud-y-entrenamiento-de-la-fuerza-en-adultos-mayores-con-artrosis-de-cadera-de-leve-a-moderada.pdf)

Martínez, A., & Chavarría, M. (2013). *Gestión de la imagen médica digital*. En *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud* (p. 16). CEPAL. Recuperado a partir de [http://82.98.165.8/documentos/informes/secciones/adjunto1/06\\_Gestion\\_de\\_la\\_imagen\\_medica\\_digital.pdf](http://82.98.165.8/documentos/informes/secciones/adjunto1/06_Gestion_de_la_imagen_medica_digital.pdf)

Medrano, E., Robles, G., Vega, C., Letechipia, L., & Hernandez, D. (2014). *Tl dosimetry around equipment s for dental radiography* (Sociedad Mexicana de Irradiacion y Dosimetria.). México: International Symposium on Solid State Dosimetry.

Núñez, M. (2014). *Comparación clínica, radiográfica convencional y digital de las reabsorciones radiculares en dientes deciduos de pacientes que acuden al Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé – 2012* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado a partir de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3487/1/Nu%C3%B1ez\\_mm.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3487/1/Nu%C3%B1ez_mm.pdf)

Oca, R., Sánchez, C., Tardáguila, G., Fernández, A., Silva, N., González, M., & Trinidad, C. (2012). Comparación de la calidad de imagen y dosis de radiación en angiotomografía computarizada de arterias periféricas con 80 y 100kV. *Radiologia*, 56(6),

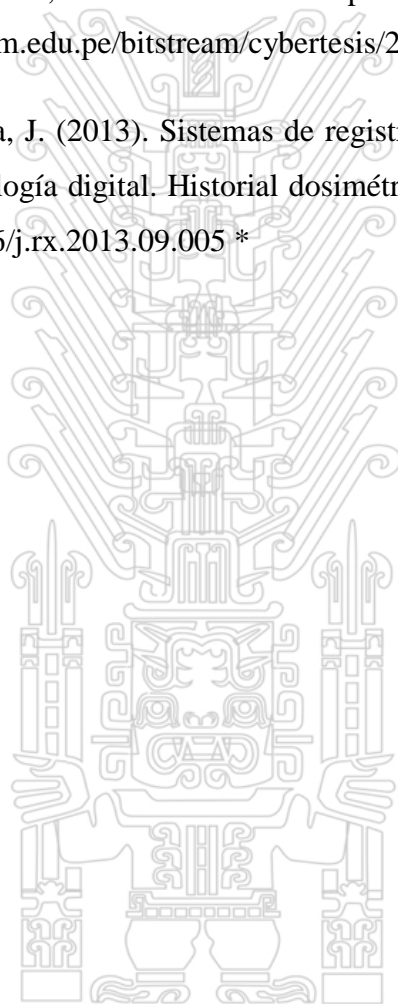
541-547. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2012.06.013>

- Oviedo, P., & Hernández, J. (2012). Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Rev Estomatol Herediana*, 22(1), 59-64. <https://doi.org/www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/download/161/134>
- Patiño, P., Hernández, M., & Ortega, J. (2013). Artefactos en mamografía digital. *Rev Colomb Radiol*, 24(3), 3764-3770.
- Quirós, O., & Quirós, J. (2005). Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones éticas. Revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 1(1).
- Raigoza, C., Eiras, J., Kiminami, R., & Garcia, D. (2014). Densificación de cerámicas de PZN-10PT a partir de polvos sintetizados por el método de reacción por combustión. *Ingeniería y Ciencia*, 10(20), 11-21.
- Ramos, M., Hervás, M., Rupp, P., & Medrano, J. (2013). Análisis del manejo de fracturas ocultas de escafoides mediante la realización precoz de resonancia magnética. *Radiología*, 55(3), 247-252.
- Restrepo, J., & Molina, M. (2013). Hereditary multiple exostoses. *Revista Colombiana de Reumatología*, 20(1), 72-75.
- Roman, A. (2012). Análisis de imágenes digitales. *Revista ECIPeru*, 9(1), 61-68. [https://doi.org/https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/707538/filename/A.\\_Roman-Gonzalez\\_-\\_Digital\\_Image\\_Analysis\\_-\\_2012.pdf](https://doi.org/https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/707538/filename/A._Roman-Gonzalez_-_Digital_Image_Analysis_-_2012.pdf)
- Santos, E., Tardáguila, G., Castellón, D., Castellón, C., Sánchez, R., Prada, R., ... Tardáguila, F. (2014). Energía dual y angioTC de carótidas: calidad, eliminación de hueso y dosis de radiación de 80/140kV frente a 100/140kV. *Radiologia*, 56(3), 241-246. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2012.02.003>
- Sibilia, P. (2012). *El hombre postorgánico: cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales (1.ª ed.)*. Argentina: Fondo de Cultura Económica. Recuperado a partir de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=zIj36S9E-2QC&oi=fnd&pg=PA2008&dq=El+hombre+postorg%C3%A1nico:+cuerpo,+subj>

etividad+y+tecnolog%C3%ADas+digitales&ots=Hd25mU5BPC&sig=moZPq6EogVh7fOFr9MSWy01bNVk#v=onepage&q=El%20hombre%20postorg%C3%A1nico%3A%20cuerpo%2C%20subjetividad%20y%20tecnolog%C3%ADas%20digitales&f=false

Taibe, M. (2013). *Valores de compresión aplicados en un examen de mamografía y su relación con la dosis de radiación en pacientes de 40-60 años. Hospital Nacional Dos de Mayo. enero – marzo* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado a partir de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2838/1/Taibe\\_cm.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2838/1/Taibe_cm.pdf)

Ten, J., Vañó, E., & Arrazola, J. (2013). Sistemas de registro automático de pacientes en instalaciones de radiología digital. Historial dosimétrico. *Radiología*, 55(2), 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2013.09.005> \*





**ANEXO**

**Anexo 1. Matriz de consistencia**

<b>TÍTULO</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>METODO</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Evaluación de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo. Servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” . Essalud. Lima 2015	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Tipo y diseño</b>	Se utilizará un hoja de chequeo ad hoc.
	¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” EsSalud-Lima?	Comparar la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo. Servicio de radiología del Hospital Nacional “Guillermo Almenara Irigoyen” Essalud. Lima 2015.	Enfoque cuantitativo, alcance descriptivo-comparativo, diseño no experimental, con corte transversal.	
	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Población y muestra</b>	
	1. ¿Cuáles son los artefactos asociados al paciente en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?	1. Comparar la presencia de artefactos asociados al paciente en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.	Población: 582 palcas	
	2. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?	2. Comparar la presencia de artefactos asociados al Hardware en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.	<b>Estadísticos</b>	
	3. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Operador en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?	3. Comparar la presencia de artefactos asociados al Operador en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.	● Descriptiva ● Correlación de Pearson ● T de student	
	4. ¿Cuáles son los artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología?	4. Comparar la presencia de artefactos asociados al Software en imágenes radiológicas digitales procedente de equipo computarizado vs equipo digital directo del Servicio de radiología.		
5. ¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo computarizado, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional?	5. Determinar si la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo computarizado, se ve diferenciado según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.			
6. ¿Cuáles son los artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo digital directo, según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional?	6. Determinar si la presencia de artefactos en imágenes radiográficas digitales procedentes de equipo digital directo, se ve diferenciado según zona topográfica, edad y sexo del paciente, y Estado nutricional.			

## Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

### Documento de registro

**Edad del paciente**  años  
**Sexo del paciente**  Hombre  Mujer  
**Peso del paciente**  Kilos  
**Talla del paciente**  m.

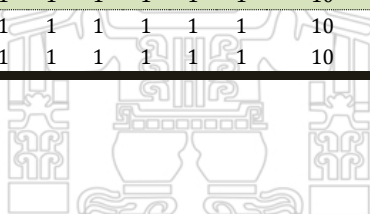
#### Zona topográfica

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

Artefactos asociados con el...		Sí	No
<b>Paciente</b>	1 Movimiento	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	2 Joyas, como Piercing	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	3 Ropas que interfieren en la imagen	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	4 Prótesis dentales	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	5 Cabello húmedo	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	6 Restos de contraste (derivado de otros exámenes ajenos)	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
<b>Hardware</b>	7 Incorrecta manipulación del sistema.	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	8 Almacenamiento incorrecto del Chasis	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	9 Falla del proceso de borrado	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	10 Fallas en el sistema de lectura	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	11 Calibración incorrecta de la impresora	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	12 Líneas de bucky	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
<b>Operador</b>	13 Factores de exposición inadecuados (subexposición)	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	14 Factores de exposición inadecuados (sobreexposición)	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	15 Manejo incorrecto del Chasis	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	16 Limpieza inadecuada	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	17 Posicionamiento inadecuado	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
<b>Software</b>	18 Selección incorrecta del estudio	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
	19 Mala configuración	<input type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No

### Anexo 3. Validez del instrumento

Item		JUECES										Acuerdos	V Aiken	P	
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10				
1	Relevancia	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	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	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
4	Relevancia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	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	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
6	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
7	Relevancia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	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	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
10	Relevancia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	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	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
12	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
13	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
14	Relevancia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
15	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
16	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
17	Relevancia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	0.80	0.049	Válido
18	Relevancia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0.90	0.001	Válido
	Coherencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1.00	0.001	Válido
19	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 4. Coeficientes de fiabilidad: Test y Retest

		TEST_1	RETEST_2
TEST_1	Correlación de Pearson	1	0,951*
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
RETEST_2	Correlación de Pearson	0,951*	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

