



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**COSTO EFECTIVIDAD EN IMAGINOLOGÍA PARA EL
DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD PERIODONTAL CENTRO
IMAGINOLÓGICO HANNY X 2016**

**PRESENTADA POR
JORGE CARLOS LI WONG**

ASESOR

PAUL RUBÉN ALFARO FERNÁNDEZ

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
GERENCIA DE SERVICIOS DE SALUD**

LIMA – PERÚ

2017



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**COSTO EFECTIVIDAD EN IMAGINOLOGÍA PARA EL
DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD PERIODONTAL
CENTRO IMAGINOLÓGICO *HANNY X* 2016**

TESIS

**PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GERENCIA DE SERVICIOS DE
SALUD**

**PRESENTADO POR
JORGE CARLOS LI WONG**

**ASESOR
DR. PAUL ALFARO FERNÁNDEZ**

LIMA, PERÚ

2017

JURADOS

Presidente: Dr. Jose Luis Pacheco De La Cruz

Miembro: Dra. Cybill Andrea Chavez Rivas

Miembro: Dr. Carlos Bada Mancilla

A Dios, por darme la oportunidad de venir a esta tierra y
dejarme ser feliz

A mis papás, quienes yo daría la vida por ellos

A mi Familia, quienes me apoyan en todo lo que deseo hacer

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por apoyarme en esta aventura académica.

A Laura Amoretti Vergel, por su amor, su paciencia, motivación y paciencia en este viaje académico.

A Paul Alfaro Fernández, doctor en medicina, por ser mi asesor en este proyecto, por acompañarme en esta aventura nueva para ambos y sobretodo por su paciencia.

A Cybill Chávez, maestra en gerencia de servicios de salud, por ser mi colega de profesión, cirujana dentista, especialista en carieología y endodoncia, por orientarme y ayudarme en este proyecto.

ÍNDICE

Portada	Pág.
Jurado	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice	
Resumen	
Abstract	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases teóricas	8
1.3 Definición de términos básicos	11
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	13
2.1 Formulación de la hipótesis	13
2.2 Variables y su operacionalización	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	15
3.1 Diseño metodológico: Tipo y diseño del estudio	15
3.2 Diseño muestral (población de universo, población de estudio, tamaño de muestra, muestreo o selección de la muestra)	15
3.3 Procedimientos de recolección de datos	18
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	18
3.5 Aspectos éticos	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	21
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	37

RECOMENDACIONES	38
------------------------	-----------

FUENTES DE INFORMACIÓN	39
-------------------------------	-----------

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Instrumento de recolección de mediciones

Anexo 3: Constancia de centro imaginológico

Anexo 4: Imagen de una radiografía periapical

Anexo 5: Imagen de una tomografía CONE BEAM

Anexo 6: Imagen de un paciente con enfermedad periodontal

Anexo 7: Vista frontal del cráneo dentado

Anexo 8: Vista lateral derecha del cráneo dentado

Anexo 9: Vista lateral izquierda del cráneo dentado

Anexo 10: Vista frontal del cráneo dentado con posicionador para radiografía periapical

Anexo 11: Vista lateral del cráneo dentado con posicionador para radiografía periapical

Anexo 12: Vista lateral del posicionador para radiografía periapical

Anexo 13: Toma de radiografías periapicales con posicionador radiográfico para radiografías periapicales

Anexo 14: Vista frontal del equipo radiográfico periapical

Anexo 15: Vista superior del equipo radiográfico periapical

Anexo 16: Equipo tomográfico

Anexo 17: Software Pointnix® del equipo tomográfico

Anexo 18: Evaluación clínico por mesial de pieza 26

Anexo 19: Evaluación clínica por distal de pieza 15

RESUMEN

Se evaluó el costo efectividad de dos exámenes imaginológicos (radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM) para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

Este estudio analítico evaluó el costo efectividad de dos exámenes imaginológicos para diagnosticar enfermedad periodontal en el Centro Imaginológico *HANNY X*. En ambos exámenes imaginológicos se midió la distancia desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantino de cada uno de los dientes a evaluar y se comparó con el Gold Standard (evaluación Clínica).

Los resultados mostraron que la tomografía computarizada CONE BEAM comparándolo con la evaluación clínica era más efectiva que las radiografías periapicales además de tener menores costos.

Se concluye que el examen imaginológico de tomografía computarizada CONE BEAM era más efectivo que las radiografías periapicales para el diagnóstico de enfermedad periodontal además de tener menores costos en comparación a las radiografías periapicales.

Palabras clave: tomografía, cone beam, radiografías periapicales, precisión, costo, efectividad.

ABSTRACT

The cost effectiveness of two imaging exams (periapical radiographs and CONE BEAM CT) for the diagnosis of periodontal disease was evaluated.

This analytical study evaluated the cost-effectiveness of two imaginological examinations was performed to diagnose periodontal disease at the *HANNY X* Imaginological Center. In both imaginological exams it was measured the distance from the bony crest to the adamantine cement junction of each of the teeth and both were compared with the Gold Standard (Clinical evaluation).

The results showed that CONE BEAM CT compared with clinical evaluation was more effective than periapical radiographs in addition to this, it showed lower costs compared with periapical X-rays.

It was concluded that the imaging test of CONE BEAM Computed Tomography was more effective than periapical radiographs for the diagnosis of periodontal disease in addition to having lower costs compared to periapical radiographs.

KEYWORDS: tomography, cone beam, periapical radiography, accuracy, cost, effectiveness.

INTRODUCCIÓN

El uso de exámenes auxiliares son indispensables para el diagnóstico de enfermedad periodontal y consecuentemente para determinar el tipo de tratamiento respectivo a realizar por el colega. Actualmente, en el mercado los costos de los exámenes imaginológicos no varían mucho entre ellos, pero si varían entre si la efectividad tanto como para el paciente como para el representante del centro imaginológico en términos de resultados y económicos. Los problemas de enfermedad periodontal se han incrementan a nivel mundial, donde a futuro esta enfermedad va a ser un problema de salud pública. Por lo tanto es deber del profesional realizar un examen exhaustivo de las piezas dentarias remanentes en boca por medio de exámenes clínicos e imaginológicos.

Las radiografías periapicales seriadas y tomografía computarizada CONE BEAM permiten al clínico determinar la severidad de la pérdida ósea y además el tipo de defecto que se encuentran alrededor de los dientes con enfermedad periodontal, además de observar el estado de los tejidos circundantes.

La dosis absorbida por el paciente por cada radiografía periapical es de 388 microsievverts, siendo 14 radiografías periapicales las necesaria para conformar una seriada. Mientras que una tomografía computarizada CONE BEAM tiene una dosis absorbida de 84 microsievverts.

En el mercado local los costos para el paciente entre una radiografía periapical seriada y una tomografía CONE BEAM no varían mucho, por lo que el clínico debería recomendar como examen auxiliar la tomografía CONE BEAM, ya que este examen permite ver una imagen en tres dimensiones, en comparación a la periapical, la cual nos da una imagen de dos dimensiones, pero por desconocimiento o falta de manejo de programas tomográficos el clínico no lo solicita a los pacientes.

Los costos de los equipos imaginológicos son muy distantes entre sí, ya que un equipo tomográfico CONE BEAM cuesta aproximadamente de 30 veces el costo de un equipo radiográfico periapical, pero para los pacientes en ambas pruebas imaginológicas es muy similar entre ambas, debido al incremento de centros imaginológicos lo cual origina competencia.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

Desde el año 2000 se vienen dando innovaciones en el área imaginológica, como por ejemplo las radiografías se están tomando de manera digital, esto ocasiona que se disminuya la exposición de los paciente frente a los rayos X, otra mejora es que las radiografías ya no se impriman, sino que son almacenadas en la computadora y los costos de los equipos han disminuido por competencia entre marcas. En tomografías también se han dado innovaciones, como por ejemplo la dosis de exposición de una tomografía computarizada CONE BEAM es menor en comparación a las radiografías periapicales seriadas que son necesarias para un mismo diagnóstico de enfermedad periodontal.¹

La ventaja de la tomografía computarizada CONE BEAM con respecto a las radiografías periapicales seriadas es que la primera de las nombradas tienen imágenes en tres dimensiones, mientras que en las radiografías periapicales se tienen en dos dimensiones, además que el costo de ambos exámenes para el paciente no varía mucho entre ellas debido al aumento de competencia en el mercado.²

Desde la introducción de la imaginología, se encuentran distintas desventajas, como por ejemplo que un mismo examen no puede ser utilizado para todos los casos, es por eso que se piden distintos exámenes dependiendo de lo que el profesional desea evaluar, otra desventaja es que el examen auxiliar a realizar

en el paciente, tiene distintas dosis de radiación a las que el paciente se expone, es por eso que la selección de examen es importante para poder hacer un examen complementario exhaustivo, evitando irradiar lo menos posible al paciente y así corroborar con el diagnóstico clínico de las piezas dentarias afectadas.²

Cabe mencionar que son pocos los profesionales que solicitan tomografías computarizadas CONE BEAM para el diagnóstico de enfermedad periodontal a los pacientes, debido a que creen que los mismos serán expuestos a altas dosis de radiación y que el costo de la tomografía CONE BEAM para los pacientes es alto, lo cual no es así. Es por eso que en la mayoría de casos en que no se escoge adecuadamente el examen auxiliar y puede inducir a un error, dando como consecuencia un diagnóstico, pronóstico y tratamiento equivocado. No está demás mencionar que recientemente los representantes del centro imaginológico están recibiendo mayor cantidad de ordenes tomográficas.³

Campello *et al.*, 2017 compararon la precisión de la tomografía periapical versus la radiografía periapical en defectos intraóseos en piezas indicadas para tratamiento de conducto, siendo el examen de tomografía CONE BEAM el examen más efectivo para determinar el tamaño del defecto alrededor de cada diente.³⁴

Tang *et al.*, 2017 compararon las radiografías panorámicas versus la tomografía CONE BEAM, siendo el examen clínico el Gold Standard para detectar la altura del hueso alveolar, dando como conclusión que el examen imaginológico más efectivo fue el de tomografía CONE BEAM. Además, menciona que el examen de radiografía panorámica no es indicado para determinar la altura de hueso alveolar ya que la misma tiene distorsión y solo sirve como referencia.³⁵

En el estudio de Pour *et al.*, 2015 evalúan la precisión de la tomografía CONE BEAM para evaluar la cantidad de pérdida ósea alrededor de dientes versus las radiografías periapicales, este estudio se realizó en pacientes, dando como conclusión que la tomografía CONE BEAM es más efectiva para evaluar la cantidad de pérdida ósea alrededor de dientes.⁴

Acar *et al.*, 2014 realizaron un estudio de precisión de pérdida ósea interdental tanto en tomografías CONE BEAM como en radiografías periapicales, siendo el Gold Standard las mediciones clínicas, en donde se concluyó que las primeras tuvieron mayor efectividad para la evaluación de dichas zonas.⁹

Ritter *et al.*, 2014 realizaron un estudio de precisión de pérdida ósea periimplantar, donde utilizaron tomografías CONE BEAM y radiografías periapicales, siendo el examen clínico el Gold Standard y se obtuvo que las CONE BEAM fueron las más efectivas.¹¹

Bagis *et al.*, 2014 realizaron un estudio para evaluar la precisión del tamaño del defecto periodontal, donde compararon la tomografía CONE BEAM y las radiografías periapicales, donde concluyeron que las CONE BEAM en comparación a las radiografías periapicales fueron más efectivas.¹²

Ee *et al.*, 2014 utilizaron las tomografías computarizadas CONE BEAM y las radiografías periapicales para determinar el diagnóstico y tratamiento intraconducto de piezas dentarias indicadas por motivos protésicos, las cuales estas tenían pérdida ósea alrededor de ellas, siendo la tomografía CONE BEAM el examen auxiliar con mayor precisión.³³

Wright 2012 realizó un análisis de los instrumentos auxiliares que el odontólogo debe utilizar para hacer su evaluación imaginológica, dando como conclusión que una tomografía CONE BEAM puede ser aplicada para cualquier diagnóstico y decisión de tratamiento en la atención odontológica.³²

Mohan *et al.*, 2011 compararon la tomografía CONE BEAM versus las radiografías periapicales para evaluar la precisión en el diagnóstico de enfermedad periodontal, este estudio se realizó en pacientes, dando como conclusión que la CONE BEAM es más precisa como examen auxiliar para diagnosticar enfermedad periodontal.⁵

Vandenberghe *et al.*, 2008 realizaron la comparación de la tomografía CONE BEAM versus las radiografías periapicales para evaluar pérdida ósea, este

estudio fue realizado con cráneos dentados, donde la conclusión de este estudio fue que la tomografía CONE BEAM es más precisa que las radiografías periapicales.⁶

Mol *et al.*, 2008 realizaron un estudio para evaluar la precisión de la cantidad de pérdida ósea observada tanto en tomografías CONE BEAM como en el análisis clínico visual por medio de colgajos periodontales para poder observar la cantidad de pérdida ósea, donde se concluyó que en ambos casos el resultado fue el mismo.⁷

Yun *et al.*, 2005 estudiaron la correlación clínica de los defectos intraóseos comparándolos con la tomografía CONE BEAM y las radiografías periapicales, siendo la CONE BEAM el examen más preciso para la evaluación de defectos intraóseos.³¹

1.2 Bases teóricas

Costo efectividad en medicina

La demanda de exámenes auxiliares en medicina se ha incrementado en estos últimos tiempos, esto ocasionó que los costos para los pacientes y para las empresas prestadoras de servicios también aumenten. El costo de los exámenes auxiliares ha aumentado para los pacientes ya que la tecnología ha cambiado con el paso del tiempo, por ende dicho exámenes tienen con mayor precisión.

El costo para las empresas prestadoras de servicios también ha aumentado, ya que las empresas tienen que comprar equipos modernos para estar a la vanguardia y poder competir con otras empresas prestadoras del mismo ramo. Hay exámenes auxiliares que tienen ventajas unos con relación a otros, pero los costos son casi los mismos. Es por ello que el clínico debe ser preciso en los exámenes que recomienda para obtener los mismos resultados.⁸

Diagnóstico de la enfermedad periodontal

El diagnóstico de enfermedad periodontal depende de los signos clínicos y síntomas que el paciente puede presentar, pero además es de importancia para corroborar este diagnóstico el uso de exámenes imaginológicos para confirmar el diagnóstico. Estos exámenes auxiliares pueden ser radiografías periapicales (imágenes en dos dimensiones) o tomografías computarizadas CONE BEAM (imágenes en tres dimensiones).^{6,7}

Precisión de exámenes imaginológicos

La precisión para medir el tamaño del defecto ha sido estudiada por varios autores y a lo largo de los años, como en el estudio de Banodkar *et al.*, 2015 evaluaron la precisión del tamaño de defecto periodontal usando la tomografía computarizada CONE BEAM, en el cual se obtiene una alta correlación de los tamaños medidos versus los tamaños reales de los defectos, siendo esta correlación de 0.988, por lo que concluyen que el uso de CONE BEAM si es utilizable para medir tamaños de defecto periodontales.⁹

Ritter *et al.*, 2014 compararon la precisión del uso de tomografías computarizadas CONE BEAM versus las radiografías periapicales para evaluar defectos periimplantarios, los resultados de estas mediciones se compararon cuando a los pacientes se les realizó colgajo periodontal, donde ellos obtuvieron resultados más precisos cuando utilizaron la tomografía computarizada CONE BEAM en comparación con las radiografías periapicales.¹⁰

Bagis *et al.*, 2015 realizaron un estudio para comparar mediciones de tomografías computarizadas CONE BEAM y radiografías periapicales de defectos intraorales realizados en cráneos dentados, donde las mediciones más precisas se obtuvieron con las tomografías computarizadas CONE BEAM.¹¹

Importancia de los exámenes auxiliares

Es necesario que el profesional realice exámenes exhaustivos para determinar la enfermedad que el paciente presenta y por ende, es necesario que el profesional realice evaluación clínica para disminuir el porcentaje de error en el diagnóstico y tratamiento.^{12,13}

En odontología, no hay mucha literatura sobre costo efectividad, cabe resaltar que en la actualidad el aumento de demandas de los pacientes hacia los profesionales por realizar un mal diagnóstico y un mal tratamiento ha ido en aumento en los últimos años y es por ello que se están realizando exámenes auxiliares más minuciosos, con la ayuda de radiografías periapicales y tomografías computarizadas respectivamente.¹⁴

Desde el punto de vista de costo efectividad para el centro imaginológico los ingresos han ido en aumento ya que hay mayor demanda de tomografías computarizadas CONE BEAM en comparación a la radiografía periapical seriada, debido a que este examen es más preciso. Mientras que para el paciente será efectivo en precisión imaginológica para el diagnóstico de enfermedad periodontal.^{15,16,17,18,19}

Es por eso que en la actualidad, el colega debe escoger cual examen imaginológico va a ser más provechoso para el paciente en el diagnóstico de enfermedad periodontal. En un futuro no muy lejano suponemos que las

radiografías periapicales no van a ser utilizadas con tanta frecuencia, ya que la tomografía computarizada CONE BEAM es más efectiva.²⁰

Es por eso que en los últimos tiempos, el incremento de órdenes tomográficas computarizadas CON BEAM ha ido en aumento y por ello el diagnóstico de enfermedad periodontal ha mejorado y por ende ha disminuido el error en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento.^{21,22,23}

1.3 Definición de términos básicos

Costo efectividad: Requieren que las consecuencias de la intervención a evaluar sean expresadas en términos monetarios y en resultado, lo que permite al analista hacer comparaciones directas entre distintas alternativas por medio de la ganancia monetaria neta o razón de costo-efectividad.⁸

Radiografía: Prueba diagnóstica, que utiliza energía ionizante electromagnética para producir una imagen en dos dimensiones.¹ (anexo 4).

Tomografía: Método imaginológico para separar un objeto por medio de cortes o secciones pequeñas para ser estudiadas.¹ (anexo 5).

Enfermedad periodontal: Proceso inflamatorio que afecta a todas las estructuras alrededor de los dientes afectados, tanto la encía como el hueso alveolar, donde el diagnóstico se basa mediante la evaluación clínica e imaginológica, donde se analiza el estado clínico de la pieza dentaria afectada como el análisis imaginológico de las piezas afectadas.²⁴ (anexo 6).

Acto médico: Relación que hay entre el paciente con el profesional para poder realizar un tratamiento de una enfermedad o de prevención. Por lo tanto, cada vez que un paciente visita a un profesional de la salud, se concreta una relación médico-paciente, por lo que el profesional tiene el deber de curar y prevenir una enfermedad mediante diferentes tipos de exámenes que se le pide al paciente.^{25,26,27,28,29,30}

CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

No requiere hipótesis.

2.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de Verificación
Costo	Cantidad que se da o se paga por algo	Cuantitativo		Costo en el mercado en soles	De razón	Numero de soles		Costo en el mercado
Efectividad	Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera	Cuantitativo	Pérdida ósea alrededor de cada diente	milímetros	De razón	Numero		Microsieverts estandarizados por la academia americana de odontología por cada prueba imaginologica
			Dosis de radiación	microsieverts				

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico: Tipo y diseño del estudio

3.1.1 Tipo de investigación

Según la intervención del investigador: Observacional.

Según el alcance que tiene que demostrar una relación causal:
Descriptivo.

Según el número de mediciones de las variables de estudio:
Transversal.

Según la planificación de la toma de datos: Retrospectivo.

3.1.2 Diseño de la investigación

El tipo de estudio que se realizará es de tipo cuantitativo
observacional.

3.2 Diseño muestral

3.2.1 Población universo

La población consistió de un cráneo con dientes al cual se le tomó radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

3.2.2 Población de estudio

Cráneo con dientes al cual se le tomó radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

3.2.3 Tamaño de la población

La población consistió de un cráneo con dientes al cual se le tomó radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

3.2.4 Muestreo o selección de la muestra

Muestra no probabilístico por conveniencia.

3.2.5 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Un cráneo con dientes completos.

Se le tomó radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

Criterios de exclusión:

Un cráneo que no tenga dientes completos.

Al cual no se le puede tomar radiografías periapicales y tomografía computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

3.3 Procedimientos de recolección de datos

Toma de tomografía computarizada CONE BEAM

A un cráneo con dientes completos se le tomó una tomografía computarizada CONE BEAM para corroborar el diagnóstico de enfermedad periodontal mediante un Tomógrafo Computarizado CONE BEAM modelo Point 3D Combi 500C (Pointnix®).

Toma de radiografías periapicales

A un cráneo con dientes se le tomó radiografías periapicales para corroborar el diagnóstico de enfermedad periodontal mediante un equipo de Rayos X portátil modelo Rextar X (POSDION Co).

Registro de medición en toma de tomografías computarizadas CONE BEAM

Se tomó las medidas en mesial y distal de los dientes que presente el cráneo a evaluar, en cada lado se realizó una medida desde la unión cemento adamantina hasta la cresta ósea, tanto por mesial como en distal.

Registro de medición en toma de radiografías periapicales

Se tomaron las medidas en mesial y distal de los dientes que presentó el cráneo a evaluar, en cada lado se realizó una medida desde la unión cemento adamantina hasta la cresta ósea, tanto por mesial como en distal. Para ello la película radiográfica (Kodak®) se colocó en posicionadores periapicales (Hu Friedy®) para evitar que la radiografía periapical se mueva de su sitio.

Comparación de las mediciones

Las mediciones obtenidas en mesial y distal de la tomografía computarizada CONE BEAM y las mediciones obtenidas en mesial y distal de las radiografías computarizadas se compararon entre sí para ver cual examen imaginológico es más preciso, al cráneo con dientes se le realizó mediciones clínicas usando una sonda periodontal (UNC 15) por mesial y distal, para corroborar que examen imaginológico es más preciso (anexos del 7 al 19).

Instrumento

Se confeccionó un instrumento para la recolección de mediciones (ver anexos 2), en el cual se colocaron las mediciones por mesial y distal obtenidas de la radiografía periapical, tomografía CONE BEAM y mediciones clínicas.

3.4 Procesamiento y análisis de la información

Se realizó un análisis univariado, donde se evaluó la media aritmética. Para el análisis de concordancia se utilizó el R de Pearson. Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo Excel para el ordenamiento y análisis de datos. Los datos fueron trasladados a un software estadístico STATA 12® para el análisis detallado y comparación de los valores entre ambos exámenes imaginológicos.

3.5 Aspectos éticos

Se le comunicó al centro Imaginológico *HANNY X* acerca del estudio, cuando fue aceptado el estudio por parte de la representante del Centro Imaginológico *HANNY X*, se procedió a la ejecución de este por medio de una constancia la cual la representante realizó (anexo 3). Este estudio no se realizó en pacientes debido a que es un estudio novedoso y recién se está empezando a abrir una nueva línea en investigación de este tipo.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

**Figura 1: Cálculo de costos de radiografías periapicales en centro
imaginológico HANNY X**

- *Costo para los pacientes de una radiografía periapical seriada: 140 soles
- **Costo de cada caja de radiografía periapical: 100 soles – 100 unidades
- ***Inversión mensual en cajas de radiografías periapicales: 800 soles – 800 unidades
- ****Costo mensual de líquidos radiográfico (Revelador y Fijador): 40 soles

-DATOS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE
RADIOGRAFÍA PERIAPICAL CON EL QUE SE TRABAJÓ

A.- VOLTAJE (V) = 70000 V
 B.- CORRIENTE (I)=AMPERAJE (A) = 0.002 A
 C.- DURACIÓN PROMEDIO POR CADA RADIOGRAFÍA
 PERIAPICAL (T) = 1 SEG

Número de radiografías promedio al día en el Centro
Radiológico = 30

El eq. De radiografías Periapical trabaja al día:

$$T = \frac{30 \text{ radiografías}}{1 \text{ Seg}} \times \frac{1 \text{ Seg}}{\text{Radiografía}} = 30 \text{ Seg}$$

Convirtiendo este tiempo a horas trabajadas en 1 día:

$$1 \text{ Hora} = 3600 \text{ Seg}$$

$$T = 30 \text{ Seg}$$

$$T (\text{día}) = \frac{1 \text{ Hora} \times 30}{3600 \text{ Seg}} = 0.0083333 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}}$$

En 1 mes el Equipo trabaja:

$$T(\text{mes}) = 0.0083333 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} \times 30 \frac{\text{Día}}{\text{Mes}} = \boxed{0.25 \frac{\text{Hora}}{\text{Mes}}}$$

La fórmula de la Potencia es: $P=V \times I$

$$P = 70000V \times 0.002A = 140 \text{ Vatios}$$

Para convertir esta Potencia a Kilovatios, dividir
entre 1000

$$P = \frac{140 \text{ Vatios}}{1000} = 0.140 \text{ Kilovatios} = 0.14 \text{ KW}$$

La fórmula de la Energía (E) es: $E= \text{Potencia} \times$
Tiempo $E=P \times T$

La energía consumida por el equipo de Radiografía
Periapical al mes es:

$$E = 0.14KW \times 0.25 \frac{\text{Hora}}{\text{Mes}} = \boxed{0.035 \frac{\text{KW-H}}{\text{Mes}}}$$

*****Como dato se tiene que el costo promedio
del KW/H incluido el IGV en Lima es: 0.55
soles/KW-H

Por lo tanto el costo de las Radiografías Periapicales
al mes será:

$$\text{Costo (al mes)} = \text{Energía (al mes)} \times \text{Costo KW-H}$$

$$\text{Costo al mes} = 0.035 \text{ KW-H/mes} \times 0.55 \text{ soles/KW-H} = 0.01925 \text{ soles/mes}$$

El costo de una radiografía periapical seriada para los pacientes en el mercado está en promedio 140 soles. Para poder obtener los costos de radiografía periapical al mes, primero se tuvo que obtener el voltaje promedio de un equipo radiográfico periapical en voltios, siendo este de 70000V, además del amperaje del equipo, que fue de 0.002A y la duración promedio de toma por cada radiografía periapical de un segundo. Como promedio se toman 30 radiografías periapicales al día en el centro imaginológico *HANNY X*, dando un total de 30 segundos los cuales se invierten para tomar las radiografías periapicales al día. Se convirtió estos 30 segundos en horas al mes dando un total de 0.00833 horas/día y si este dato lo convertimos en hora/mes, obtenemos un total de 0.25 hora/mes.

La fórmula de potencia es igual a voltaje por intensidad ($P=V \times I$), reemplazando los datos tenemos el voltaje que es 70000V y la intensidad es 0.002A, dando un total de 140 vatios, pero en nuestro medio se mide en Kilovatios (KW), por lo que debemos dividirlo entre 1000, dando un total de 0.14KW.

Para obtener la energía, la fórmula es potencia por tiempo, en este caso la potencia es 0.14KW y el tiempo es 0.25 hora/mes, dando un total de 0.035KWHora/mes. El costo de la energía en nuestro medio es de 0.55 soles/KWHora incluido IGV. Para obtener el costo final al mes se obtiene multiplicando la energía al mes por el costo KWHora, en este caso el costo de la energía al mes es de 0.035 KWHora/mes por 0.55 soles/KWHora, dando un costo total de 0.01925 soles/mes.

Si consideramos que en una caja de radiografías periapicales vienen 100 unidades y el centro imaginológico *HANNY X* trabaja de lunes a sábado,

en total se utilizaron dos cajas de radiografías periapicales, es decir 200 unidades. El costo en el mercado de cada caja de radiografía periapical fue de 100 soles, al mes utilizamos ocho cajas de radiografías periapicales, es decir, 800 unidades. También hay que agregarle el costo de líquidos radiográficos (revelador y fijador), donde la inversión mensual fue de 40 soles, dando un total en insumos mensual de 840 soles y finalmente si le agregamos el costo de la energía de 0.01925, tendremos un valor de 840.01925 soles al mes.

Figura 2: Cálculo de costos de tomografía computarizada CONE BEAM en centro imaginológico HANNY X

*Costo para los pacientes de una tomografía computarizada CONE BEAM: 150 soles

-DATOS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO TOMOGRAFICO CON EL QUE SE TRABAJÓ

A.- VOLTAJE (V)	=	70000	V
B.- CORRIENTE (I)=AMPERAJE (A)	=	0.012	A
C.- DURACIÓN PROMEDIO POR CADA TOMOGRAFÍA DENTAL (T)	=	22	SEG

Número de tomografías promedio al día en el Centro Tomográfico = 10

El equipo de Tomografías dentales trabaja al día:

$$T = 10 \text{ Tomografía} \times \frac{22 \text{ Seg}}{\text{Tomografía}} = 220 \text{ Seg}$$

Convirtiendo este tiempo a horas trabajadas en 1 día:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Hora} - 3600 \text{ Seg} \\ T - 220 \text{ Seg} \end{array}$$

$$T (\text{día}) = \frac{1 \text{ Hora} \times 220 \text{ Seg}}{3600 \text{ Seg}} = 0.061111 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}}$$

En 1 mes el Equipo trabaja:

$$T(\text{mes}) = 0.061111 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} \times 30 \frac{\text{Día}}{\text{Mes}} = 1.83333 \frac{\text{Hora}}{\text{Mes}}$$

La Fórmula de la Potencia es: $P=V \times I$

$$P = 70000V \times 0.012A = 840 \text{ Vatios}$$

Para convertir esta Potencia a Kilovatios, dividir entre 1000

$$P = \frac{840 \text{ Vatios}}{1000} = 0.84 \text{ Kilovatios} = 0.84 \text{ KW}$$

La fórmula de la Energía (E) es: $E =$

Potencia x Tiempo

$E = P \times T$

La energía consumida por el Tomógrafo Dental al mes es:

$$E = 0.84KW \times 1.83333 \frac{\text{Hora}}{\text{Mes}} = 1.5399972 \frac{\text{KW-H}}{\text{Mes}}$$

*****Como dato se tiene que el costo promedio del KW/H incluido el IGV en Lima es: 0.55 soles/KW-H

Por lo tanto el costo de las Tomografías Dentales al mes será:

$$\text{Costo (al mes)} = \text{Energía (al mes)} \times \text{Costo KW-H}$$

$$\text{Costo (al mes)} = 1.5399972 \frac{\text{KW-H}}{\text{Mes}} \times 0.55 \frac{\text{Soles}}{\text{KW-H}} = 0.84699846 \frac{\text{Soles}}{\text{Mes}}$$

El costo de una tomografía computarizada CONE BEAM para los pacientes en el mercado está en promedio 150 soles. Para poder obtener los costos de tomografía computarizada CONE BEAM, primero se tuvo que obtener el voltaje promedio de un equipo radiográfico periapical en voltios, siendo este de 70000V, además del amperaje del equipo fue de 0.012A y la duración promedio de toma por cada CONE BEAM de 22 segundos. Igualmente se obtuvo un promedio de 10 tomografías computarizadas CONE BEAM al día que se toman en el centro imaginológico *HANNY X*, dando un total de 220 segundos los cuales se invirtieron para tomar las tomografías computarizadas CONE BEAM al día. Se convirtió estos 220 segundos en horas al mes dando un total de 0.061111 horas/día y si este dato lo convertimos en hora/mes, obtenemos un total de 1.83333 hora/mes.

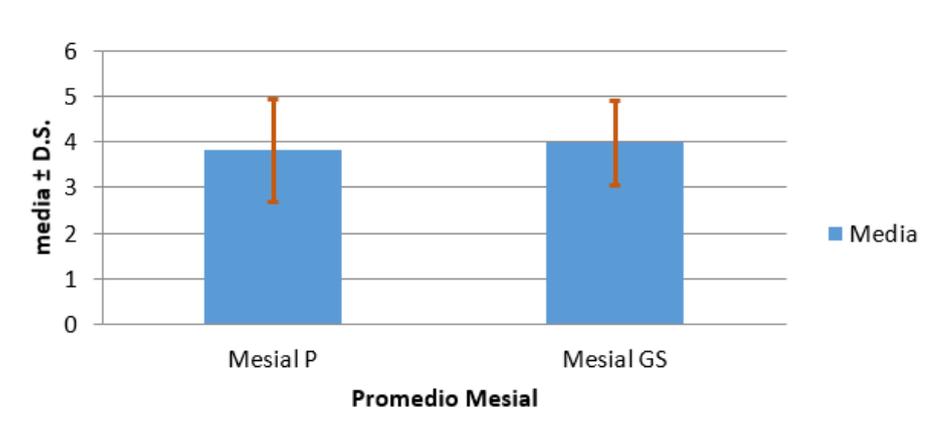
La fórmula de potencia es igual a voltaje por intensidad ($P=V \times I$), reemplazando los datos tenemos el voltaje que es 70000V y la intensidad es 0.012A, dando un total de 840 vatios, pero en nuestro medio se mide en Kilovatios (KW), por lo que debemos dividirlo entre 1000, dando un total de 0.84KW.

Para obtener la energía, la fórmula es potencia por tiempo, en este caso la potencia es 0.84KW y el tiempo es 1.83333 hora/mes, dando un total de 1.5399972KWHora/mes. El costo de la energía en nuestro medio es de 0.55 soles/KWHora incluido IGV. Para obtener el costo final al mes se multiplica la energía al mes por el costo KWHora, en este caso el costo de la energía al mes es de 1.5399972 KWHora/mes por 0.55 soles/KWHora, dando un costo total de 0.84699846 soles/mes.

Figura 3: Comparación de costos de tomografía computarizada CONE BEAM y radiografías periapicales en centro imaginológico HANNY X

Costo de radiografías periapicales para pacientes (incluido IGV): 140.00 soles	Costo de Tomografías Computarizadas CONE BEAM para pacientes (incluido IGV): 150.00 soles
Numero de radiografías necesarias para el diagnóstico de enfermedad periodontal: 14	Numero de Tomografías Computarizadas CONE BEAM necesarias para el diagnóstico de enfermedad periodontal: 01
Tiempo Requerido por cada radiografía periapical: 1 segundo Total de segundos: 14 segundos	Tiempo Requerido por cada tomografía Computarizada CONE BEAM: 22 segundos
Dosis de Exposición del paciente a Rayos X: 388 Microsieverts por cada Radiografía periapical. Siendo 14 las necesarias → 5432 Microsieverts	Dosis de Exposición del paciente a Rayos X: 84 Microsieverts por cada Tomografía Computarizada CONE BEAM
Costo de un equipo radiográfico periapical (Incluido IGV): 3000 dólares	Costo de un equipo Tomográfico Computarizado CONE BEAM (Incluido IGV): 90000 dólares
Costo de Insumos: -Caja de Radiografías periapicales: 100 soles por caja. Siendo utilizadas 2 cajas por semana. Dando un total de 200 soles semanales. -Mensualmente se utilizan 8 cajas, dando un total mensual de 800 soles -Costo de Líquidos revelador y fijador de película radiográfica (Cada una contiene 1L): 40.00 soles mensuales	No se utilizan insumos para el revelado de tomografía computarizadas CONE BEAM
Costo de consumo eléctrico del equipo radiográfico periapical mensual: 0.01925 soles/mes	Costo de consumo eléctrico del equipo Tomográfico Computarizado CONE BEAM mensual: 0.84699846 soles/mes
Costo Total mensual para el centro imaginológico: 840.01925 soles	Costo Total Mensual para el centro imaginológico: 0.84699846 soles/mes

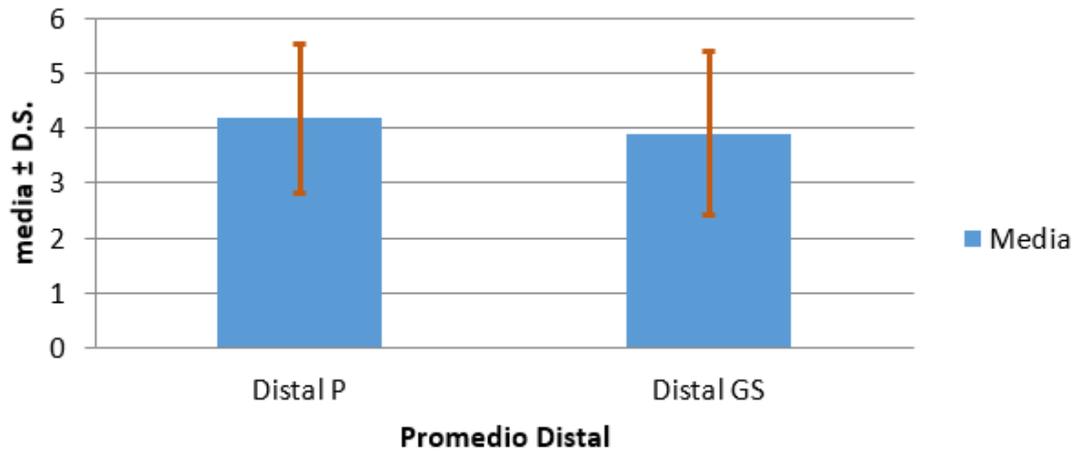
Figura 4: Promedio de distancias de radiografías periapicales por mesial versus Gold Standard por mesial



	Media	Sx	Min	Max
Mesial P	3.821429	1.123934	1	6
Mesial GS	3.982143	0.9277825	2.5	6

Las distancias promedio desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantina por mesial en radiografías periapicales fue de 3.82mm, mientras que el Gold estándar fue de 3.98mm.

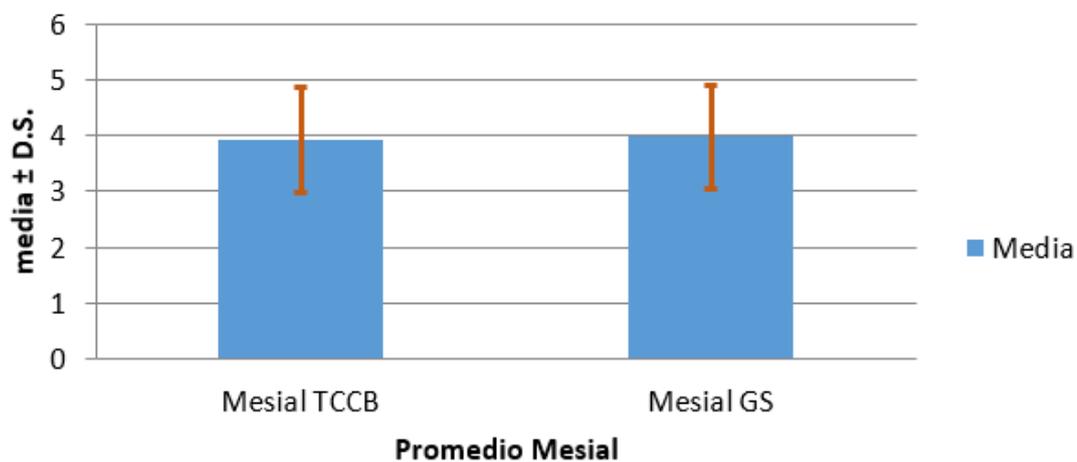
Figura 5: Promedio de distancias de radiografías periapicales por distal versus Gold Standard por distal



	Media	Sx	Min	Max
Distal P	4.178571	1.355471	1.5	7
Distal GS	3.892857	1.486714	2	7

Las distancias promedio desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantina por distal en radiografías periapicales fue de 4.17mm, mientras que el Gold estándar fue de 3.89mm.

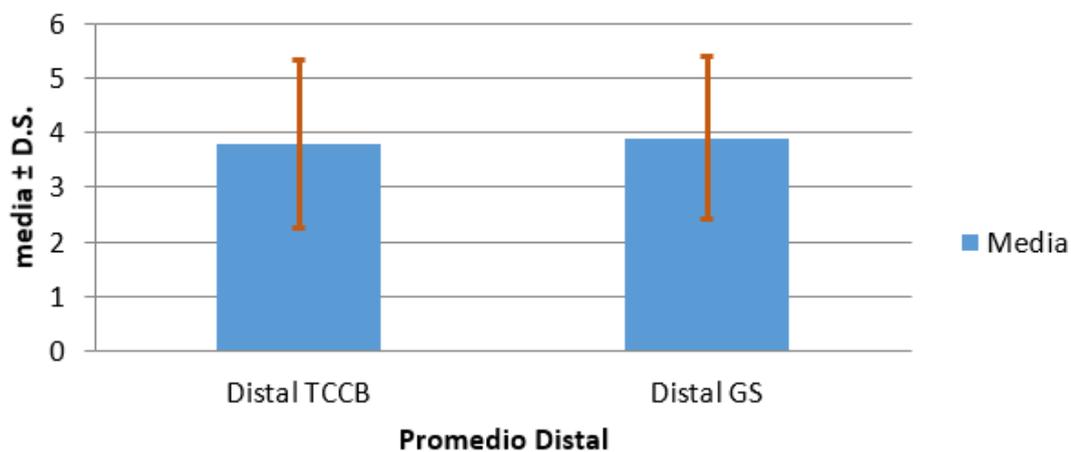
Figura 6: Promedio de distancias de tomografía computarizada CONE BEAM por mesial versus Gold Standard por mesial



	Media	Sx	Min	Max
Mesial				
TCCB	3.921429	0.9358526	2.1	5.7
Mesial GS	3.982143	0.9277825	2.5	6

Las distancias promedio desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantina por mesial en tomografía computarizada CONE BEAM fue de 3.92mm, mientras que el Gold estándar fue de 3.98mm.

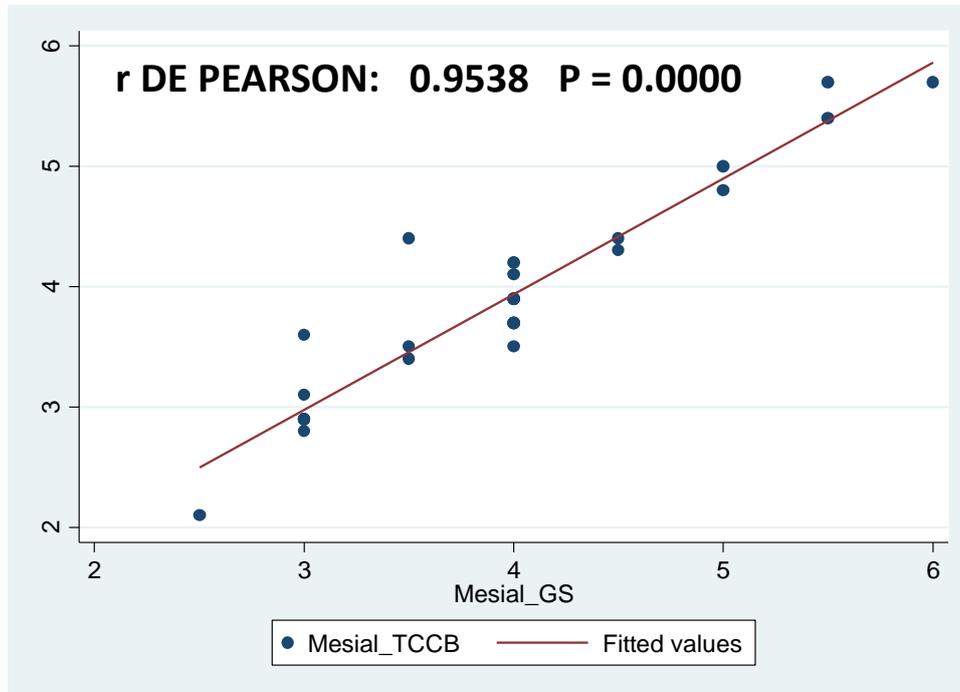
Figura 7: Promedio de distancias de tomografía computarizada CONE BEAM por distal versus Gold Standard por distal



	Media	Sx	Min	Max
Distal TCCB	3.796429	1.528127	1.2	6.8
Distal GS	3.892857	1.486714	2	7

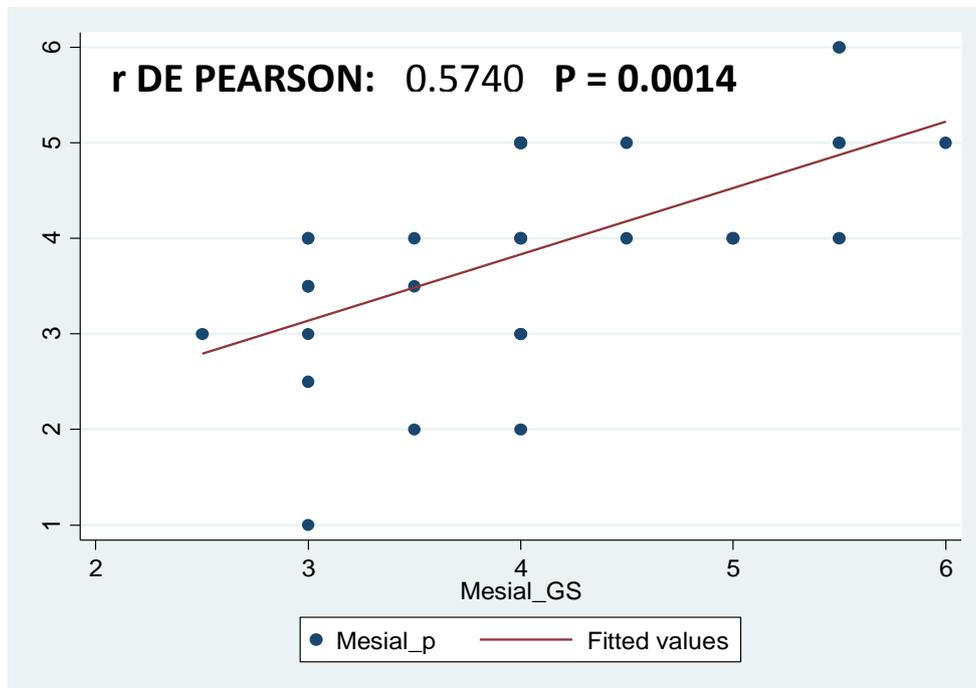
Las distancias promedio desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantina por distal en tomografía computarizada CONE BEAM fue de 3.79mm, mientras que el Gold estándar fue de 3.89mm.

Figura 8: Evaluación de Correlación en mesial entre tomografía computarizada CONE BEAM versus Gold Standard por mesial



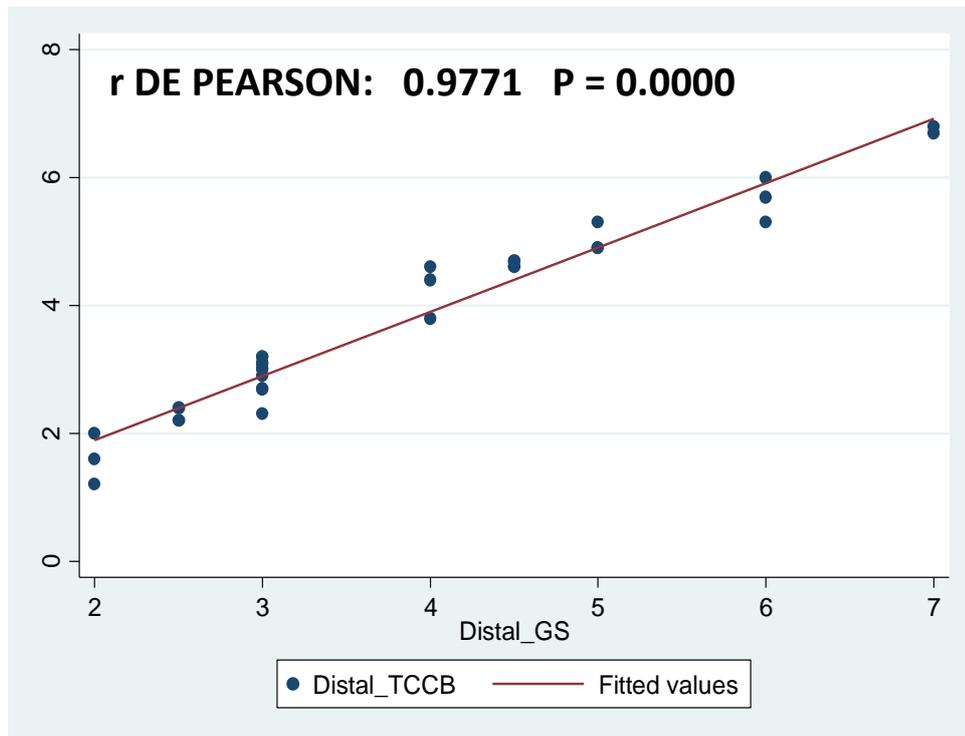
Se encontró una correlación de 0.9538 para las tomografías computarizadas CONE BEAM por mesial versus la evaluación clínica de la misma zona.

Figura 9: Evaluación de correlación en mesial entre radiografías periapicales versus Gold Standard por mesial



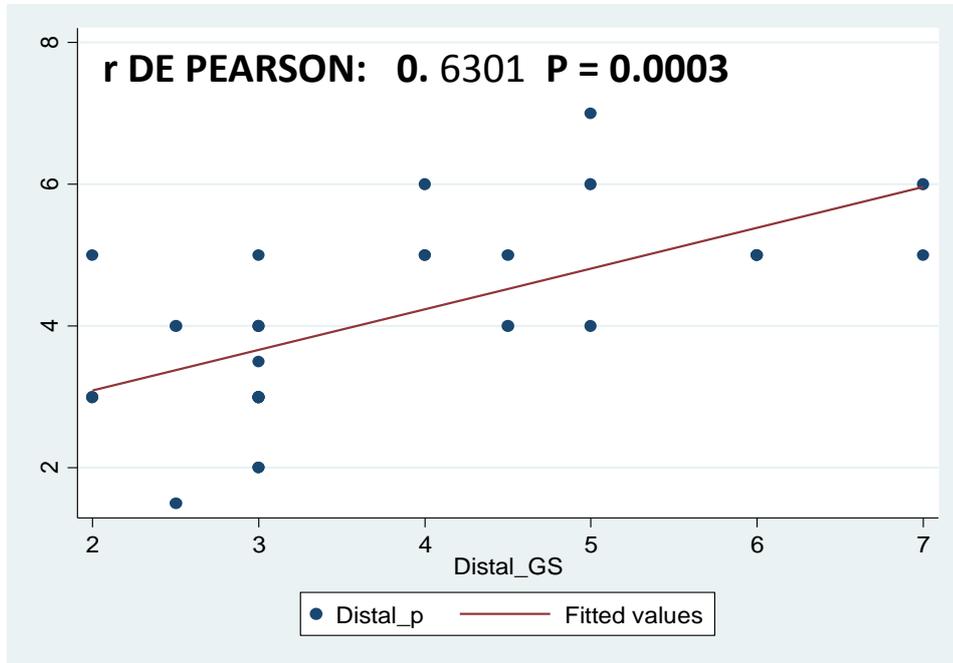
Se encontró una correlación de 0.5740 para las radiografías periapicales por mesial versus la evaluación clínica de la misma zona.

Figura 10: Evaluación de correlación en distal entre tomografía computarizada CONE BEAM versus Gold Standard por distal



Se una correlación de 0.9771 para las tomografías computarizadas CONE BEAM por distal versus la evaluación clínica de la misma zona.

Figura 11: Evaluación de correlación en distal entre radiografías periapicales versus Gold Standard por distal



Se una correlación de 0.6301 para las radiografías periapicales por distal versus la evaluación clínica de la misma zona.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Dentro del estudio se encontró diferencias en costos entre ambas pruebas imaginológicas, siendo el menos costoso la tomografía computarizada CONE BEAM y el estudio más costoso fue el de radiografía periapical seriada, esto se debió al costo de materiales. Si bien el costo de una radiografía periapical seriada para el paciente es más económico que una CONE BEAM, los resultados no son tan efectivos como la anteriormente nombrada.

Dentro del estudio se observaron diferencias de efectividad entre las mediciones desde la cresta ósea hasta la unión cemento adamantina en las radiografías periapicales y CONE BEAM tanto por mesial y distal, siendo mayor la diferencia en distal y con el examen imaginológico de radiografía periapical versus la evaluación clínica la cual es el Gold Standard, esto se debió a la posición anatómica de los dientes para poder realizar la toma radiográfica, ya que mientras más posterior la zona a evaluar, el paciente siente mayor incomodidad para poder colocar la película lo más paralela al cono del equipo radiográfico, mientras que con la CONE BEAM, el haz de luz pasa en forma de cono, obteniendo así una imagen más paralela a la del diente.

En el estudio de Barragán de 1998¹² el indicó que el error en el diagnóstico de un paciente por exámenes auxiliares no adecuados, puede originar un error en el diagnóstico y este error puede originar que el profesional tome una decisión clínica equivocada.

Esto fue corroborado en el estudio de Cáceres y Manuel de los años 2005 y 2006 respectivamente,^{13,14} además se explicó que los problemas médico-legales se han vuelto más frecuentes en los últimos tiempos y esto fue debido a la errónea elección de un examen imaginológico, por lo que recomendaron siempre escoger un examen acorde a cada situación.

Mourao *et al.*, 2011²⁷ hizo lo propio, ellos dijeron que el profesional cada uno en su especialidad, debe tener el conocimiento de los exámenes auxiliares actuales para evitar problemas médico-legales, es conveniente que cada uno se capacite en conocer nuevas técnicas y tecnologías para el diagnóstico de enfermedades, en el caso de periodoncistas se hizo énfasis en el uso de tomografías CONE BEAM, ya que permite obtener imágenes volumétricas y por ende el margen de error en el diagnóstico es mínimo, pero recalcó que la clínica es el Gold Standard para contrastar las zonas evaluadas imaginológicamente, también dijeron que es importante considerar el costo efectividad del examen imaginológico a escoger, ya que lo importante es siempre irradiar al paciente lo menos posible.

Mohan *et al.*, 2011⁵ ellos compararon la efectividad de las radiografías periapicales versus las tomografías computarizadas CONE BEAM, siendo el examen imaginológico más preciso las tomografías computarizadas para determinar pérdida ósea, sobre todo hace énfasis que para el diagnóstico de enfermedad periodontal es preferible utilizar este tipo de examen

imaginológico, ya que permite al profesional obtener una imagen en tres dimensiones.

Pour *et al.*, 2015⁴ compararon la efectividad de pérdida ósea entre radiografías periapicales versus las tomografías computarizadas CONE BEAM, siendo este el examen imaginológico de mayor efectividad.

CONCLUSIONES

Se concluye que el examen imaginológico de tomografía computarizada CONE BEAM tiene mejor costo efectividad para el diagnóstico de enfermedad periodontal tanto para el centro imaginológico como para el paciente.

El examen más costoso fue el de radiografía periapical seriada y el menos costoso fue el de tomografía computarizada CONE BEAM debido al costo de insumos para el revelado de radiografías periapicales.

El examen imaginológico más efectivo y el cual se asemeja más a la evaluación clínica es la tomografía computarizada CONE BEAM y el menos preciso fue el de radiografía periapical seriada.

El costo efectividad de la tomografía computarizada CONE BEAM fue de mayor provecho en comparación de la radiografía periapical seriada.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar tomografía computarizada CONE BEAM para el diagnóstico de enfermedad periodontal.

La CONE BEAM tiene menor costo para determinar el diagnóstico de enfermedad periodontal en comparación al de radiografía periapical seriada.

Se recomienda utilizar la tomografía computarizada CONE BEAM, ya que es más efectivo para evaluar la pérdida ósea en comparación al análisis clínico en comparación al de radiografía periapical seriada.

Se recomienda que el costo efectividad es mejor si se utiliza tomografía CONE BEAM, en comparación al de radiografía periapical seriada.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Harms SE, Brown JJ, Deutsch AL, Higgins CB, Kumar N, Mitchell DG. Radiology Terms Associated Radiologists, P_A_ [Internet]. 2005. Available from: <http://www.aradnj.com/radiology-terms>
2. Wright B. Contemporary medico-legal dental radiology. Aust Dent J. 2012;57 Suppl 1:9–15.
3. Mourão M, Flores DA, Ferreira R, Valéria L, Maia DA, Henrique R, et al. Perception of dental surgeons on the ethical and legal aspects of exercising their profession as personal and corporate entities. Braz J Oral Sci. 2011;10(4):246–9.
4. Pour DG, Romoozi E, Shayesteh YS. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography for Detection of Bone Loss. 2015;513–23.
5. Mohan R, Singh A, Gundappa M. Three-dimensional imaging in periodontal diagnosis - Utilization of cone beam computed tomography. J Indian Soc Periodontol [Internet]. 2011;15(1):11–7. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3134038&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Vandenberghe B, Jacobs R, Yang J. Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: An in vitro assessment of bony and/or infrabony defects. Dentomaxillofacial Radiol. 2008;37(5):252–60.
7. Mol A, Balasundaram A. In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone. Dentomaxillofacial Radiol. 2008;37(6):319–24.

8. Zarate V. Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Re Med Chile* [Internet]. 2010;138(138):93–7. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v138s2/art07.pdf>
9. Acar B, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in Periodontology. *World J Radiol.* 2014;6(5):139–47.
10. Banodkar AB, Gaikwad RP, Gunjekar TU, Lobo TA. Evaluation of accuracy of cone beam computed tomography for measurement of periodontal defects : A clinical study. 2015. p. 285–9.
11. Ritter L, Elger MC, Rothamel D, Fienitz T, Zinser M, Schwarz F, et al. Accuracy of peri-implant bone evaluation using cone beam CT, digital intra-oral radiographs and histology. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2014;43(6):1–10.
12. Bagis N, Kolsuz ME, Kursun S, Orhan K. Comparison of intraoral radiography and cone-beam computed tomography for the detection of periodontal defects: an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2014;18(1):285–92.
13. Barragán GM. Responsabilidad Profesional Del Medico. *Isonomia.* 1998;1(8):63–74.
14. Cáceres AG. Ejercicio Legal de la Odontología en el Perú. *Actual Juridica.* 2005;1(138):299.
15. Manuel J, Cerda B. La responsabilidad profesional en odontología. *Rev ADM.* 2006;LXIII(3):111–8.

16. Tirado R, Granobles A. Practica Odontológica desde el contexto Ético y Legal: Revision de Literatura. Rev Bioética Latinoam. 2013;12(12):93–107.
17. Moscoso K, Smok P. Responsabilidad sanitaria en odontólogos. Casuística de casos evaluados en el Servicio Médico Legal de Chile. Revi Med Chile. 2015;1(1):345–51.
18. Garbin AS, Adjunto P, Garbin I, Saliba NA, Titular P, Dossi AP, et al. Responsabilidad Profesional del Cirujano Odontólogo: ¿Que piensan los Abogados? Acta Odontológica Venez. 2010;48(1):1–11.
19. Perea B. El seguro de responsabilidad civil profesional en Odontología. Aspectos básicos para su comprensión. Cient dent,. 2009;6(2):129–36.
20. Pizarro C. Responsabilidad perspectivas profesional médica : Diagnóstico y Perspectives in medical liability. Rev Méd Chile. 2008;136(1):539–43.
21. Damian L, Flores M, Flores B. El Consentimiento Informado en Odontología, un Análisis Teórico. Rev Estomatol Hered. 2005;24(1):42–7.
22. Fonseca J, Rivero E, J B. Artículo de revisión Auditoría médica. Med Int Mex. 2009;25(1):23–30.
23. Mellado J, Pujol A, Josep A. Aspectos medico-legales de la responsabilidad profesional médica. Med Clin (Barc). 2006;126(4):152–6.
24. Putnins EE. The American Academy of Periodontology 1999 Annual Report. J Periodontol. 1999;70(12):1575–86.
25. Mandal M, Edelstein BL, Ma S, Minkovitz CS. Changes in state policies related to oral health in the United States, 2002-2009. J Public Health Dent. 2014;74(4):266–75.

26. Castillo NR. Aspectos médico legales Documentos médicos. Rev Colomb Gastroenterol. 2004;19(2):100–8.
27. Grauer D, Cevidanes L, Proffit W. Working with DICOM craniofacial images. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;136(3):460–70.
28. Selakovic S, Mirkovic S, Bajkin B, Sarcev I, Tadic A, Selakovic J. Medico-legal expertise of pain in dental trauma. Vojnosanit Pregl [Internet]. 2016;73(1):66–72. Available from: <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0042-84501500125S>
29. Goel K, Goel P, Goel S. Negligence and its legal implications for dental profesional: A Review. TMU J Dent. 2014;1(3):113–8.
30. Frâncu LL, Lucia D, Frâncu D. Legal and Ethical problems in Dental Medicine. Rom J Bioeth. 2009;7(4):157–62.
31. Yun J-H, Hwang S-J, Kim C-S, Cho K-S, Chai J-K, Kim C-K, Choi S-H: The correlation between the bone probing, radiographic and histometric measurements of bone level after regenerative surgery. J Periodont Res 2005; 40: 453–460
32. Wright B. Contemporary medico-legal dental radiology. Aust Dent J. 2012;57 Suppl 1:9-15
33. Ee J, Fayad M, Johnson BR. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. J Endod. 2014;40(7):910-6

34. Campello AE, Gonçalves LS, Guedes FR, Marques FV. Cone-beam computed tomography versus digital periapical radiography in the detection of artificially created periapical lesions: A pilot study of the diagnostic accuracy of endodontists using both techniques. *Imaging Sci Dent.* 2017;47(1):25-31
35. Tang Z, Liu X, Chen K. Comparison of digital panoramic radiography versus cone beam computerized tomography for measuring alveolar bone. *Head Face Med.* 2017;13(1):2

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la investigación	hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>Costo efectividad en imaginología para el diagnóstico de enfermedad periodontal Centro imaginológico HANNY X 2016</p>	<p>¿Cuál es el costo efectividad en imaginología para el diagnóstico de enfermedad periodontal en el Centro Imaginológico HANNY X 2016?</p>	<p>Objetivo general Conocer el costo efectividad en imaginología para el diagnóstico de enfermedad periodontal en el Centro Imaginológico HANNY X 2016.</p>	<p>No requiere hipótesis.</p>	<p>Tipo de Investigación o Según la intervención del investigador: observacional o Según el alcance que tiene que demostrar una relación causal: analítico o Según el número de mediciones de las variables de estudio: transversal o Según la planificación de la toma de datos: retrospectivo</p>	<p>La población consistirá un cráneo con dientes completos a los cuales se les tomarán Radiografías Periapicales seriada y Tomografía Computarizada CONE BEAM para evaluar la precisión de pérdida ósea para el diagnóstico de Enfermedad Periodontal</p>	<p>Una ficha confeccionada para recolectar las mediciones por mesial y distal de cada pieza dentaria para la los exámenes imaginológicos de radiografía periapical, tomografía CONE BEAM y mediciones clínicas</p>
		<p>Objetivos específicos 1.Conocer el costo de un examen imaginológico de dos dimensiones (Radiografía Periapical) y examen imaginológico de tres dimensiones (Tomografía Computarizada CONE BEAM) en el Centro Imaginológico HANNY X 2016 2.Conocer la efectividad de un examen imaginológico de examen imaginológico de dos dimensiones (Radiografía Periapical) tres dimensiones (Tomografía Computarizada CONE BEAM) en el Centro Imaginológico HANNY X 2016 3.Determinar el costo efectividad de ambos exámenes imaginológicos de dos dimensiones (Radiografías periapicales) y de tres dimensiones (Tomografía Computarizada CONE BEAM) para diagnosticar enfermedad periodontal en el Centro Imaginológico HANNY X 2016</p>		<p>Diseño de la Investigación El tipo de estudio que se realizará es de tipo cuantitativo observacional</p>		

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

Pza	Mesial_p	Distal_p	Mesial_TCCB	Distal_TCCB	Mesial_GS	Distal_GS
17						
16						
15						
14						
13						
12						
11						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
37						
36						
35						
34						
33						
32						
31						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

Anexo 3: Constancia de centro imagenológico



CONSTANCIA

Yo, Hanny Gonzales Olaza, Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, representante del Centro de Imágenes HANNY X S.A.C., con dirección en Av. Arequipa No. 2430 Oficina 1209 Distrito de Lince, dejo constancia que el Cirujano Dentista, Jorge Carlos Li Wong, debidamente identificado con DNI No. 44378138, colegiado en el Colegio Odontológico del Perú con No. 26787, Especialista en Periodoncia e Implantología con No. 1734, el 22.07.2016 en las instalaciones de este Centro de Imágenes, realizó la toma de muestras imagenológicas comprendidas en su tesis para obtener su grado académico de Maestro en Gerencia de Servicios de Salud.

El título de la tesis es el siguiente:

CORRELACIÓN CLÍNICA E IMAGENOLÓGICA EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD

PERIODONTAL Y SU PREVENCIÓN DE PROBLEMAS MÉDICO LEGALES.

CENTRO IMAGENOLÓGICO HANNY X 2016.

Extiendo la presente constancia a solicitud del interesado.

Lima Abril 7 del 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hanny Olaza', is written over a horizontal dashed line.

Dra. Hanny Gonzales Olaza

DNI No 10612825

COP 14920 RNE 0172

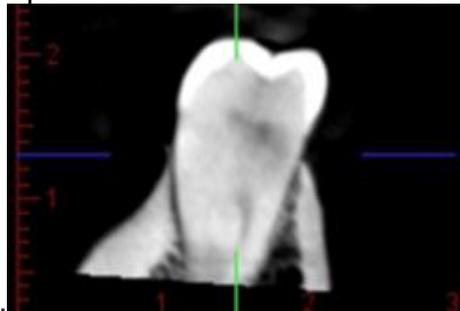
Anexo 4: Figuras

Figura 1: radiografía periapical



Fuente: Putnins EE. The American Academy of Periodontology 1999 Annual Report. J Periodontol. 1999;70(12):1575–86.

Figura 2: tomografía computarizada CONE BEAM



Fuente: Putnins EE. The American Academy of Periodontology 1999 Annual Report. J Periodontol. 1999;70(12):1575–86.

Figura 3: paciente con enfermedad periodontal



Fuente: Putnins EE. The American Academy of Periodontology 1999 Annual Report. J Periodontol. 1999;70(12):1575–86.

Figura 4: Vista frontal del cráneo dentado



Figura 5: Vista lateral derecha del cráneo dentado



Figura 6: Vista lateral izquierda del cráneo dentado



Figura 7: Vista frontal del cráneo dentado con posicionador para radiografía periapical



Figura 8: Vista lateral del cráneo dentado con posicionador para radiografía periapical

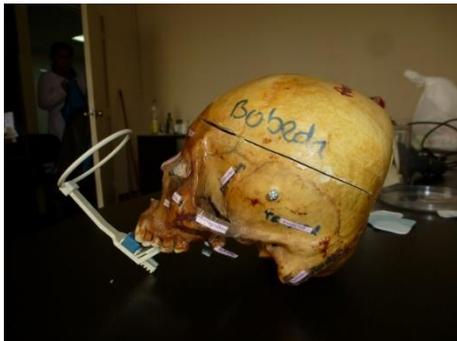


Figura 9: Vista lateral del posicionador para radiografía periapical



Figura 10: Toma de radiografías periapicales con posicionador radiográfico para radiografías periapicales



Figura 11: Vista frontal del equipo radiográfico periapical



Figura 11: Vista superior del equipo radiográfico periapical



Figura 12: Equipo tomográfico



Figura 13: Software pointnix del equipo tomográfico



Figura 14: Evaluación clínico por mesial de pieza 26



Figura 15: Evaluación clínica por distal de pieza 15

