



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ANÁLISIS RADIOGRÁFICO DE PILARES PROTÉSICOS EN EL SECTOR POSTERIOR Y SU  
RELACIÓN CON LA LEY DE ANTE”.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Odontóloga

Profesora Guía  
Dra. Virginia Vizcarra Chiriboga

Autora  
Camila Gabriela Castañeda Pérez

Año  
2016

## **DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dra. Virginia Magdalena Vizcarra Chiriboga

Doctora en Rehabilitación

C.I.: 1710896034

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

-----  
Camila Gabriela Castañeda Pérez  
C.I: 1724761026

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a la Virgen por todas las bendiciones dadas a lo largo de mi vida.

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional en todo lo que me he propuesto.

A mi tutora Dra. Virginia Vizcarra Chiriboga por su persistente guía.

**Camila**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a Dios por ser tan bondadoso conmigo y acompañarme en todo momento.

A mis padres, por ser ejemplo de perseverancia y fortaleza.

A mi hermana, por su apoyo y amor incondicional

A toda mi familia y amigos quienes compartieron conmigo los días de esfuerzo y sacrificio.

**Camila**

## RESUMEN

Cuando existe pérdida de piezas dentales, una opción es la colocación de una prótesis dentosoportada, dicha rehabilitación debe cumplir con varios factores biomecánicos para evitar el fracaso de la misma. La literatura propone basarse en la proporción corono-raíz, la longitud de los pilares y su relación con los tejidos de soporte.

El objetivo de este estudio fue establecer mediante el análisis radiográfico la importancia de cumplir la ley de Ante tomando en cuenta el soporte periodontal de los pilares para la colocación de prótesis fija en el sector posterior. Para la presente investigación se tomó sesenta radiografías de pacientes de ambos géneros, entre las edades de 30 a 70 años con prótesis fijas dentosoportadas en el sector posterior, radiografías que fueron tomadas en el centro radiológico Cefalometrix con una distorsión de imagen del 20%, todas ellas escogidas según los criterios de inclusión y exclusión planteados; la toma de la muestra se realizó en los meses de Diciembre y Enero. Se tomó medidas de la longitud de la corona y de la raíz dental para analizar la relación corono-raíz. Se tomó medidas de la altura de la cresta ósea para compararla con la longitud de las raíces y determinar así la pérdida ósea según la clasificación de Rochefort y cols. El estudio realizado fue de tipo observacional analítico y de corte transversal, los datos obtenidos fueron analizados con la prueba t y el test Anova.

Como resultados se observó que la relación de la longitud de las raíces respecto a la altura de la cresta ósea presentó datos significativos, la disminución de la cresta ósea frente a pilares dentales con raíces clasificadas en el rango “apenas aceptable” y “deficiente” no cumple con la Ley de Ante respecto al soporte óseo y producen mayor deflexión poniendo en riesgo el pronóstico de la prótesis. Como recomendaciones para posteriores estudios, sugerimos realizar una investigación con mayor número de pilares dentales y tomando los caninos como parte de la muestra.

## ABSTRACT

When there is a loss of teeth, one option is replace it with a tooth-supported prosthesis; this treatment must verify several biomechanical factors to avoid the failure of it. The literature suggests based the studies on the proportion crown - root the length of the pillars and their relationship to the supporting tissues.

Our overall objective of this study was to establish by a radiographic analysis the importance of the law of Ante taking into account the periodontal support of the roots for fixed prosthesis placement at the posterior segment. It was taken sixty radiographs of patients of both sexes for this investigation. Between the ages of 30-70 years with fixed tooth-supported prostheses in premolars and molars as pillars. Radiographs were taken in the radiology center Cefalometrix with an image distortion 20%, all these radiographs were selected according to the criteria of inclusion and exclusion; samples were taken on December and January. It measures the length of the crown and the tooth root to analyze the relationship crown- root. It measures the height of the bone crest to compare with the length of the roots and determine bone loss with Rochefort and cols classification. The analytical study was observational and cross-sectional; data obtained were analyzed using t-test and ANOVA test.

As a result it was found that the ratio of the root length and the height crestal bone presented a significant data. Decreased bone crest against dental pillars with roots classified in the range of "barely acceptable "and "poor" does not fulfil with the Law of Ante according to the bone support and produce greater deflection risking the prognosis of the prosthesis. As recommendations for further studies, we suggest conducting research with larger numbers of dental pillars and Taking canines as part of the sample.

# ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. ASPECTOS INTRODUCTORIOS .....	1
1.1 Problematización .....	1
1.2 Justificación .....	2
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 Antecedentes .....	4
2.2 Desarrollo teórico .....	5
2.2.1 Prótesis parcial fija convencional .....	5
2.2.2.1 Proporción corono-raíz .....	6
2.2.2.2 Configuración de la raíz .....	7
2.2.2.3 Consideraciones biomecánicas .....	8
2.2.3 Ley de ante .....	9
2.2.3.1 Longitud del espacio edéntulo .....	10
2.2.4 Cresta ósea alveolar .....	10
2.2.4.1 Traumatismos de oclusión .....	15
2.2.5 Radiografía panorámica en rehabilitación oral.....	16
2.2.5.1 Pérdida ósea radiográfica .....	17
3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS .....	18
3.1 Objetivo general. ....	18
3.2 Objetivos específicos. ....	18
3.3 Hipótesis.....	18
4. CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
4.1 Tipo de estudio .....	19
4.2 Población y muestra .....	19
4.3 Materiales.....	19
4.4 Aspectos para la recolección de datos.....	19
4.4.1 Criterios de inclusión.....	19
4.4.2 Criterios de exclusión.....	20
4.5 Plan de análisis.....	20



4.6 Operacionalización de variables.....	20
4.7 Instrumento de recolección de datos.....	21
4.8 Método.....	21
5. CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	25
5.1 Análisis de resultados .....	25
6. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	40
6.1 Discusión.....	40
PRESUPUESTO .....	44
CRONOGRAMA.....	45
REFERENCIAS .....	46
ANEXOS .....	50

## 1. CAPÍTULO I. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

### 1.1 PROBLEMATIZACIÓN

En Odontología; puntualmente en el área de rehabilitación oral, se ha utilizado la prótesis parcial fija como una opción viable para sustituir elementos dentarios ausentes. El éxito o fracaso de la colocación de una prótesis fija va a tener relación directa con la planificación por parte del odontólogo, la cual debe ser ejecutada atendiendo a todas las necesidades que muestre el paciente con el fin de determinar un adecuado plan de tratamiento.

La recolección de información sobre el paciente es indispensable para la planificación y consta de diferentes fases como la anamnesis, el examen extraoral e intraoral, el examen radiográfico y los modelos de estudio.

La prótesis parcial fija tiene factores biomecánicos sumamente importantes que van de la mano con la Ley propuesta por Ante en 1926 afirmando que la superficie radicular de los dientes pilares debe ser mayor o igual a la de los dientes a sustituir con pónicos (Johnston f, 1971). En la actualidad, la ley de Ante se ha dejado de lado sustituyendo un mayor número de dientes y excediendo la longitud de la superficie de las raíces de los pilares, olvidando lo dicho por Leempoel (1985, 1987) que puso de relieve en un amplio colectivo de pacientes que las estructuraciones de tipo puente que no respetaban la ley de Ante se asociaban a una supervivencia significativa menor.

Sin embargo, se desconoce con precisión en qué medida la ley de Ante, interviene en el éxito o en el fracaso de la rehabilitación; debido a lo cual tiene gran relevancia profundizar en este problema de investigación para el establecimiento de planes de tratamientos eficaces en el proceder diario del profesional y mejorar así, la calidad de prótesis parciales fijas realizadas.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La necesidad de restituir las piezas dentales que requieren ser extraídas o aquellas ya perdidas en la especialidad de prótesis fija y que requieran de éxito a largo plazo en boca, hace ineludible el análisis y las medidas adecuadas en cada caso que se presente en la consulta. El conocimiento de los principios biológicos y los factores biomecánicos en relación con la ley de Ante en prótesis fija, permite al odontólogo que sea capaz de realizar un diagnóstico completo y desarrollar un plan de tratamiento adecuado para cada paciente.

Como menciona Rosenstiel (2009), las prótesis parciales fijas han sido un éxito excepcional siempre y cuando se controle la magnitud y la dirección de las fuerzas que tiene una relación directa en cuanto al número de piezas que se va a poder sustituir y los pilares que van a ser necesarios tomar para la prevalencia de la prótesis fija una vez colocada. Es así que entran a formar un papel importante factores como la: ley de Ante, la proporción corono raíz y los tejidos periodontales de soporte teniendo un papel fundamental la cresta ósea, altura y la pérdida de la misma que inicia con la pérdida de las piezas dentales a reemplazar y continua en mayor cantidad al resistir fuerzas oclusales excesivas que resultan determinantes para brindar estabilidad a la prótesis.

Tomando en cuenta que en prótesis parcial fija los pacientes van a requerir distintas alternativas de tratamiento como lo son la prótesis de reemplazo de un único diente ausente, prótesis fija en extensión (voladizo) y la sustitución de varios dientes ausentes ; Stephen S y Rosenstiel (2009) mencionan que puede existir una sobrecarga de los dientes pilares y se debe estimar la capacidad de estos de soportar las fuerzas aplicadas sin desplazarse o moverse para que no influya directamente en el plan de tratamiento prostodóncico

Para alcanzar el éxito de la rehabilitación con prótesis parciales fijas, se debe respetar varios criterios. Uno de los más importantes como lo es la Ley de Ante, por este motivo se ha visto la necesidad de realizar este estudio desde un análisis con radiografías panorámicas para observar y determinar que los

pacientes que presentan prótesis fija en el sector posterior que no respetan la ley de Ante se asocian a una supervivencia significativa menor de los pilares dentales debido a la mayor deflexión que se produce y afectando a los distintos factores biomecánicos.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

**500 a.C.**, Los etruscos realizaron uno de los ejemplares más antiguos acerca de los tallados en una prótesis dental preparando 7 anillos de oro soldados, de los cuales 5 estuvieron sujetos a dientes naturales superiores, otro sostuvo el segundo premolar artificial y el último anillo soportó los dos incisivos centrales artificiales tallados en un diente de novillo. (Villalba, 2010)

**400 a.C.**, se creó el primer aparato de prótesis etrusca, formada por una banda de oro con dientes de animales en ella para reemplazar las piezas ausentes. (Rojas, 2012)

**400 a.C.**, Se realizó en Fenicia una prótesis dental tomando incisivos laterales y caninos inferiores como pilares para sujetar dos dientes tallados en marfil para reemplazar los incisivos ausentes. (Villalba, 2010)

En 1723, Pierre Fouchard publica su obra *Le Chirurgie Dentiste* en la cual detalla el desarrollo de la prótesis fija, construyendo aparatos con extensión desde un diente hasta un juego casi completo utilizando espiga o pivote atornillados en las raíces para sostener los puentes. (Zamora, 2000)

A partir de los estudios hechos por Fouchard, la corona de espiga fue la más aplicada en la práctica odontológica. Este método consistía en colocar una espiga que abarque parte del canal de la raíz y en la corona, sin embargo, el fracaso de este era alto llegando a fracturar la raíz.

En el siglo XX odontólogos Americanos utilizaron raíces en muy mal estado y sin ninguna consideración en cuanto a su aspecto biológico o a su extensión para construir prótesis que ocasionaban afecciones sistémicas complicadas por la sepsis bucal a los pacientes. Aseverando así varios clínicos la mala práctica de la odontología americana al usar dientes enfermos.

En 1918, Karl Knoche mencionó que “las coronas y puentes son necesarios para preservar las funciones normales del órgano y de los dientes individuales” y en 1919 Muk sugirió los principios básicos para el éxito de estos tratamientos que abarcaban el tono fisiológico de todos los elementos anatómicos de soporte, el soporte suficiente en la preparación, la protección de los tejidos blandos, el contorno anatómico correcto, la articulación y la oclusión normal.

En cuanto a la técnica radiográfica en 1869, Johan Wilhelm Hittorf, Físico alemán encontró que si se interponían objetos transparentes u opacos se proyectaban sombras sobre los puntos luminosos. Estas observaciones fueron confirmadas por Eugene Goldstein en los años de 1870-1880, en Berlín. Goldstein propuso que tendría que ser alguna radiación a la electromagnética y fue él quien los llamó Rayos Catódicos, porque sugirió que la radiación verdosa era debida a ciertos rayos que emanaban del Cátodo.

## **2.2 DESARROLLO TEÓRICO**

### **2.2.1 PRÓTESIS PARCIAL FIJA CONVENCIONAL**

La rehabilitación oral es una especialidad de la odontología que tiene como objetivo restablecer de forma integral tanto la función como la estética del aparato estomatognático que puede perderse a causa de patologías pasadas, traumas y secuelas. (Rojas, 2012)

El tratamiento con prótesis fija consiste en brindar al paciente la opción de reemplazar las piezas dentales ausentes mediante la colocación de análogos artificiales que van a permanecer fijos en boca. Se debe tener siempre presente los propósitos fundamentales para su elaboración que son restaurar la estética, restablecer la función y brindar comodidad para el correcto funcionamiento de la prótesis.

En prótesis fija existen cuatro componentes indispensables. Los dientes pilares van a tener la función de soportar la prótesis y van a recibir las fuerzas de oclusión de las piezas dentales ausentes por medio del pónico, los retenedores y conectores. (Mendoza, 2012)

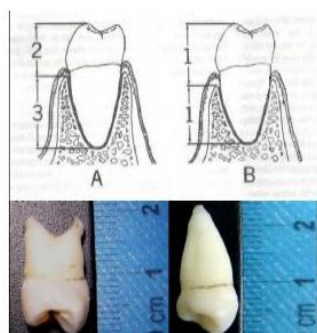
En odontología el diseño de la prótesis fija debe ser el más sencillo, con un retenedor bien anclado y fijado de forma rígida a cada extremo del pónico. En la consulta, se puede evitar la pérdida de confianza del paciente si se analiza cada diente pilar antes de proceder a su preparación. (Rosenstiel, 2009)

El diente pilar debe reunir ciertas condiciones favorables para impedir complicaciones del tratamiento, la valoración del diente pilar consta de observar si el diente tiene vitalidad pulpar o está endodonciado, tejido blando sano, periodonto sano y restauraciones correctamente realizadas. (Rosenstiel, 2009)

## **2.2.2 PILARES DENTALES**

**2.2.2.1 Proporción corono-raíz.-** Para la selección de los pilares dentales es primordial buscar aquellos dientes que presenten una adecuada proporción corono-raíz. Dicha proporción se realiza sumando la longitud total de la corona dental hasta la cresta ósea y la extensión de la raíz dentro del hueso.

Según Mendoza, la proporción corono-raíz óptima para elegir una pieza dental como pilar de una prótesis dentosoportada es de 2:3. Pero se acepta como proporción mínima de 1:1 para un diente pilar. (Mendoza, 2012)



*Figura 1.* Proporción corono-raíz  
Tomado de (Spiekermann, 2000)

**2.2.2.2 Configuración de la raíz.-** El estudio de la morfología dental principalmente la proporción radicular, ha demostrado una importancia característica en varias áreas de la odontología como son la periodoncia, endodoncia y prostodoncia.

Existen raíces más amplias en sentido buco-lingual que en sentido mesio-distal y raíces de sección redondeada, siendo las primeras de preferencia al ofrecer mejor retención. Los pilares posteriores con raíces separadas, brindan un soporte periodontal mayor que los que tienen raíces estrechas, únicas o de forma coniforme, con excepción cuando estas presenten lesión de furca (Alves, 2010)

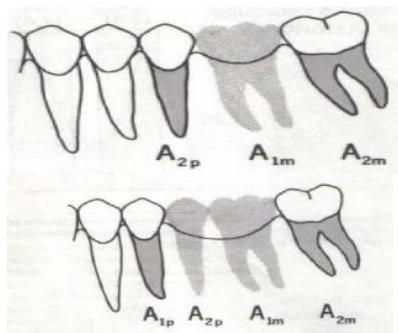
Root Type	Radicular Length
Mono radicular	14.39
Bi radicular	VR – 13.43
	PR – 13.09
Three radicular	MVR – 11.25
	DVR – 10.56
	PR – 11.91

VR – vestibular root; PR – palatine root; MVR – mesiovestibular root; DVR – distovestibular root.

*Figura 2.* Longitud promedio de raíces dentales  
Tomado de (Alves, 2010)



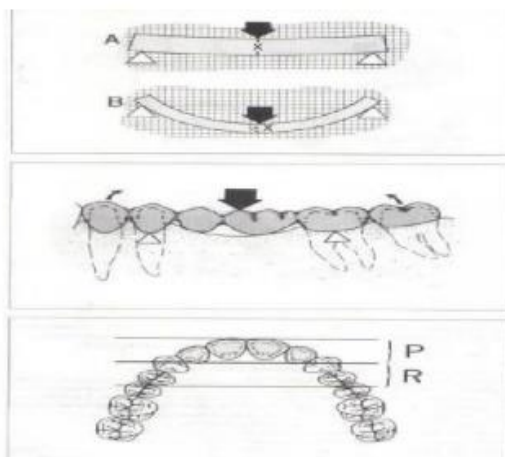
**2.2.2.3 Consideraciones biomecánicas.-** Si existe la ausencia de un diente, dos pilares dentales y el ligamento periodontal de cada pieza logrará soportar las fuerzas. Mientras si la ausencia es de dos dientes es probable que los mismo pilares soporten las fuerzas con la desventaja de aumentar el cimbreo y llegando al límite de ser un tratamiento aceptable.



*Figura 3.* Aumento de cimbreo en prótesis fija

Tomado de (Botero & Bedoya, Determinantes del diagnóstico periodontal , 2010)

Smyd menciona que la deflexión va a variar directamente con el cubo de la longitud, e inversamente con el cubo del grosor oclusogingival de los póncticos sin cambiar ninguno de los otros parámetros (Smyd, 1952).



*Figura 4.* Aumento de cimbreo en prótesis fija

Tomado de (Botero & Bedoya, Determinantes del diagnóstico periodontal ,

**Movilidad de dientes pilares.-** El diente natural, aunque es un elemento rígido, se encuentra soportado por el ligamento periodontal, el cual le proporciona movilidad (COHEN S, 1994). Un diente natural bien soportado tiene micromovimientos en el rango de 0.1 a 0.5 mm dentro del alveolo, mientras que un diente natural pobremente soportado puede tener macromovimientos en el rango de 0.5 a 1.0 mm. (Weinberg LA, 1994)

El ligamento periodontal que se encuentra alrededor de las piezas dentales va a ser elástico de tal manera que se presentan movimientos horizontales, verticales y de rotación en el interior del alveolo; según las fuerzas ejercidas.

Del mismo modo debido a esta elasticidad del ligamento y a la morfología de las raíces dentarias las fuerzas laterales ocasionan un fulcrum en el tercio apical del pilar haciendo que el estrés transmitido al hueso alveolar sea mayor y tenga una distribución irregular a lo largo de la cresta ósea alveolar.

En un periodonto normal se van a dar movimientos del diente pilar como consecuencia de las fuerzas oclusales de la masticación, deglución y fonación, por la acción de los músculos masticatorios, labios y lengua, pudiendo sufrir variables fisiológicas como:

- Variación entre los dientes de acuerdo con el número y forma de raíces.
- Movilidad mayor en adultos jóvenes, en el sexo femenino y durante el embarazo. (Gavilanes, 2014)

### **2.2.3 LEY DE ANTE**

Johnston y Col. Indican que “El área de la superficie de las raíces de los pilares debe ser igual o superior a la de las piezas a reemplazar por pónicos (Johnston f, 1971).” Según lo antes mencionado se dice que una pieza dental ausente puede reemplazarse exitosamente siempre y cuando los dientes

pilares se encuentren en completo estado de salud. Soportando así la carga adicional a través del ligamento periodontal de los pilares (Díaz, 2012)

Esta ley fue criticada continuamente por tener ideas de carácter mecanista durante la década de los años 80 sin tomar en cuenta los problemas periodontales.

Si dos piezas están ausentes, los dos pilares dentales pueden resistir las fuerzas oclusales pero ese es el límite. Ya que mientras mayor es el número de piezas faltantes, aumenta el espacio edéntulo y de igual manera se tendrá que aumentar el número de dientes pilares en cualquier prótesis fija.

Sin embargo, esta ley fue innovada en 1971 por Johnston et al. Agregando que “El área de inserción periodontal de los dientes de soporte debe ser igual o mayor que la de los dientes a reemplazarse”, para abarcar así la capacidad que tienen los pilares de soportar cargas. (Villacís, 2012)

**2.2.3.1 Longitud del espacio edéntulo.-** cuando la extensión de una prótesis parcial fija es considerable, ésta será expuesta a una flexión bajo cargas oclusales pudiendo ocasionar:

- Fracturas o desprendimiento de la porcelana
- Fractura del conector
- Pobre cementación de cualquiera de los retenedores
- Una respuesta desfavorable de los tejidos periodontales

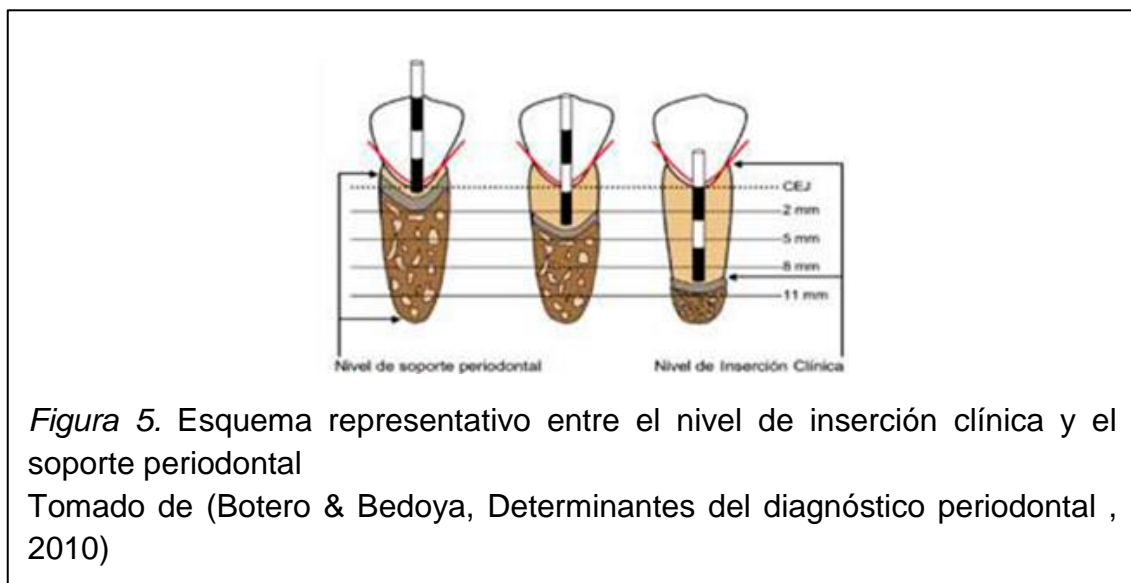
#### **2.2.4 CRESTA ÓSEA ALVEOLAR**

A pesar de cumplir con la ley de Ante, en la práctica existe otro aspecto muy importante para determinar el pronóstico de una prótesis fija. La cresta ósea,

estudiada con mayor profundidad en especialidades como la periodoncia e implantología cumple una función significativa en rehabilitación oral.

Son varios los factores debido a los cuales se puede perder piezas dentales y es normal que con la pérdida de estas se inicie un proceso natural de reabsorción de la cresta alveolar en los maxilares, siendo mayor el proceso en la mandíbula.

Al analizar los pilares dentales la salud periodontal es un punto relevante a tratar debido a la relación directa que tiene en brindar estabilidad a la prótesis fija, estudios realizados por Jepsen indican que la presencia de pérdida de soporte periodontal por reabsorción radicular y pérdida del hueso crestal alveolar es de entre 30 a 50%. Ocasionando problemas protésicos y estéticos en los pacientes. De tal manera que el estudio de la cresta ósea es necesario previo a la colocación de la prótesis. (Guarinos, 1995)



El límite amelocementario sirve como referencia para valorar la pérdida de la cresta ósea tanto en forma vertical como horizontal. La pérdida ósea vertical se puede observar por medio de una radiografía si la cortical se encuentra lesionada al menos en un 0,5mm de grosor reducido.

Aliaga menciona que, al tener la producción ósea un equilibrio con la reabsorción, la altura del hueso alveolar se mantiene en parámetros adecuados. Mientras que si la reabsorción supera a la producción, la altura disminuye. (Aliaga, 2012)

Los defectos de la cresta ósea pueden ser: generalizados o localizados según el grado de extensión de la atrofia, esta atrofia puede ser valorada teniendo en cuenta, si ésta es en sentido vertical (altura ósea) u horizontal (grosor óseo) (Guarinos, 1995).

Es por esto que para establecer la altura de la cresta ósea la clasificación más adecuada es la citada por Coslet y cols. (Coslet JG, 1977)

*Tabla 1. Clasificación de la altura de la cresta ósea*

<b>Tipo 1</b>	Presenta una banda más ancha de encía queratinizada y la línea mucogingival hacia apical de la cresta ósea.
<b>Tipo 2</b>	Las dimensiones de la encía queratinizada se presentan sobre la corona anatómica y la línea mucogingival se encuentra a nivel o próximo al LAC.

A su vez estos se subdividen en dos grupos según la relación de la cresta y el LAC:

*Tabla 2. Subgrupos de la relación entre la cresta ósea y el LAC*

<b>Subgrupo A</b>	La distancia funcional de la cresta ósea alveolar al LAC es de 1,5 a 2 mm. Esta distancia permite una correcta inserción del tejido conectivo y del epitelio de unión.
-------------------	--

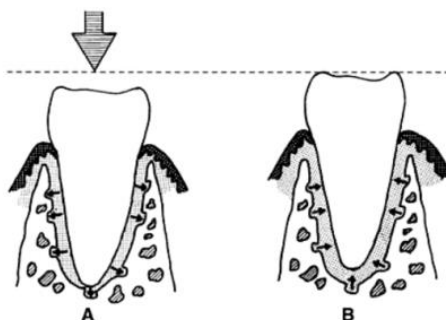
<b>Subgrupo B</b>	La cresta ósea alveolar se encuentra próxima o al nivel del LAC. Este tipo es el más frecuente según Coslet
-------------------	---

Serrano midió la pérdida ósea en radiografías a nivel del reborde alveolar, categorizándola en:

*Tabla 3. Clasificación de Serrano de la pérdida ósea en radiografías*

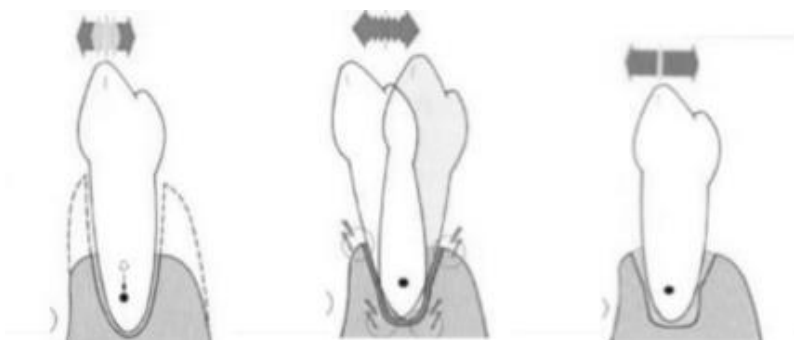
<b>Ligera</b>	Pérdida de hasta un 30 % de la superficie radicular.
<b>Moderada</b>	Pérdida desde un 30% hasta un 50% de la superficie radicular.
<b>Severa</b>	Pérdida de más de un 50% de la superficie radicular.
<b>Total</b>	Reabsorción ósea que abarca toda la superficie radicular.

Sobre los pilares dentales se van a ejercer fuerzas oclusales que serán transmitidas por el ligamento periodontal al hueso en forma de tensiones a través de fibras que se enderezan y entran en rigidez. Según Carranza” Este movimiento realizado por fuerzas no axiales se hace alrededor de un eje imaginario llamado fulcrum. En pilares uniradiculares este eje se debe encontrar en la unión del tercio medio y el tercio apical de la raíz con soporte óseo (raíz clínica) y en dientes multiradiculares en el espacio interradicular.” (Carranza, 1996)



*Figura 6. Vector de fuerzas sobre el hueso alveolar*  
Tomado de (Carranza, 1996)

Las fuerzas oclusales van a depender de la magnitud, dirección, duración y frecuencia de las fuerzas. Al momento de existir fuerzas oclusales traumatizantes, el pilar recibe fuerzas multidireccionales y de este modo el diente viene a ser el eje que ejerce el vector de fuerza sobre el hueso alveolar. En dientes con problemas periodontales con una considerable pérdida de soporte y destrucción de la cresta alveolar ósea, el periodonto puede ser incapaz de soportar las fuerzas producidas por las actividades fisiológicas como la masticación y deglución.



*Figura 7. Eje de fulcrum*  
Tomado de (Botero & Bedoya, Determinantes del diagnóstico periodontal , 2010)

A pesar de la importancia que tiene la sobrecarga de fuerzas que se dirigen hacia los tejidos de soporte, no es adecuado otorgar a la misma la responsabilidad total de los fracasos en prótesis fija sin antes mencionar el factor de deflexión y el efecto palanca que se produce.

Según lo mencionado por Smyd el cimbreo o deflexión cambia directamente con el cubo de la longitud e inversamente con el cubo del grosor oclusogingival del pónico (Smyd, 1952). De tal manera que si comparamos una prótesis fija con un solo diente como pónico y una prótesis con dos pónicos, esta última tendrá una curvatura 8 veces mayor y cuando la prótesis sufre deflexión, sobre el diente pilar se establece un centro de rotación que actúa como fulcro provocando el posible desplazamiento de los pilares dentales. (Botero & Bedoya, Determinantes del diagnóstico periodontal , 2010)

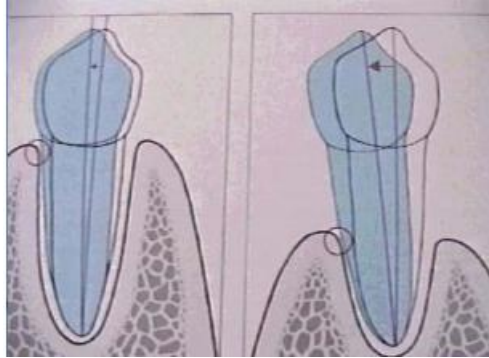
**2.2.4.1 Traumatismos de oclusión.-** Estos traumatismos están relacionados con anomalías del periodonto debido a fuerzas oclusivas excesivas. Los traumatismos de oclusión se van a clasificar en agudos, como consecuencia de un impacto oclusivo repentino y en traumatismos de oclusión crónica debido a cambios progresivos de la oclusión que presentan en un inicio desgaste dental, desplazamiento y extrusión de piezas dentales.

En esta clasificación también se menciona el traumatismo de oclusión primario, este emerge al tomar en cuenta a la oclusión como principal causa de la pérdida periodontal y ósea. Algunas ocasiones al colocar una prótesis coronaria única o múltiple, en pilares con periodontos perfectamente sanos, luego de un tiempo, debido al aumento de fuerzas durante la masticación, se produce una extrusión de los pilares provocado por el desgaste de sus antagonistas. (Newman M, 2004)

Los tejidos periodontales se van a ver afectados debido a la pérdida ósea generada, tomándolo en cuenta como un traumatismo de oclusión secundario. De tal manera que la zona de soporte periodontal disminuye al mismo tiempo



que la palanca sobre el periodonto se altera, dando como resultado tejidos periodontales más vulnerables y ocasionando que las fuerzas masticatorias que eran aceptables en un principio se vuelvan excesivas. (Newman M, 2004)



*Figura 8.* Traumatismo de oclusión primario y secundario  
Tomado de (Aliaga, 2012)

### 2.2.5 RADIOGRAFÍA PANORÁMICA EN REHABILITACIÓN ORAL

La radiografía panorámica se ha constituido en un examen prácticamente de rigor para los tratamientos de rehabilitación oral en prótesis parcial fija. (Vásquez, 2010) La organización de Naciones Unidas en el último informe publicado por su Comité Científico sobre los efectos de la radiación atómica describe que la radiografía dental es una de las exploraciones radiológicas más frecuentes. (Jodar, 2005)

La radiografía panorámica es empleada con frecuencia por su técnica sencilla y la ausencia de molestias para los pacientes. Es un estudio poco costoso para la evaluación inicial y formulación diagnóstica, su significación clínica es de gran importancia al igual que muy útil para la evaluación de grandes poblaciones. (Diego Vásquez, 2012)

Las mediciones más comunes para evaluar el estado de los huesos de la región oral incluyen medición en radiografías de la pérdida de altura de la cresta ósea alveolar, medición de la resorción del reborde residual y por último la pérdida dental. (Lindhe, 2009)

La ortopantomografía, o radiografía panorámica, junto con las radiografías intraorales periapicales forman una de las proyecciones radiográficas más utilizadas en el campo odontológico ya que permite observar ambos maxilares con una exposición única a los rayos X. (Paatero, 1961)

Esta técnica está basada en principios de la tomografía y fue descrita en el año 1949 por Paatero por primera vez, llamado así debido a la aplicación de un tomógrafo panorámico de tres centros de rotación que tenía en cuenta que los maxilares presentan una curvatura elípticoparabólica que corresponde a tres circunferencias. El principal inconveniente de esta proyección es su magnificación, que típicamente varía del 20 al 30% y a su vez su bidimensionalidad que permite valorar la altura ósea pero no su anchura. (Tyndall, 2000)



*Figura 9.* Radiografía panorámica con prótesis fija en el sector posterior

**2.2.5.1 Pérdida ósea radiográfica.-** mediante el análisis radiográfico panorámico se puede obtener una secuencia en el tiempo de la pérdida ósea de los pilares dentales demostrada luego clínicamente. Los rastros de cambios radiográficos se asociarán a una pérdida de la continuidad (radiopacidad) de corticales y crestas óseas, pérdida de altura ósea y ensanchamiento del ligamento periodontal. (Botero, Determinantes del diagnóstico periodontal, 2010)

### **3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Determinar mediante el análisis radiográfico la importancia de cumplir la ley de Ante tomando en cuenta el soporte periodontal de los pilares para la colocación de prótesis fija en el sector posterior.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Definir la necesidad de aplicar los principios mecánicos biológicos en prótesis fija.
- Analizar las condiciones desfavorables y complicaciones que se presentan en los tejidos dentales y periodontales en pacientes que presentan puentes dentales de amplia extensión en el sector posterior.
- Evaluar los resultados del estudio sobre la medición de la altura favorable de la cresta ósea para colocación de prótesis fija.

#### **3.3 HIPÓTESIS**

El área de la superficie de las raíces de los pilares tendrá relación con el área de inserción periodontal de los dientes de soporte medidas en radiografías panorámicas del centro radiológico Cefalometrix en prótesis fijas colocadas en el sector posterior.

## **4. CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio será de tipo observacional analítico y de corte transversal, estudiado en un determinado tiempo.

### **4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El universo está dado por radiografías panorámicas del centro radiológico Cefalometrix.

La muestra para la presente investigación consta de 60 radiografías panorámicas tomadas en el centro radiológico Cefalometrix que serán seleccionadas según los criterios de inclusión y exclusión.

### **4.3 MATERIALES**

Odontológicos:

- Equipo radiográfico Cranex D.
- Regla milimetrada

Materiales adicionales:

- Cámara fotográfica digital
- Computadora

### **4.4 ASPECTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes con prótesis fija en el sector posterior.
- Pacientes de ambos sexos de entre 30 y 70 años.
- Pacientes que poseen sus dientes naturales como pilares protésicos.
- Pacientes que no poseen prótesis totales.

#### 4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con prótesis fija en el sector anterior.
- Pacientes menores a 30 años.
- Pacientes que poseen implantes como pilares protésicos.
- Pacientes que tienen prótesis totales.

#### 4.5 PLAN DE ANÁLISIS

Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 22 para realizar un análisis bivariado en función de los criterios de valoración de los pilares dentales, utilizando la prueba t y Anova, la cual proporciona resultados en porcentajes.

#### 4.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4. Variables dependientes

<b>Variables</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
<b>Independiente</b> Diente pilar	Diente natural o implantado que sirve para anclar y dar apoyo a una prótesis dental.	PROPORCIÓN CORONO-RAÍZ Óptimo, Bueno, Regular, Apenas aceptable, Deficiente.	Observación e instrumentos necesarios para las mediciones en milímetros.
<b>Dependientes</b> Cresta ósea alveolar	Porción del hueso alveolar que permite la adhesión epitelial e inserción de fibras de tejido conectivo.	PÉRDIDA ÓSEA Ligera, Moderada, Avanzada, Total.	Ficha de observación e instrumentos necesarios para las mediciones en milímetros
<b>Interviniente</b> Sexo	Sexo fenotípico de la persona evaluada.	Femenino Masculino	Ficha de observación.

#### **4.7 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El tipo de instrumento que se utilizó para la toma radiográfica es un aparato Soredex modelo CRANEX D, cada radiografía se efectuó con 70Kv. /4mA a una escala estándar de 0.86 con grado de distorsión del 20%. Para las mediciones de los pilares dentales se utilizó la regla milimetrada A&C (Dent, Brasil) en cada radiografía.

El mantenimiento que se realiza al aparato Soredex modelo CRANEX D consta de un mantenimiento tipo A (ligero) que se hace cada tres meses al igual que el mantenimiento tipo B (Medio) , mientras que el mantenimiento tipo C (total) se lo realiza cada seis meses.

#### **4.8 MÉTODO**

Para comenzar el análisis, se procedió a la selección de 60 radiografías panorámicas del centro radiológico Cefalometrix con una distorsión del 20%, que posean prótesis fijas en el sector posterior con dientes naturales como pilares.

El equipo radiológico utilizado para la toma de las 60 radiografías fue un Soredex Cranex D, este equipo cuenta con una excelente calidad de imagen global para la toma de radiografías panorámicas ya que posee programas con alta calidad (HiQ) para imágenes panorámicas optimizadas. (Soredex, 2015)

Todos los equipos con tecnología Soredex cuenta con un sistema patentado llamado VPC (Variable Panoramic Collimator) que permite ampliar el canal de enfoque en un 50% en el sector anterior obteniendo una mejor imagen, además con Cranex <sup>TM</sup> D se puede realizar tomas estándar, de niño o exámenes panorámicos seccionales, así como imágenes del seno.



*Figura 10.* Ejemplo de radiografía panorámica de adulto tomada en CRANEX D

Tomado de (Soredex, 2015)

NOTA: La alta resolución, rango dinámico amplio, espesor ancho de la capa anterior y la colocación estable de pacientes proporcionan una calidad de imagen superior y un mayor valor diagnóstico.

Para la toma de la radiografía panorámica, cada paciente se colocó dentro del cabezal del equipo, parado y se procedió con el sistema de los cinco puntos de posicionamiento del paciente (figura 1). La exposición del rayo en cada toma dura 11 segundos en panorámicas de adultos, permitiendo al operador realizar un trabajo eficaz.



*Figura 11.* Equipo Cranex D panorámico.

Tomando de (Soredex, 2015)

a. Panel de control y espejo giratorio, b. sujetadores de cabeza y tres luces de posición para la captura de imagen.

Además, CRANEX™ D cuenta con una unidad digital que consta de un sensor CCD-Detector que trabaja con el sistema operativo de Windows 8/8.1 y Windows 7. Esto permite realizar un rápido escaneo, con una visualización de imagen adecuada.

El instrumento utilizado implica una ficha de datos general con la medición de las diferentes variables (Anexo 1).

Luego se realizó los siguientes pasos:

**Primer paso:**

Se colocó cada radiografía panorámica en el negatoscopio para visualizar mejor la corona clínica y la raíz de cada diente pilar.



**Segundo paso:**

Se observó cada uno de los pilares dentales de la prótesis. Con una lima K flexofile (Maillefer) se midió la corona clínica y raíz dental para obtener la



relación corono-raíz y clasificar cada uno según los parámetros: Óptimo, bueno, regular, apenas aceptable o deficiente (Anexo 1).

**Tercer paso:**

Del mismo modo se procedió a medir la altura de la cresta ósea por mesial y distal de cada pilar dental con una lima K flexofile (Maillefer) y verificando la medición en milímetros con una regla milimetrada A&C (Dent, Brasil).

Se procedió a registrar en la ficha de datos cada uno de los valores obtenidos en milímetros y colocar cada dato con una pérdida ligera, moderada, severa o total según la clasificación realizada por Rochefort. (Rochefort, 2014)

**Cuarto paso:**

Mediante un análisis estadístico se instituyó una media aritmética o promedio acompañada de una desviación estándar para brindarnos discrepancia entre la longitud de la raíz pilar y la pérdida ósea obtenida en el grupo de estudio, y así determinar la relación entre estas dos distancias mencionadas.

## 5. CAPÍTULO V. RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación comprende una muestra de 60 radiografías panorámicas que presentan prótesis fijas con dientes naturales como pilares dentales en el sector posterior tomadas en el centro radiológico Cefalometrix de la ciudad de Quito, y en función con los objetivos propuestos fue necesario analizar cada pilar dental tomando en cuenta la relación corono-raíz, la longitud de la raíz de cada diente y la altura de la cresta ósea tanto en mesial como en distal para llegar a determinar una relación efectiva entre las últimas dos distancias.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas y gráficas.

*Tabla 5.* Medidas descriptivas de la edad de cada sujeto de estudio

<b>Estadísticos</b>		
<b>EDAD</b>		
<b>N</b>	Válidos	60
	Perdidos	0
<b>Media</b>		54,45
<b>Desv.típ.</b>		8,365
<b>Mínimo</b>		30
<b>Máximo</b>		70

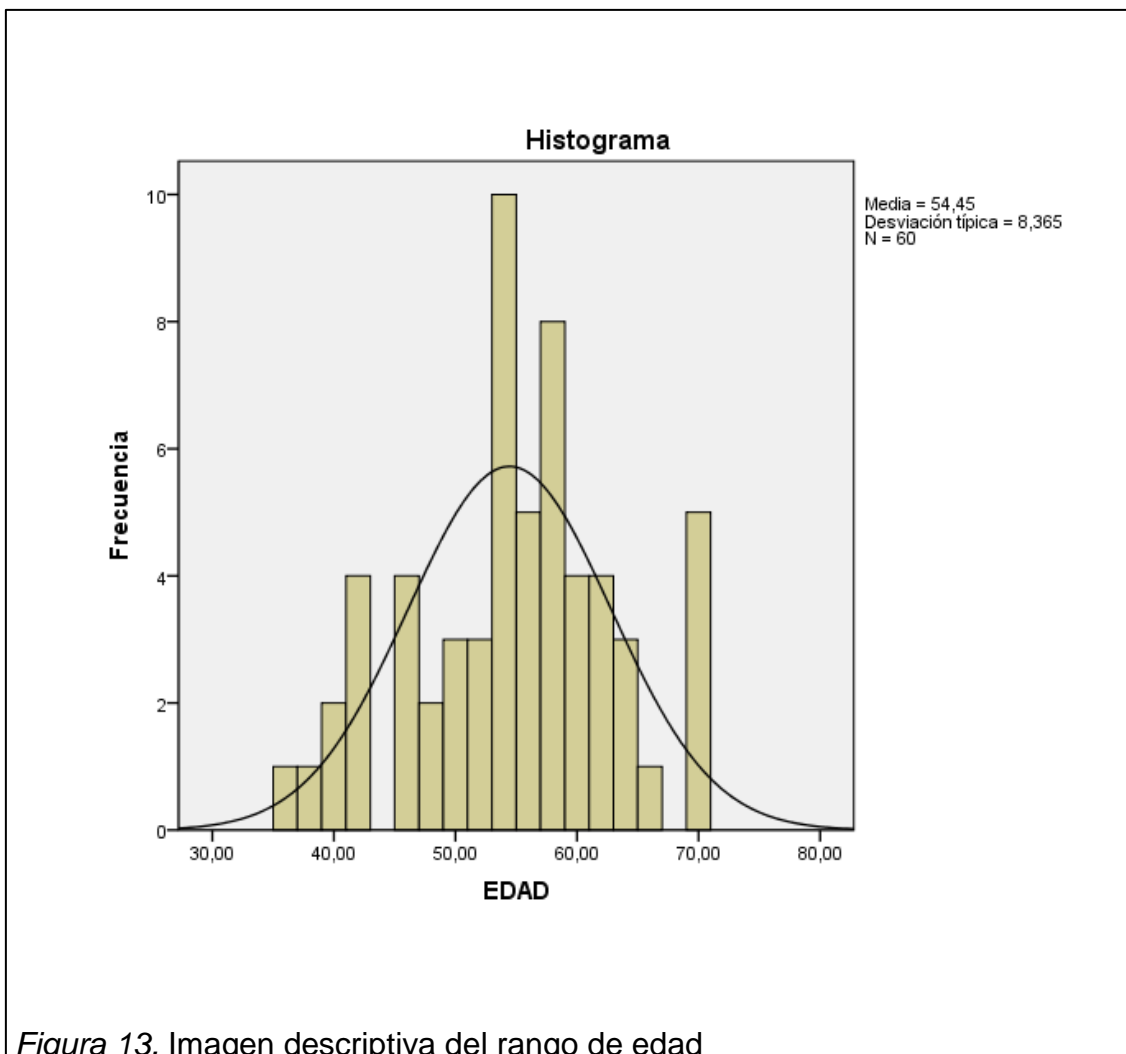
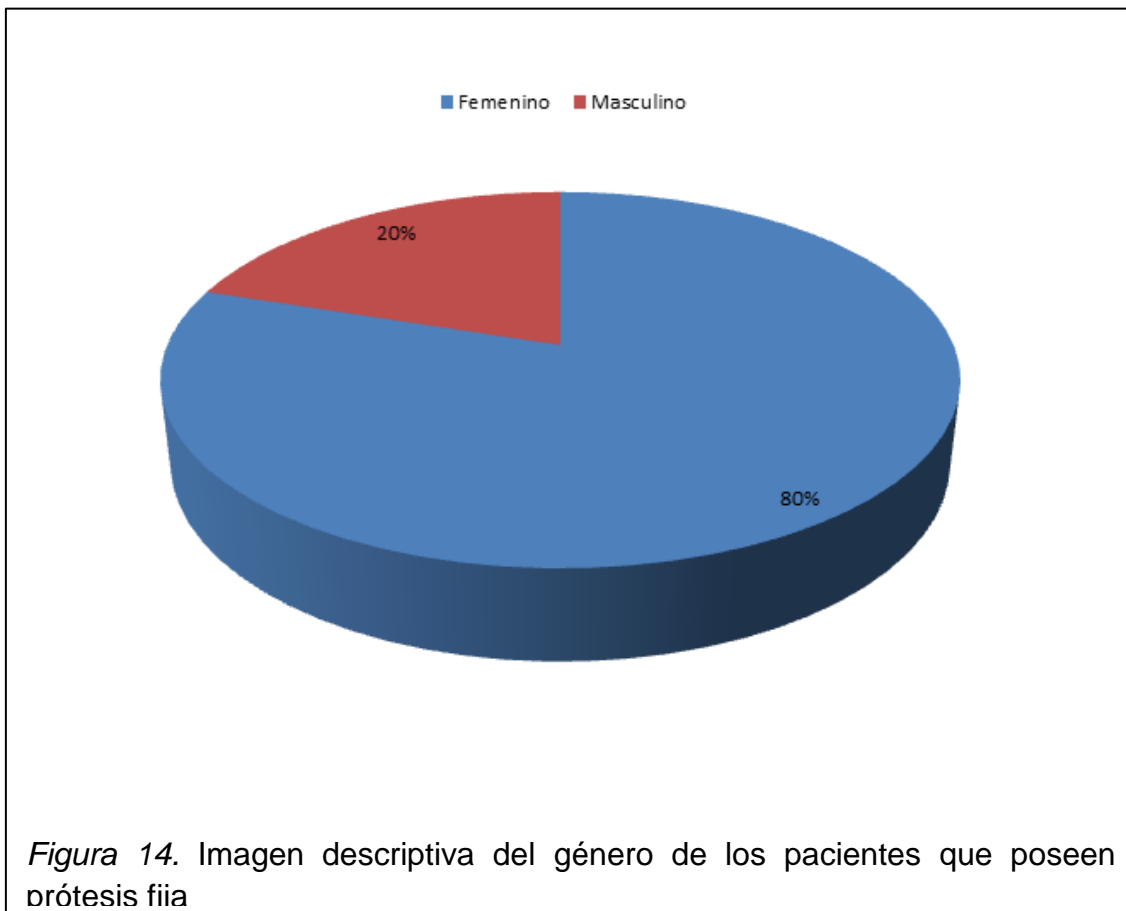


Figura 13. Imagen descriptiva del rango de edad

En la muestra, se observa un rango de edades entre 30 y 70 años con un promedio de edad de 54 años observando una distribución normal de los datos con una tendencia a incrementar de concentración de datos hacia edades superiores

Tabla 6. Género de los pacientes que poseen prótesis fija

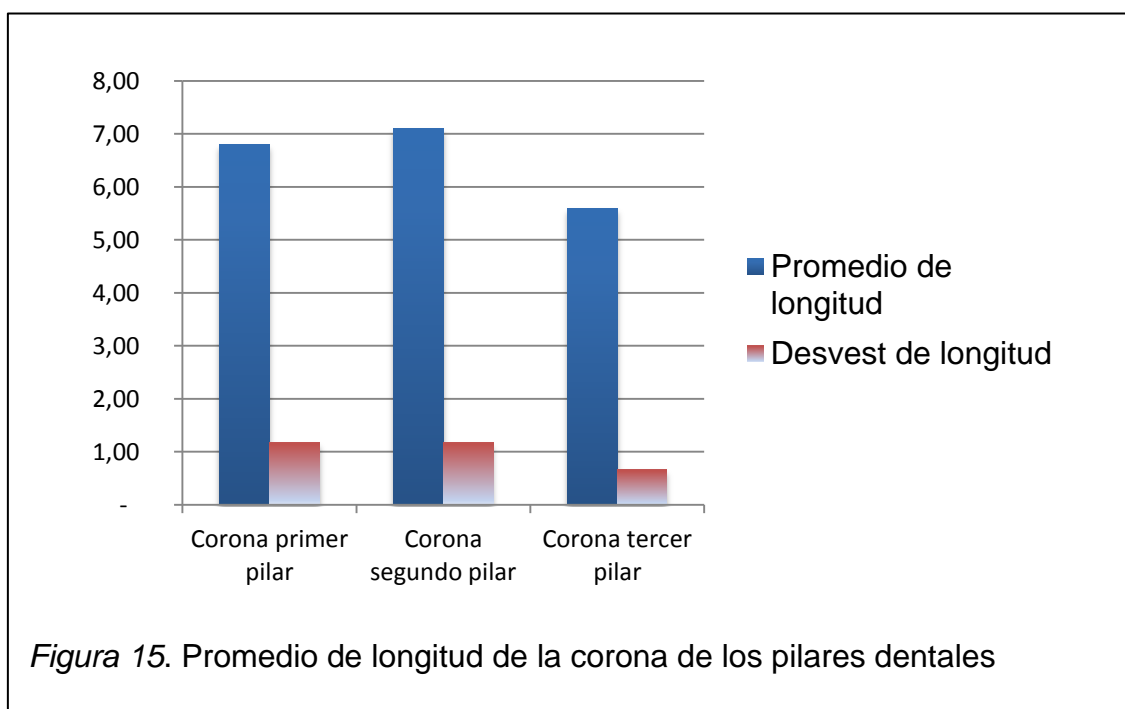
Género	Frecuencia	%
<b>Femenino</b>	48	80,00%
<b>Masculino</b>	12	20,00%
Total general	<b>60</b>	<b>100,00%</b>



De la muestra analizada se observa que el 20% pertenecen al género masculino, mientras que el 80% pertenecen al género femenino. Esta distribución se dio debido a la muestra aleatoria simple seleccionada en la aplicación del trabajo de campo.

Tabla 7. Promedio de la longitud de la corona de los pilares

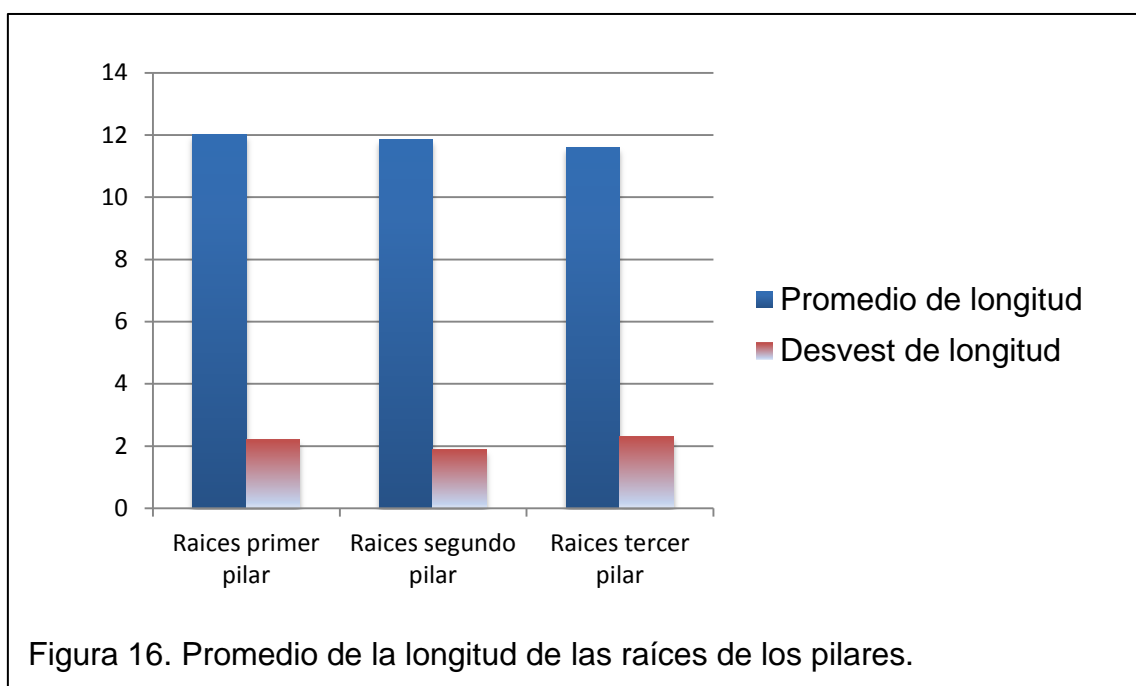
Valores	Total en milímetros
<b>Promedio de Longitud Corona Primer Pilar</b>	6,80
<b>Desvest de Longitud Corona Primer Pilar</b>	1,17
<b>Promedio de Longitud Corona Segundo Pilar</b>	7,10
<b>Desvest de Longitud Corona Segundo Pilar</b>	1,17
<b>Promedio de Longitud Corona Tercer Pilar</b>	5,60
<b>Desvest de Longitud Corona Tercer Pilar</b>	0,66



Aplicando el 20% de distorsión que emite el equipo CRANEX D, los pilares de dientes naturales obtenidos de la muestra, indican que el primer pilar presenta un promedio en la longitud de la corona clínica del (6,80mm), el segundo pilar (7,10mm) y el tercer pilar (5,60mm). La dispersión de valores respecto al promedio de la longitud de la corona fue (1,17mm) en el primer y segundo pilar y de (0,66mm) en el tercero empleando una desviación estándar.

Tabla 8. Promedio de la longitud de las raíces de los pilares

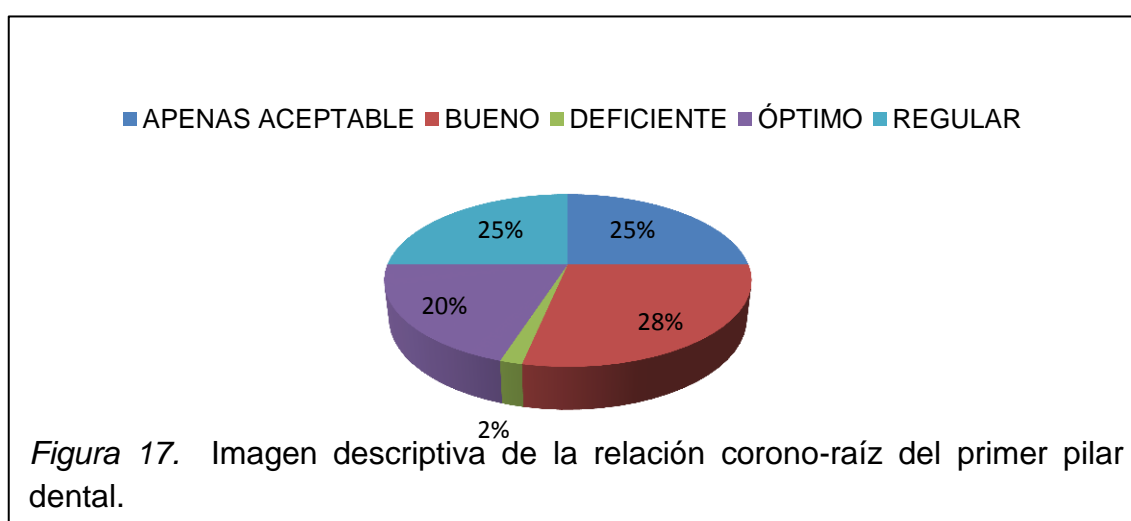
Valores	Total en milímetros
<b>Promedio de Longitud Raíz Primer Pilar</b>	12,0
<b>Desvest de Longitud Raíz Primer Pilar</b>	2,20
<b>Promedio de Longitud Raíz Segundo Pilar</b>	11,8
<b>Desvest de Longitud Raíz Segundo Pilar</b>	1,88
<b>Promedio de Longitud Raíz Tercer Pilar</b>	11,6
<b>Desvest de Longitud Raíz Tercer Pilar</b>	2,31



Las raíces de los pilares dentales presentaron una longitud promedio de (12 mm) en el primer pilar, el segundo pilar (11,80mm) y el tercer pilar (11,60mm). La variabilidad respecto al promedio de la longitud de las raíces fue media mencionando que la del primer pilar fue de (2,20mm) en el primer, en el segundo pilar de (1,88mm) y de (2,31mm) en el tercero empleando una desviación estándar.

Tabla 9. Relación corono-raíz del primer pilar

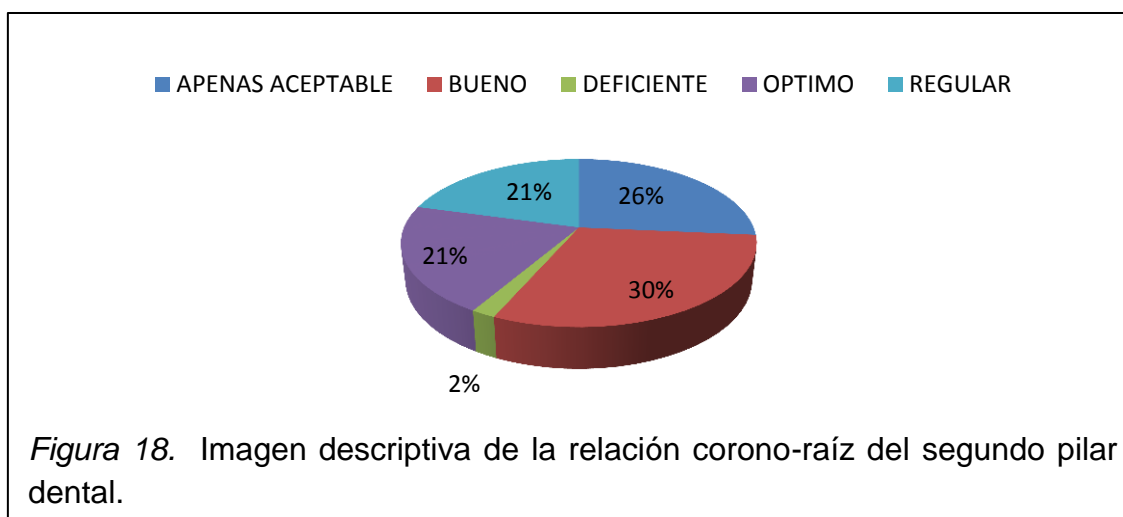
Sexo	Frecuencia	Proporción corono-raíz primer pilar					Total
		Óptimo	Bueno	Regular	Apenas aceptable	Deficiente	
Femenino	F	9	15	11	12	1	48
	%	18,75%	31,25%	22,92%	25,00%	2,08%	100,00%
Masculino	F	3	2	4	3	0	12
	%	25,00%	16,67%	33,33%	25,00%	0,00%	100,00%
Total	F	12	17	15	15	1	60
	%	20,00%	28,33%	25,00%	25,00%	1,67%	100,00%



Se observa en la muestra que la relación corono-raíz de los pilares dentales presentan una frecuencia similar mencionando que el 25% de las piezas dentales se encuentran en un estado óptimo para ser tomados como pilares, 28% de los pilares se los califica en un estado bueno y el 25% en regular. Mientras, la cifra disminuye en la escala de apenas aceptable con un 20% y deficiente del 2% de los dientes.

Tabla 10. Relación corono-raíz del segundo pilar

Sexo	Frecuencia	Proporción corono-raíz segundo pilar					Total
		Óptimo	Bueno	Regular	Apenas aceptable	Deficiente	
Femenino	F	7	15	9	11	-	42
	%	16,67%	35,71%	21,43%	26,19%	0,00%	100,00%
Masculino	F	4	1	2	3	1	11
	%	36,36%	9,09%	18,18%	27,27%	9,09%	100,00%
Total	F	11	16	11	14	1	53
	%	20,75%	30,19%	20,75%	26,42%	1,89%	100,00%



En el segundo pilar se observa que el 21% de los dientes presentan una relación corono-raíz óptima, el mayor porcentaje se encuentra en una relación buena que abarca el 30% de la totalidad, la escala regular y apenas aceptable se encuentran en porcentajes similares con un 21% y 26% respectivamente. Apenas el 2% presenta una relación corono-raíz deficiente.



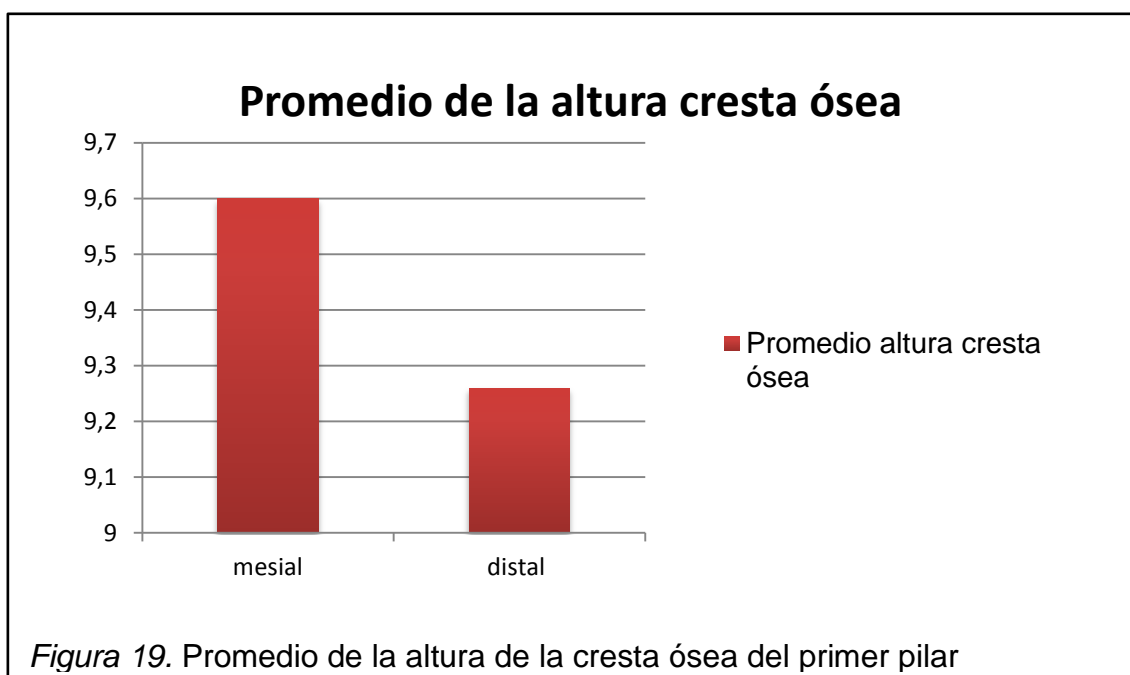
Tabla 11. Relación corono-raíz del tercer pilar dental

<b>Género</b>	<b>Femenino</b>	
	<b>Valores</b>	
Proporción corono-raíz tercer Pilar	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>APENAS ACEPTABLE</b>	1	20,00%
<b>BUENO</b>	1	20,00%
<b>DEFICIENTE</b>	2	40,00%
<b>OPTIMO</b>	1	20,00%
Total general	<b>5</b>	<b>100,00%</b>

De todas las prótesis fijas obtenidas en la muestra apenas cinco casos presentaron un tercer pilar de los cuales uno se categorizó en óptimo, uno en bueno, uno en apenas regular y dos pilares resultaron con una relación corono-raíz deficiente.

Tabla 12. Promedio de la altura de la cresta ósea del primer pilar.

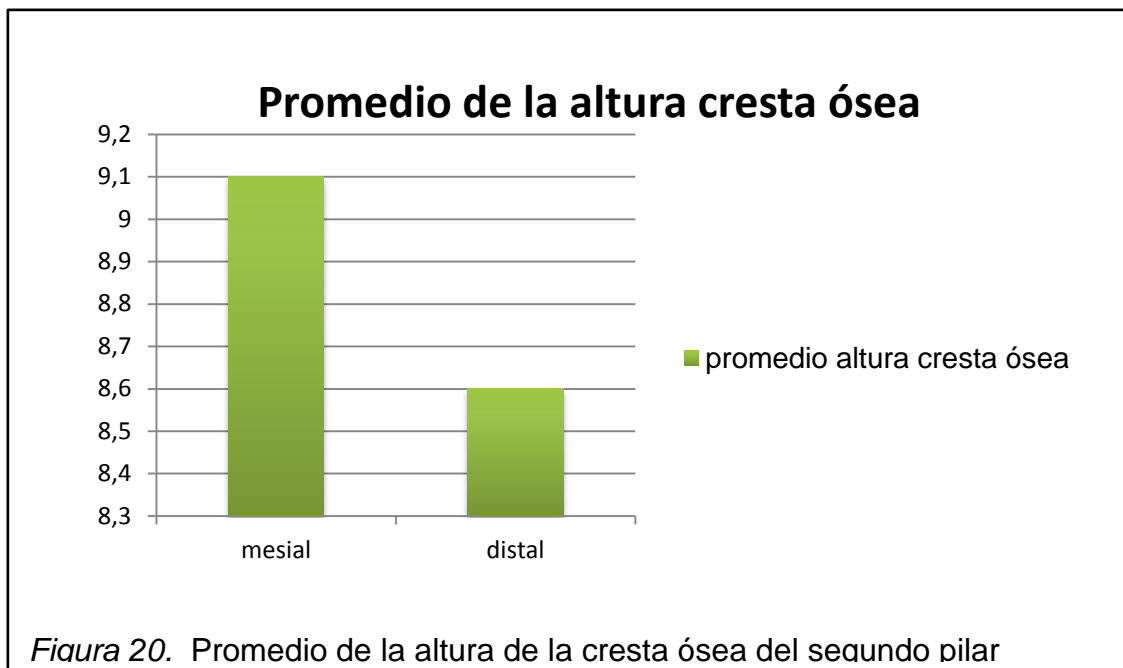
<b>Valores</b>	<b>Total</b>
<b>Promedio de Altura Primer Pilar Mesial</b>	9,60mm
<b>Desvest de Altura Primer Pilar Mesial</b>	1,98mm
<b>Promedio de Altura Primer Pilar Distal</b>	9,26mm
<b>Desvest de Altura Primer Pilar Distal</b>	1,88mm



El promedio de la altura de la cresta ósea en el primer pilar fue mayor en mesial con (9,60mm) en comparación a la altura obtenida en distal, que fue de (9,26mm), sin embargo la diferencia entre ambos es poco significativa y se mantiene en parámetros similares.

*Tabla 13. Promedio de la altura de la cresta ósea del segundo pilar*

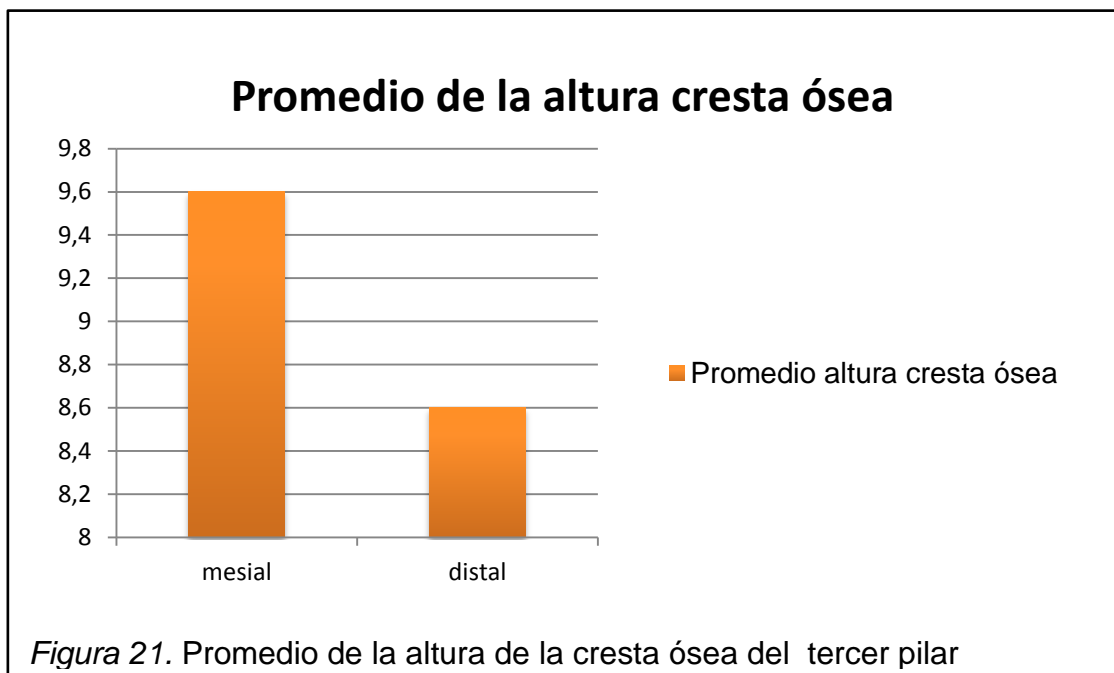
Valores	Total
<b>Promedio de Altura Segundo Pilar Mesial</b>	9,10mm
<b>Desvest de Altura Segundo Pilar Mesial</b>	1,86mm
<b>Promedio de Altura Segundo Pilar Distal</b>	8,60mm
<b>Desvest de Altura Segundo Pilar Distal</b>	2,23mm



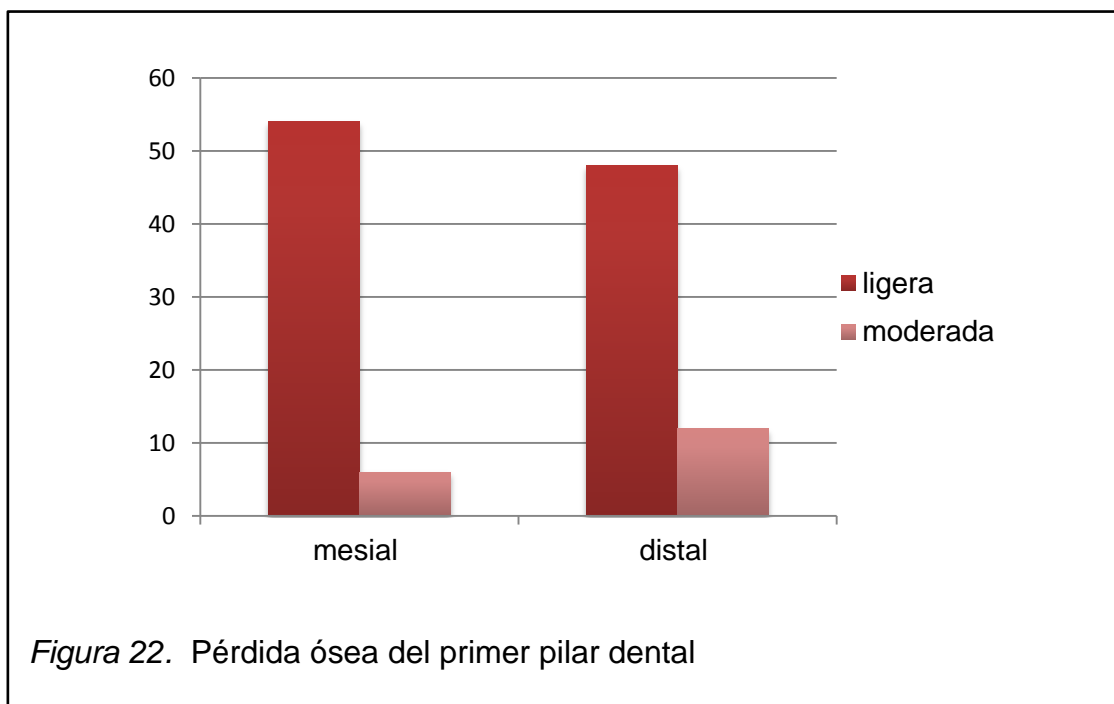
En el segundo pilar de cada prótesis se encontró que la diferencia de la altura de la cresta ósea entre mesial y distal es más significativa que en primero, obteniendo una altura de (9,10mm) en mesial y (8,60mm) en distal, sin embargo se mantiene en parámetros similares.

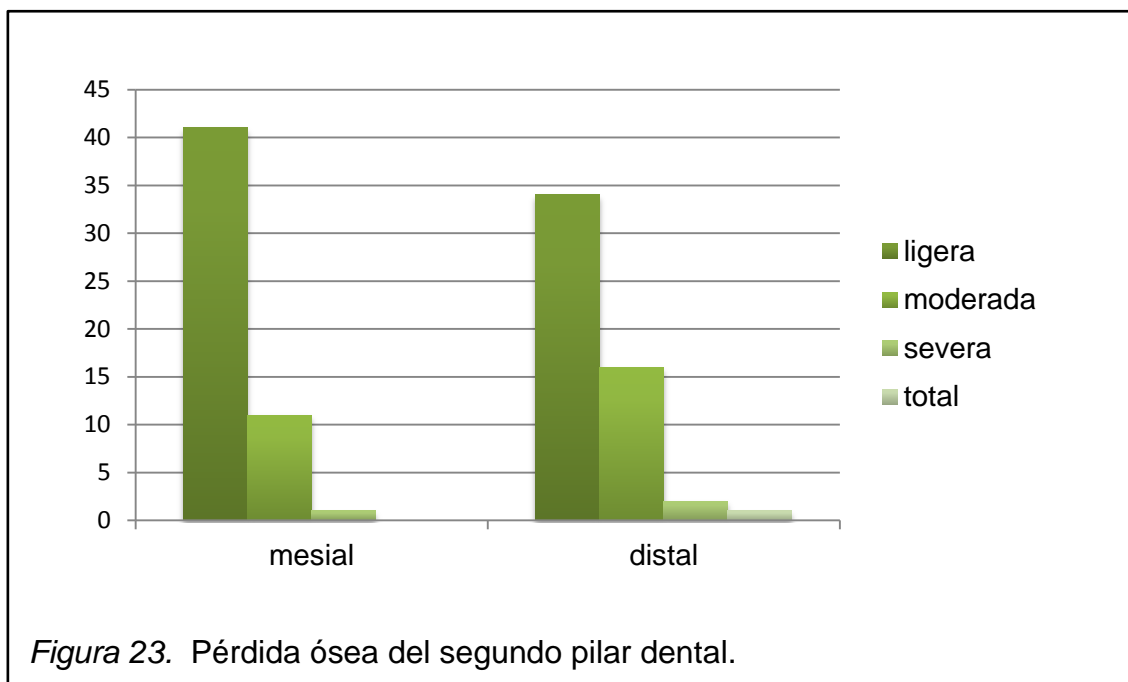
*Tabla 14.* Promedio de la altura de la cresta ósea del tercer pilar

Valores	Total
<b>Promedio de Altura Tercer Pilar Mesial</b>	9,60mm
<b>Desvest de Altura Tercer Pilar Mesial</b>	1,46mm
<b>Promedio de Altura Tercer Pilar Distal</b>	8,60mm
<b>Desvest de Altura Tercer Pilar Distal</b>	1,78mm



Apenas cinco prótesis presentaron un tercer pilar y se obtuvo una diferencia mucho más significativa que en los dos primeros pilares. Teniendo en mesial una altura de (9,60mm) y en distal una de (8,60mm) en promedio.





En el primer pilar se encontró según la clasificación realizada por García que, hacia mesial el 90% de las raíces presenta una pérdida ósea ligera y el 10% moderada. Los datos fueron semejantes hacia distal del primer pilar obteniendo 80% de pérdida ósea ligera y un 20% con una moderada (*Figura 20*).

La pérdida ósea del segundo pilar en mesial fue de un (77,36%) ligera, un (20,75%) moderada y apenas un (1,89%) severa. Mientras que en distal el análisis arrojó datos de mayor pérdida ósea con un porcentaje de (64,15%) ligera, un (30,19%) moderada, un (3,77%) severa y (1,89%) total. Este último dato indica una pérdida completa de la cresta por distal del segundo pilar (*Figura 21*). Los cinco terceros pilares de las prótesis incluidas en el estudio mostraron únicamente una pérdida ósea ligera por mesial y distal.

Tabla 15. Prueba T de la diferencia de medidas del primer pilar en mesial

		<b>Estadísticos de muestras relacionadas</b>			
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 1er. Pilar	15,0167	60	2,75245	,35534
	Altura 1er. Pilar Mesial	12,0000	60	2,48385	,32066

Tabla 16. Prueba T de la diferencia de medidas del primer pilar en distal

		<b>Estadísticos de muestras relacionadas</b>			
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 1er. Pilar	15,0167	60	2,75245	,35534
	Altura 1er. Pilar Distal	11,5667	60	2,34605	,30287

Se utilizó la prueba t de la diferencia de medidas entre la longitud de la raíz y de la altura de la cresta ósea con las medidas reales tomadas de las radiografías, por mesial se observa una media de longitud de las raíces de 15,02y una desviación estándar de 2,75; una media de la altura de 12 y una desviación estándar de 2,48(tabla 12). Por distal el primer pilar presenta una media de longitud de las raíces de 15,02 y una desviación estándar de 2,75; una media de la altura de 11,57 y una desviación estándar de 2,35(tabla 13).

Tabla 17. Prueba t de diferencia de medidas del segundo pilar mesial

		<b>Estadísticos de muestras relacionadas</b>			
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 2do. Pilar	13,3167	60	5,00336	,64593
	Altura 2do. Pilar Mesial	10,0333	60	4,27435	,55182

Tabla 18. Prueba t de diferencia de medidas del segundo pilar distal

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 2do. Pilar	13,3167	60	5,00336	,64593
	Altura 2do. Pilar Distal	9,5000	60	4,35890	,56273

La prueba t de la diferencia de medidas entre la longitud de la raíz y de la altura de la cresta ósea con las medidas reales tomadas de las radiografías, dio como resultado una diferencia significativa demostrando que en el segundo pilar; por mesial se observa una media de longitud de las raíces de 13,32 y una desviación estándar de 5; una media de la altura de 10,03 y una desviación estándar de 4,27. Por distal el primer pilar presenta una media de longitud de las raíces de 13,32 y una desviación estándar de 5; una media de la altura de 11,57 y una desviación estándar de 4,35.

Tabla 19. Prueba t de diferencia de medidas del tercer pilar por mesial

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 3er. Pilar	14,5000	4	2,88675	1,44338
	Altura 3er. Pilar Mesial	12,0000	4	1,82574	,91287

Tabla 20. Prueba t de diferencia de medidas del tercer pilar distal

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Longitud de la raíz 3er. Pilar	14,5000	4	2,88675	1,44338
	Altura 3er. Pilar Distal	10,7500	4	2,21736	1,10868

La prueba t de la diferencia de medidas entre la longitud de la raíz y de la altura de la cresta ósea del tercer pilar, dio como resultado una diferencia significativa demostrando que en el tercer pilar; por mesial se observa una media de longitud de las raíces de 14,50 y una desviación estándar de 2,89; una media de la altura de 12 y una desviación estándar de 1,83. Por distal el primer pilar presenta una media de longitud de las raíces de 14,50 y una desviación estándar de 2,89; una media de la altura de 10,75 y una desviación estándar de 2,22.



## 6. CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 DISCUSIÓN

Según Johnston y Col, en una prótesis fija el área de la superficie de las raíces de los pilares debe ser igual o superior a la de las piezas a reemplazar por pónicos, concepto que fue nombrado como la ley de Ante. (Johnston f, 1971) Esta ley fue modificada por Johnston et al. Agregando que no solo dicha área debe ser igual o superior, sino también el área de inserción periodontal de los dientes de soporte para evitar así una pérdida avanzada de la cresta ósea de los pilares. (Villacís, 2012).

En el presente estudio se obtuvieron resultados relevantes para la aplicación en la práctica diaria y otros ya previstos. Respecto al análisis de la edad y sexo se observó datos muy similares al estudio realizado por Sánchez Vázquez (2010), en el cual el promedio de edad en pacientes que poseían o requerían de una rehabilitación oral con prótesis fija fue de 60 años y en el estudio actual fue de 54 años, dato que demuestra que no existen diferencias muy significativas. En cuanto al sexo tomando aleatoriamente radiografías que cumplían con los criterios de inclusión planteados en nuestro estudio se obtuvo que de los 60 casos con prótesis fija en el sector posterior, 48 corresponde a mujeres y apenas 12 corresponde a hombres. De igual manera el estudio de Sánchez arroja resultados parecidos teniendo 45 casos de mujeres y solo 6 de hombres. Resultados semejantes aparecen en los estudios de Bustos y Oyanader (2012) y el de Heschl y cols (2013).

De lo que respecta a la relación corono-raíz de los pilares dentales se muestra que la distribución de los resultados es homogénea. Se presentó entonces en nuestro estudio un porcentaje del 20% de pilares analizados en el rango “Óptimo”, un 26% en “Bueno”, 15% en “Regular”, 24% en “Apenas aceptable” que con un pronóstico biomecánico bastante cuestionable como lo menciona Becerra S (2005) y Chan Rodríguez (2005) en sus estudios; de menor porcentaje se presentó un 15% en el rango “Deficiente” indicando raíces cortas y con poco soporte periodontal. En el estudio de Villaverde y cols (2000) se

menciona que en dientes con una proporción corona-raíz inadecuada y de raíces cortas, el soporte periodontal va a ser insuficiente lo cual provocará una movilidad excesiva del pilar y fracaso de la prótesis pudiendo comprometer el soporte de dientes adyacentes. Del mismo modo, Cabrera Rojas (2012) en su estudio detalla que la desventaja de tener pilares dentales con proporciones corono-raíz desfavorables que presentan raíces cortas van a descartar un posible alargamiento de corona debido a que se sacrifica el espacio biológico del diente a tratar. Por otro lado Becerra S (2005) menciona que las coronas clínicas cortas tienen menor retención ya que hay menos superficie de contacto con la restauración, con menor retención van a existir complicaciones al recibir las fuerzas masticatorias y la prótesis se va a ver puesta en riesgo.

En el estudio actual se midió la longitud de las raíces y se la comparó con la disminución respecto a la altura de la cresta ósea obteniendo datos significativos concluyendo que el 38% de los pilares tuvo una pérdida ósea ligera, el 42% de los pilares tuvo una pérdida ósea moderada, el 18% una pérdida severa y solo el 2% una pérdida ósea total. Sin embargo Rochefort y cols (2014) en su estudio del estado periodontal de pilares protésicos mencionan datos contradictorios mostrando que el 91% de sus casos presentaron solo una pérdida leve y el 8% una moderada. Cabe mencionar que no existen estudios que valoren la resorción ósea de pilares de dientes naturales específicamente debido a que posiblemente consideren necesaria una medición clínica.

Vázquez, Saulacic, Belser & Bernard (2007); en su estudio acerca de la eficacia de la radiografía panorámica en el planteamiento preoperatorio indicaron que es considerada una técnica segura para la evaluación de rutina del sector posterior de los maxilares, mencionaron que es rápida, simple, de bajo costo y útil para evaluar la altura de la cresta ósea. Hecho que se corrobora en nuestro estudio, mencionando que la recolección de estas radiografías fue realizada en un tiempo aparentemente corto en relación a otras técnicas y nos permitió observar pérdida dental, resorción ósea y la destrucción de la cresta ósea.

## 7. CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- El éxito de cualquier tipo de tratamiento restaurador/protésico depende en gran parte del estado periodontal de los dientes pilares y de diversos factores que se interrelacionan; entre estos se encuentran el espacio biológico, la proporción corono-raíz y la altura de la cresta ósea.
- La ley de Ante debe estar relacionada no solo con la longitud de los pilares sino con el soporte óseo que presentan. No se debe tomar esta ley como un concepto aislado de toda la planificación previa a la colocación de prótesis dentosoportada debido al mecanismo de unión que provee el ligamento periodontal; que supone podría ser el causante de la movilidad dental y fracaso de la prótesis.
- El clínico debe optar por la utilización de la radiografía panorámica como un método de evaluación inicial y formulación diagnóstica tomando en cuenta que de la altura de la cresta ósea va a depender si se puede eliminar la causa o el pronóstico estará seriamente comprometido debido a la altura o cantidad del tejido de soporte y la amplitud del ligamento periodontal.

### 7.2 RECOMENDACIONES

- En las radiografías que fueron tomadas para la muestra estadística del estudio se pudo determinar que no existió una diferencia significativa entre las distancias, por lo que se recomienda realizar una muestra mayor a la propuesta.
- En futuros estudios sería importante valorar la relación entre las longitudes desde un análisis clínico, tomando en cuenta las fuerzas oclusales excesivas y las piezas antagonistas.

- Es de gran importancia realizar a futuro, un estudio que incluya en la muestra los caninos como pilares para poder así analizar la deflexión y condiciones de desplazamiento o extrusión de los dientes debido al eje de fulcrum modificado.

**PRESUPUESTO***Tabla 21. Presupuesto*

<b>RUBROS</b>	<b>VALOR</b>
Equipos	\$70
Materiales y Suministros	\$30
Viajes Técnicos	\$30
Subcontratos y servicios (Ej. Estadístico)	\$130
Recursos Bibliográficos y Software	\$70
Entrega final de la tesis (borradores y empastado)	\$50
Transferencia de resultados (Publicaciones o eventos)	\$0
<b>Total</b>	<b>\$380</b>



## REFERENCIAS

- Aliaga, A. D. (2012). *Repositorio de la Universidad de Chile*. Recuperado el 3 de Enero de 2016, de [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111602/Aliaga\\_a.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111602/Aliaga_a.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Alves, N. (2010). Morphometric and Morphological Study of the Dental Roots . *Scielo*, 112.
- Becerra. (2005). Fundamentos biomecánicos en rehabilitación oral. *Revista facultad de odontología de Antioquia*, 18-19.
- Botero. (2010). Determinantes del diagnóstico periodontal. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 94-99.
- Botero, & Bedoya. (2010). Determinantes del diagnóstico periodontal . *Revista Clínica Periodoncia Implantol. Rehabil.*, 94-99.
- Carranza, S. (1996). *Compendio de Periodoncia*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- COHEN S, O. J. (1994). The use of attachments in combination implant and natural-tooth fixed partial dentures: a technical report. *Oral Maxillofacial Implants*, 230-234.
- Col, C. y. (2006). alternativas de diseños de prótesis fija. *revisra odontológica de los Andes*, 6-7.
- cols, V. R. (2000). Tratamiento quirúrgico de las coronas clínicas cortas: Técnica de alargamiento coronario. *Scielo*, 120.
- Coslet JG, V. R. (1977). *Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult*. Alpha Omegan.
- Díaz, J. S. (2012). *rehabilitación protésica de un paciente diabético mediante la colocación de una prótesis parcial removible*. Tuxpan.
- Diego Vásquez, P. H. (2012). Estudio de frecuencia utilizando la radiografía panorámica como método diagnóstico. *medigraphic*, 2.
- F, W. H. (2005). *periodoncia*. México: Masson.
- García, B. (2006). Erupción pasiva alterada. Implicaciones estéticas y alternativas terapéuticas. *Scielo*, 2-3.

- García, K. G. (10 de 2011). *Universidad de Guayaquil, facultad de Odontología*. Recuperado el 10 de 03 de 2016, de Universidad de Guayaquil, facultad de Odontología: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7258/1/GUERREROkatia.pdf>
- Gavilanes, C. A. (2014). Factores a evaluar para la elección de los dientes pilares en prótesis fija. *universidad de Guayaquil*, 22-23.
- Guarinos, J. P. (1995). *La cresta alveolar atrófica en implantología oral*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2015, de Diposit Digital de la Universitat de Barcelona: <http://hdl.handle.net/2445/25942>
- Heschl, A. (2013). Maxillary rehabilitation of periodontally compromised patients with extensive one-piece fixed prostheses supported by natural teeth: a retrospective longitudinal study. *Clinical Oral Investigations*, 2-3.
- Jodar, C. (2005). Manejo de las radiaciones ionizantes en instalaciones dentales españolas: intraorales y panorámicos. *Scielo*, 1.
- Johnston f, P. (1971). *Modern practice in crown and bridge prosthodontics*. Philadelphia: WB Saunders Co.
- Land, M. F. (s.f.).
- Lin Chen, B. Q. (2015). Extensive Description and Comparison of Human Supra-Gingival Microbiome in Root Caries and Health. *NCBI*, 2-3.
- Lindhe, J. (2009). *Periodontología clínica e implantología odontológica*. Buenos Aires: Panamericana.
- Luis Bustos Medina, C. O. (2012). Condición Periodontal de las Prótesis Fijas Singulares Realizadas en la Clínica Odontológica Integral del Adulto de la Universidad Mayor de Temuco. *Scielo*, 196.
- Márquez. (2013). Biomechanic of the periodontal tissue. *KIRU*, 101.
- Mendoza, C. A. (2012). *Principio de prótesis fija*. Guayaquil.
- Molina, N., & Carolina Mor, M. B. (2011). Rehabilitación del paciente periodontal mediante prótesis fija dentosoportada: consideraciones prácticas. *Dossier*, 62-64.
- N Subha, M. P. (2013). endodontic management of a maxillary canine . *journal of conservative dentistry*, 273.



- Newman M, T. H. (2004). *Carranza. Periodontología Clínica*. McGraw-Hill Interamericana.
- Paatero, Y. (1961). Pantomography and Orthopantomography. *Oral Roent*, 47-53.
- Rocheftort, C. (2014). Estado periodontal de pilares protésicos que utilizan dispositivos retentivos tipo Locator® a mediano y largo plazo. *Revista Mexicana de Periodontología*, 100.
- Rodríguez, C. (2005). Puente Voladizo (CANTILEVER) Una opción o un abuso del procedimiento. *Revista científica Odontológica- Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica*, 3-4.
- Rojas, J. C. (2012). Rehabilitación oral con prostodoncia parcial fija. *UstaSalud*, 46.
- Rojas, J. C. (2012). Rehabilitación oral con prostodoncia parcial parcial: reporte de un caso complejo de arco cruzado. *UstaSalud*, 45.
- Rosenstiel, S. (2009). *prótesis fija contemporánea*. Barcelona: Elsevier Mosby.
- Serrano, M. (2001). Evaluación clínica de pilares intermedios en pacientes portadores de prótesis parcial removible dentomucosoportadas con ataches de sistema "Zest Anchor Advanced Generation (ZAAG). *Facultad de Odontología Universidad de Chile*. Recuperado el 11 de 03 de 2016, de Facultad de Odontología Universidad de Chile.
- Smyd, E. (1952). *mechanics of dental structure : guide of teachig dental engineering at undergraduale level*. Prosthet Dent.
- Soredex. (2015). CRANEX™ D. Soredex, 2.
- Soredex. (2015). Soredex. Recuperado el 02 de 03 de 2016, de Soredex: <http://www.soredex.com/en/company/>
- Spiekermann. (2000). *Atlas de implantología*. Barcelona: Masson.
- Tyndall, D. (2000). Selection criteria for dental site imaging: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 89.
- Vásquez, R. S. (2010). *estudio clínico y radiográfico de los niveles de reabsorción ósea maxilar*. Huanaco.

- Vázquez, R. S. (2010). *Universidad de Huanaco*. Recuperado el 06 de 03 de 2016, de Universidad de Huanaco: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/RODOLFOSANCHEZVASQUEZ.pdf>
- Vázquez, S. B. (2007). Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants. *Wiley Online Library*, 81.
- Villacís, M. (2012). *Rehabilitación con prótesis fij de metal porcelana en el sector anterosuperior en dientes tratados endodónticamente*.
- Villalba, C. R. (2010). Historia de la prótesis fija. *Bolivia dental*, 3-6.
- Villavicencio, M. (2015). *Facultad de odontología Universidad de las Américas*. Recuperado el 11 de 03 de 2016, de Facultad de odontología Universidad de las Américas: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4486/1/UDLA-EC-TOD-2016-02.pdf?>
- Weinberg LA, K. B. (1994). Biomechanical considerations when combiningtooth-supported and implant-supported prostheses. *Oral Surg Oral Med OralPathol*, 22-27.
- Zamora, C. B. (Mayo de 2000). *RIUV*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2015, de RIUV: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/35515/4/bonillazamora.pdf>

## **ANEXOS**







Anexo 4. Ejemplificación de radiografías panorámicas.

