



FACULTAD DE POSGRADOS

“EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA DISTANCIA ENTRE LA UNIÓN
AMELO-CEMENTARIA Y LA CRESTA ALVEOLAR ANTES Y DESPUÉS DE
UN AÑO DE TRATAMIENTO DE ORTODONCIA EN PIEZAS POSTERIORES
SUPERIORES E INFERIORES

Autora

Raquel Elizabeth Romero Cevallos

Año
2021



FACULTAD DE POSGRADOS

“EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA DISTANCIA ENTRE LA UNIÓN
AMELO-CEMENTARIA Y LA CRESTA ALVEOLAR ANTES Y DESPUÉS DE
UN AÑO DE TRATAMIENTO DE ORTODONCIA EN PIEZAS POSTERIORES
SUPERIORES E INFERIORES”

Trabajo de titulación presentado para optar por el título de Especialista en
Ortodoncia

Profesor guía

Dra. Mishel Proaño

Autora

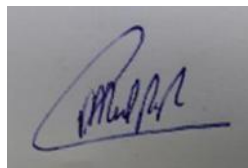
Raquel Elizabeth Romero Cevallos

Año

2021

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido el trabajo, "Evaluación tomográfica de la distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar antes y después de un año de tratamiento de Ortodoncia en piezas posteriores superiores e inferiores", a través de reuniones periódicas con el estudiante Raquel Elizabeth Romero Cevallos, en el tiempo de prórroga, 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. Mishel Proaño
TITULO
C.I.

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, “Evaluación tomográfica de la distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar antes y después de un año de tratamiento de Ortodoncia en piezas posteriores superiores e inferiores”, del estudiante Raquel Elizabeth Romero Cevallos, en el tiempo de prórroga, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Dr. Víctor Peñaherrera
TITULO
C.I.

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.

A square box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to be 'R. Romero'.

Raquel Elizabeth Romero Cevallos
C.I.

AGRADECIMIENTOS

A la Doctora Mishel Proaño.

A Jonn González.

RESUMEN

Contexto: El espacio comprendido entre la unión amelo cementaria y la cresta alveolar es un referente cuyo valor normal es de 1,07mm hasta 2mm, si el valor sobrepasa los 2mm es indicativo de patología. Matta et al. (2012). La CBCT es un examen idóneo para establecer un diagnóstico antes del tratamiento de Ortodoncia y después, al permitirnos ver en 3D las estructuras óseas y dentales con las que estamos trabajando. **Objetivo general:** Evaluar con tomografía de haz cónico los cambios entre la distancia de la unión amelocementaria y la cresta alveolar antes y después de un año de tratamiento de ortodoncia en piezas dentales posteriores superiores e inferiores. **Métodos:** Se evaluaron tomografías de 20 pacientes, de antes y después del 1 año de tratamiento de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. Se registraron las medidas de la distancia entre la unión amelocementaria y la cresta ósea por vestibular y palatino de premolares y primeros molares superiores e inferiores, y se relacionaron los datos obtenidos con el biotipo facial y tipo de brackets utilizados. **Resultados:** las medidas de la distancia que hay entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar, luego de 1 año de tratamiento presentaron un aumento estadísticamente significativo en la mayoría de piezas dentales. Previo al tratamiento se encontraron defectos óseos en 29,17% de piezas en la región vestibular y 25,83% en palatino, valores que aumentaron al 50% y 50% respectivamente. Por otra parte, al relacionar el tipo de tratamiento con la presencia de defectos óseos un año después de tratamiento, se encontró que para la arcada superior el número de superficies afectadas fue igual con autoligado que con ligado convencional, mientras que para la arcada inferior se vieron afectadas más superficies en los pacientes tratados con ligado convencional. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas al relacionar los datos con el biotipo facial en la arcada superior, mientras que para la arcada inferior los pacientes braquifaciales fueron quienes sufrieron menos cambios. **Conclusión:** Los defectos óseos en la cresta alveolar se encuentran presentes en pacientes que aun antes de haber sido sometidos a tratamiento de ortodoncia, y su porcentaje aumenta luego de un año de tratamiento. El tipo de

aparatoología utilizada y el biotipo facial del paciente no presentan relación directa con los cambios producidos durante el tratamiento.

ABSTRACT

Context: The space between the Cement-Enamel Junction and the alveolar ridge is a reference whose normal value is 2.00mm to 1.07mm, if the value exceeds 2mm it is indicative of pathology Valdivieso et al. (2012). The CBCT is an ideal examination to establish a diagnosis prior to orthodontic treatment and after it, allowing us to see in 3D the changes that this has produced. The professional must be very clear that the benefit must be greater than the undesirable effects such as bone anomalies which occur generally or are even present before treatment. **General objective:** To evaluate by cone beam tomography the changes between the distance of the CEJ and the alveolar ridge, in two times, before and after one year of orthodontics in upper and lower posterior dental pieces. **Methods:** CT scans of 20 patients before and after 1 year of orthodontic treatment at the Faculty of Dentistry, University of the Americas were evaluated. The measurements of the distance between the CEJ and the vestibular and palatal bone crest of the upper and lower posterior teeth, two bicuspids and first molar were recorded. The data obtained were compared and related to the variables facial biotype and type of brackets. **Results:** measurements of the distance between the CEJ and the alveolar ridge after 1 year of treatment showed a statistically significant increase in the majority of teeth. Prior to treatment, bone defects were found in 29,17% of buccal side and 25.3% in palatal side of teeth, values that increased to 50% and 50% respectively. In the other hand the mean values obtained after one year of treatment with selfligating technique showed that the same number of surfaces were affected in both arcades upper and lower and with conventional technique lower teeth were most affected. No statistically significant differences were found when relating the data to the facial biotype in the upper arch meanwhile in the lower arch, brachifacial patients showed less changes. **Conclusion:** The change in bone morphology is a fact when undergoing Orthodontic treatment, self-ligating brackets act more conservatively, the increase in measurements is not related to facial biotype. Bone anomalies in the alveolar crest were found in patients even before Orthodontic treatment, and their dimensions grew after that. Type of

braces used, self-ligating or conventional technique, and facial biotype are not related directly with the alveolar bone changes produced by the treatment.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación.....	2
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. HIPÓTESIS	4
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1. Unión Amelo Cementaria UAC	4
4.2. Hueso Alveolar (descripción, anatomía, histología)	5
4.2.1 Estructura del Hueso Alveolar	5
4.2.2. Estructura Histológica del Hueso Alveolar.....	6
4.3. Fuerzas que intervienen en el tratamiento ortodóntico	10
4.4. La Tomografía computarizada de haz cónico	12
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
5.1. Diseño de la investigación y tipo de estudio.....	14
5.2. Universo	14
5.2.1. Muestra.....	14
5.2.2. Criterios de Inclusión	15
5.2.3. Criterios de Exclusión	15
5.3. Descripción del método	16
5.3.1. Registro Tomográfico.....	16
5.3.2 Obtención de medidas	16
5.3.3 Biotipo facial.....	19
5.4. Variables	20
6. RESULTADOS.....	21

7. DISCUSIÓN	29
8. CONCLUSIONES.....	32
9. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Figura 1. La raíz al desplazarse hacia vestibular alcanza la cortical alveolar perforándola o bien la raíz es acompañada por el hueso alveolar que se adapta a dicha traslación.....	8
Figura 2. Puntos de referencia para realizar el corte longitudinal en premolares:	17
Figura 3. Puntos de referencia para corte longitudinal en molares superiores.	18
Figura 4. Puntos de referencia para corte longitudinal en molares inferiores...	18
Figura 5. Puntos d y b correspondientes a la cresta ósea lingual y vestibular .	19
Figura 6. Medida UAC-CA en superficie vestibular y palatina por pieza, arcada superior.	23
Figura 7. Medida UAC-CA en superficie vestibular y lingual por pieza, arcada inferior.	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables	20
Tabla 2 Resultados de la prueba de normalidad	21
Tabla 3 Medida UAC-CA en superficie vestibular y palatina por pieza, arcada superior. Media (DS)	22
Tabla 4 Medida UAC-CA en superficie vestibular y lingual por pieza, arcada inferior. Media (DS)	23
Tabla 5 Magnitudes por pieza, superficie y tipo de tratamiento en arcada superior. Media (DS)	25
Tabla 6 Magnitudes por pieza, superficie y tipo de tratamiento en arcada inferior. Media (DS)	26
Tabla 7 Magnitudes por pieza, superficie y biotipo en arcada superior. Media (DS)	27
Tabla 8 Magnitudes por pieza, superficie y biotipo en arcada inferior. Media (DS)	28
Tabla 9 Valoración de piezas, según la superficie pre y pos 1 año de tratamiento en relación a la medida de 2mm de distancia entre cresta ósea y límite amelo cementario.	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La Ortodoncia es una disciplina que se encarga del diagnóstico y tratamiento de diferentes maloclusiones debidas a discrepancias dentales y/o esqueléticas; para lograr las correcciones necesarias en cada paciente, en el tratamiento ortodóntico las piezas dentales son sometidas a tres tipos de fuerzas: transversales, sagitales y verticales. (Gómez& Campos, 2009. p. 356).

Macías et al, (2018, sp.) sostienen que los exámenes de predilección utilizados para el diagnóstico y posterior plan de tratamiento en ortodoncia han sido las radiografías. Estos medios de diagnóstico han sido útiles para identificar los cambios que el tratamiento provoca en las áreas involucradas, por ejemplo, se ha definido ya en la teoría que la longitud radicular en términos generales disminuye con el tratamiento de Ortodoncia, este fenómeno es llamado reabsorción generalizada moderada y puntualmente fue definido con estudios radiográficos de control en 2D. Sin embargo, el apareamiento de la tomografía axial computarizada, que nos brinda un panorama en tres dimensiones, se ha vuelto un método de evaluación imprescindible para el diagnóstico de situaciones específicas como los cambios a nivel de cresta ósea estudiados en al presente investigación. (Roque-Torres, 2015, pp. 63)

El proceso de remodelación ósea durante el tratamiento de Ortodoncia no se trata de un fenómeno fisiológico, pues constituye una transformación mecánica inducida en la que cambia la forma, tamaño y posición del hueso. En la ocurrencia de esta transformación, las fuerzas aplicadas sobre los dientes, se convierten por un lado en un estímulo que es interpretado por las células macrofágicas, diferenciadas en osteoclastos, como el equivalente a un agente patógeno provocando lisis en el lado de presión y por otro lado estimulando a las células del ligamento periodontal, diferenciadas en osteoblastos resultando en formación de nuevo hueso en el lado de tensión. (Kikuta et all, 2018, pp. 6268)

La distancia entre la unión amelocemetaria y la cresta ósea, constituye un parámetro biológico, cuyo incremento es un indicativo de la presencia de un defecto de hueso alveolar. Es importante diagnosticar la salud periodontal general del paciente, y poner especial atención en la presencia de defectos óseos en cada una de las piezas dentales tanto en vestibular como en palatino o lingual, antes de ser sometido a un tratamiento de ortodoncia, para de esta manera minimizar los posibles daños que se podrían causar al realizar los movimientos ortodónticos.

1.2. Justificación

La necesidad de intervención ortodóntica con fines terapéuticos, estéticos o funcionales es fundamental para la corrección de patologías y ciertas condiciones en algunos pacientes; sin embargo, durante el proceso es indispensable una relación beneficiosa entre el tratamiento indicado y los efectos adversos causados por el mismo, para esto es relevante conocer las causas de estos efectos adversos y la forma de evitarlos o minimizarlos. La pertinencia de este trabajo de investigación se basa en puntualizar y relacionar el movimiento ortodóntico y la posible reabsorción ósea y/o disminución de tamaño de la cresta alveolar en los pacientes.

El cambio de morfología ósea producido por el movimiento de los dientes no se puede ver clínicamente. Las características clínicas gingivales no cambian después del desplazamiento apical del nivel de la cresta ósea, en el corto término. (Gamba et al, 2010, pp.199). La tomografía Cone Beam permite obtener imágenes lo más cercanas a la realidad para visualizar y diagnosticar cambios en las estructuras anatómicas, que solo pueden ser observados en una imagen que plasme las tres dimensiones del espacio.

Este estudio propone el uso de la técnica tomográfica Cone Beam para medir y comparar las imágenes de 25 pacientes y determinar si han existido cambios en el espacio biológico del área que involucra la distancia entre la Unión Amelo Cementaria (UAC) y la Cresta Alveolar (CA), medidas tanto en vestibular como

en palatino tanto en premolares como primeros molares superiores e inferiores y relacionarlo con el biotipo facial y técnica de ligado, esto se realizará a través de la evaluación tomográfica de los pacientes antes y después de un año de tratamiento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Evaluar mediante tomografía de haz cónico los cambios entre la distancia de la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar antes y después de un año de tratamiento de ortodoncia en piezas dentales posteriores superiores e inferiores.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer la distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar en piezas dentales posteriores superiores antes y después de un año de tratamiento de Ortodoncia.
- Determinar la distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar en piezas dentales posteriores inferiores antes y después de un año de tratamiento de Ortodoncia.
- Determinar si existen defectos óseos en los pacientes antes del tratamiento de ortodoncia, y si estos aumentan luego de un año de tratamiento.
- Identificar la influencia del biotipo facial en la reabsorción de la cresta alveolar en piezas dentales posteriores superiores e inferiores después de un año de tratamiento de Ortodoncia.
- Comparar la influencia de la aparatología fija de ligado convencional o autoligado, en la reabsorción de la cresta alveolar en piezas dentales posteriores superiores e inferiores después de un año de tratamiento de Ortodoncia.

3. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis de investigación:

Existe incremento en la distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar en piezas dentales posteriores superiores e inferiores después de un año de tratamiento de ortodoncia.

3.2 Hipótesis nula:

La distancia entre la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar en piezas dentales posteriores superiores e inferiores no presenta cambios después de un año de tratamiento de ortodoncia.

Los tratamientos son de 2 años,

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Unión Amelo Cementaria UAC

Según Kripal & Dileep, (2019, pp. 11) La Unión Amelo Cementaria del diente es el límite anatómico entre el esmalte y el cemento. Es un referente importante en odontología clínica, en este el lugar, las fibras gingivales se adhieren formando una estructura de soporte sana; por lo tanto, es el punto de referencia para evaluar la destrucción periodontal

De acuerdo a Metwally y Stachewicz, (2020, pp. 2) Choquet fue el primero en describir la relación entre esmalte y cemento en la Union Amelo Cementaria en 1899 (*Cement-Enamel Joint*, CEJ en inglés) y este autor describió cuatro tipos principales de UAC:

- a. Cemento sobre esmalte
- b. Esmalte sobre cemento

- c. Vis a vis
- d. Presencia de espacio entre esmalte, cemento y dentina expuesta.

Esta clasificación se ha estudiado durante años utilizando varios métodos que incluyen observación, microscopio óptico microscopía electrónica de barrido y análisis morfogénico y embriológico; según Roa et al cada patrón de UAC puede predominar en un solo diente; sin embargo, todos ellos pueden estar presentes en el individuo ya que la UAC varía entre sujetos, pero también entre dientes de una misma persona. (Roa et al, 2013, p.p.898)

Por otra parte la UAC gana mucho interés en la odontología clínica, ya que es el indicador de referencia en la evaluación de la destrucción periodontal, el diagnóstico y el tratamiento de la inserción epitelial y el margen gingival.

4.2. Hueso Alveolar (descripción, anatomía, histología)

El maxilar y la mandíbula están constituidos por el hueso alveolar, cuya morfología aloja a los dientes. El hueso alveolar está íntimamente relacionado con el diente, en sujeción y función y se atrofia con su ausencia.

4.2.1 Estructura del Hueso Alveolar

La clasificación del hueso alveolar según Lindhe está descrita por el número de raíces que tengan las piezas dentarias, es así que pueden ser uniradiculares, bi o triradiculares.

“Cada alvéolo está constituido por tablas alveolares libres: vestibular, palatina o lingual, presenta forma triangular. Su vértice superior corresponde a la cresta alveolar ubicada en el cuello del diente, la vertiente que corresponde a la cara libre se denomina compacta perióstica y la vertiente alveolar se denomina compacta periodóntica; los tabiques alveolares son tabiques interdentarios cuando están separando una pieza dentaria de otra y tabique interradicular,

cuando separan dos divertículos de un mismo alvéolo, los tabiques presentan gran cantidad de tejido óseo esponjoso revestido por dos corticales compactas periodónticas . En el maxilar el hueso alveolar es más fino en la zona bucal especialmente en los caninos y raíz mesiobucal de primeros molares. En el área lingual el hueso alcanza su máximo espesor en los incisivos. En la mandíbula el revestimiento óseo lingual es mayor que el labial siendo únicamente la zona de los incisivos la que presenta estrechez alveolar bucal y lingual” (Lindhe, 2009, sp.)

4.2.2. Estructura Histológica del Hueso Alveolar

Gomez y Campos sostienen que los alveolos son de origen perióstico y medular. La lámina compacta tiene origen solamente perióstico, crece por aposición desde de las regiones osteogénicas del ligamento, y origen medular, se forma por estímulo osteoblástico del tejido medular adyacente (Gómez y Campos, 2009, pp. 355) “La lámina compacta se llama lámina dura y está constituida por tejido óseo laminar, cuyas laminillas corren paralelas a la superficie alveolar, atravesada por fibras provenientes del ligamento periodontal llamadas fibras de Sharpey y perforada por múltiples foraminas: conductos de Volkmann por los que pasan vasos y nervios hacia y desde el ligamento periodontal” (Gómez y Campos, 2009, pp. 358)

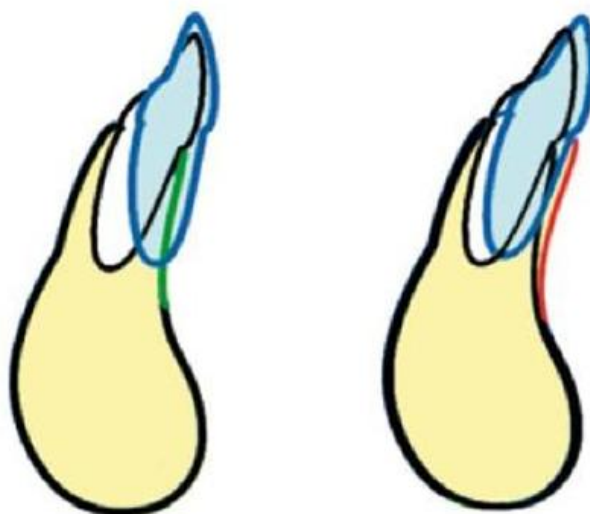
Estos autores sostienen que el tejido en los tabiques y tablas de los alveolos están formados por trabéculas, espículas y espacios medulares. Las trabéculas están revestidas por endostio y compuestas por tejido óseo laminar con fibras colágenas aunque las más anchas pueden contener sistema de Havers. Los espacios entre ellas están ocupados por médula ósea y se clasifican en:

- Trabéculas tipo I: regulares, gruesas y horizontales, son típicas del maxilar inferior.
- Trabéculas tipo II: finas y situadas discontinuamente, típicas del maxilar superior. (Gómez y Campos, 2009, pp. 355-366)

De acuerdo a Tosso y Bejarano, (2017, pp. 14) la cresta alveolar está formada básicamente por las láminas corticales interna y externa o vestibular y una pequeña porción de hueso esponjoso interpuesto entre ellas, es una zona crítica que se ve especialmente afectada en los desplazamientos radiculares vestibulo-linguales y en los casos de inclinación dentaria, en este mismo sentido este autor describe que en clínica frecuentemente se hacen movimientos de torsión, protrusión o expansión que generan cambios en la posición de la raíz con respecto al hueso alveolar y que afectan especialmente a la cresta alveolar; sin embargo se pasa por alto ciertas interrogantes sobre la posible reacción de la cresta alveolar: ¿Sabemos con una certeza razonable cómo va a responder al desplazamiento de la raíz? ¿Se adaptará a la nueva posición radicular? ¿Será destruida parcialmente quedando la raíz expuesta fuera de hueso alveolar?

Estos autores manifiestan que existe un diverso universo de posturas profesionales enfrentadas sobre la respuesta del hueso alveolar, estas posturas teóricas proponen antagónicamente que:

- a. Al desplazarse la raíz el hueso alveolar la acompaña, rodeándola.
- b. Cuando el desplazamiento de la raíz alcanza la cortical externa la perfora y la raíz queda al descubierto.



DOS POSIBLES RESPUESTAS DEL HUESO ALVEOLAR

Figura 1. La raíz al desplazarse hacia vestibular alcanza la cortical alveolar perforándola o bien la raíz es acompañada por el hueso alveolar que se adapta a dicha traslación

Adaptado de: Mollenhauer B. [Mollenhauer B. Ultralight Forces for Simultaneous Orthodontics: Part I. - World J Orthod. 2000; 1: 98-104.](#)

En este sentido señalan Tosso y Bejarano (2017, p.p. 14) que resulta sorprendente que a pesar de haber transcurrido más de un siglo desde los primeros estudios histológicos sobre el tema, aún persistan dudas sobre un hecho fundamental que afecta al tratamiento ortodóntico cotidiano de nuestros pacientes; este injustificado desinterés por los procesos biológicos que acompañan al desplazamiento dentario señala el actual divorcio existente entre la práctica clínica y el conocimiento de la teoría y la investigación científica. Por otra parte continúan reafirmando la necesidad de profundizar en el estudio y la investigación biológica,...deberíamos reconocer que en la actualidad éstas han quedado prácticamente olvidadas para el ortodoncista clínico, que básicamente centra su interés en los planteamientos puramente mecánicos y quizás estéticos, olvidando con frecuencia la respuesta biológica del organismo sobre el que está actuando su aparatología... (Tosso y Bejarano, 2017 p.p. 14)

Desde la perspectiva clínica se hace evidente que algunos movimientos aplicados al tratamiento en ortodoncia son más riesgosos, una exagerada inclinación o una fuerza de torque muy violenta o incluso cualquier técnica aplicada sin la progresividad y sutilidad adecuada pueden producir daños intensos, “la raíz puede destruir o perforar la tabla cortical externa, quedando expuesta fuera del proceso alveolar, favoreciendo de este modo la aparición de recesiones gingivales ya la aposición ósea compensadora que debería mantener el grosor de la pared alveolar es a menudo insuficiente”. Las reacciones son idiopáticas, y se recomienda que el movimiento dentario se produzca por medio de fuerzas ligeras, con lentitud y especialmente en personas jóvenes. (Tosso y Bejarano, 2017 pp. 15)

La ausencia o insuficiencia del grosor del hueso alveolar es un elemento inconveniente para la ortodoncia. El diagnóstico de defectos óseos en ortodoncia está relacionado directamente con: la orientación del movimiento, continuidad y dimensión de las fuerzas, volumen e integridad de los tejidos periodontales, y deben ser considerados en la planificación del movimiento dentario. (Sandyk et al, 2019, pp. 34)

Segun Gamba et all, (2010). El patrón facial de crecimiento influye sobre la morfología de labial / bucal y lingual placas de hueso. Los pacientes hipo divergentes muestran un reborde alveolar con mayor grosor, en comparación con los casos normo o hiperdivergentes. Los casos hiperdivergentes tienen una sínfisis mandibular más delgada por lo tanto la región anterior de la mandíbula también se presenta más delgada en comparación con otros patrones faciales. El grosor de las placas óseas a nivel de cervical y los tercios medios de la raíz son muy similares en diferentes patrones faciales. Aun así, la distancia a partir del ápice de la raíz hasta la superficie externa del hueso cortical bucal y lingual es mayor en pacientes hipodivergentes en comparación con pacientes hiperdivergentes.

A causa de la necesidad del movimiento labio lingual de los incisivos mandibulares, se deben preferir movimientos en cuerpo que de inclinación en

pacientes hiperdivergentes ya que se mueve, la corona del diente y también el ápice de la raíz, con la posibilidad de trasladar los dientes a lo largo de los límites del hueso alveolar. (Gamba et al, 2010, pp. 195)

El grosor del hueso alveolar concreta las limitaciones del movimiento ortodóntico; y desafiar estas demarcaciones puede causar efectos indeseables para los tejidos periodontales. El movimiento de ortodoncia más crítico incluye la expansión del arco dentario y los movimientos buco-linguales de los incisivos. Dichas mecánicas pueden descentralizar los dientes del alveolo, causando dehiscencias, fenestraciones óseas, recesión gingival, y reabsorción ósea. (Gamba et al, 2010, pp.194)

4.3. Fuerzas que intervienen en el tratamiento ortodóntico

En el transcurso del tratamiento de Ortodoncia los dientes están sometidos a fuerzas que los trasladan en tres planos del espacio, transversal, sagital y vertical. Así, se puede identificar el tipo de tratamiento a realizar con la dirección a la que los dientes van a ser trasladados, por ejemplo la expansión maxilar direcciona transversalmente a los dientes, la tracción extraoral provoca movimientos anteroposteriores, y durante el proceso de alineación y nivelación, movimientos dentales aislados como inclinación, intrusión y extrusión. (Caballero, 2016, pp 20)

Cada diente puede ser movido biomecánicamente gracias al ligamento periodontal a lo largo de los límites establecidos por la base ósea correspondiente, cada paciente debe ser analizado individualmente con el fin de determinar las posibilidades terapéuticas de su caso. Para todo esto, el profesional debe conocer la anatomía de cada caso para establecer el mejor vector de fuerzas y alcanzar el correcto posicionamiento de los dientes (Caballero, 2016, pp. 20-22).

En este sentido, Caballero, 2016, propone tres tipos de movimientos relacionados con reabsorción ósea:

a. Movimientos labio-linguales : Estos movimientos podrían llevar al diente hacia una dirección excéntrica del hueso alveolar y producir resorciones óseas de las corticales bucal y lingual, llamadas dehiscencias y fenestraciones, las compensaciones dento alveolares por lo general presentan estos defectos, por lo que se aconseja realizar movimientos en masa antes que movimientos de inclinación, así mismo, la protrusión incisiva superior y retrusión incisiva inferior compensatorias de la clase III, avisan el riesgo de causar patologías alveolares ante movimientos labio-linguales.

De acuerdo a Gamba et al (2010) la cantidad de movimiento es directamente proporcional a la aparición de reabsorción ósea. Por lo tanto, los movimientos de inclinación tienen más peligro de sobrepasar los límites del hueso alveolar, produciendo reabsorción específicamente en la cara lingual y palatina del hueso.

b. Movimientos mesio-distales Otra situación clínica que reclama cierta preocupación por la integridad bucal y placas de hueso lingual es el movimiento mesiodistal de los dientes posteriores a regiones con atrofia del hueso alveolar. En pacientes con pérdida o agenesia de los primeros molares permanentes, si es posible el cierre del espacio edéntulo mesializando los dientes posteriores, principalmente con la ayuda de dispositivos de anclaje esquelético. Sin embargo, la cresta alveolar edéntula suele presentar una reducción dimensión buco lingual. (Gamba et all, 2010, pp.202).

c. Movimientos de retrusión: Estos movimientos se centran en la acción dentaria, producida al realizar extracción de primeros bicúspides en casos de protrusión bimaxilar. Según Guo et all, en 2011 el análisis con tomografía computarizada sobre la zona anterior del maxilar superior, en pacientes con cierre de espacios pos extracciones de premolares, constataron dehiscencias en los incisivos de 20 pacientes post tratamiento. Sostienen estos autores que “la pérdida en altura del hueso alveolar palatino reveló ser superior frente a la bucal. Encontraron que si el movimiento realizado es únicamente retrusión dentaria, la pérdida de hueso alveolar lingual en maxilar y mandíbula a nivel de

incisivos fue evidente, afirman que esta disminución ósea se expuso también en labial de incisivos inferiores. El espesor de hueso alveolar disminuyó en la dirección del movimiento de los dientes, en consecuencia es inevitable la pérdida ósea cervical sobre todo en la cara lingual del diente. (Guo et all, 2011. Pp 99)

D. Movimiento de rotación: Consiste en desplazar una pieza dental sobre su propio eje. Este movimiento, al llevar a los dientes a su posición correcta, puede aparentar una pseudo reabsorción ósea de la cresta por el apareamiento de triángulos negros interdentes, que pueden ser confundidos con la ausencia de cresta, pero que en realidad corresponden a una adaptación morfoanatómica del hueso a la rotación de la pieza dental. . (Guo et all, 2011. Pp 100). Sin embargo si la dimensión vestibulo-lingual dentaria a nivel de sus raíces tras desrotar el diente, es mayor que el ancho óseo, puede causar una pérdida de continuidad en la cortical ósea.

4.4. La Tomografía computarizada de haz cónico

El diagnóstico usando imágenes en ortodoncia se ha basado por muchos años en las placas panorámicas, periapicales, carpales y oclusales. Según Roque-Torres (2015, pp. 62-65) “estos exámenes proporcionan imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales y se han utilizado para establecer el diagnóstico y la planificación del tratamiento de los pacientes ortodónticos, permitiendo la evaluación de la relación dental, el esqueleto maxilofacial y el tejido blando”. En algunos casos, la información en dos dimensiones (2D) puede dejar algunas interrogantes sin respuesta. (RoqueTorres, 2015 pp. 62-65).

Abdelkarim (2019, s.p.) reseña que la tomografía computarizada de haz cónico es una técnica radiográfica introducida en el mercado dental de los Estados Unidos en 2001. Desde el descubrimiento de los rayos X hace más de un siglo, pocas otras modalidades de diagnóstico por imágenes han impactado la práctica dental en la medida en que la CBCT posee. Desde la introducción de CBCT, el progreso realizado en las aplicaciones maxilofaciales de CBCT ha sido notable.

La tecnología de la tomografía, se asocia a una fuente de radiación ionizante en forma de cono y un detector bidimensional. Suministra imágenes dimensionalmente precisas para el diagnóstico y la planeación del tratamiento. Estas imágenes tienen elementos de volumen llamados vóxeles isotrópicos de modo que cada elemento de volumen posee dimensiones iguales en los tres planos ortogonales, lo que permite imágenes multiplanares elevadamente precisas en la dirección deseada por el Odontólogo. (Abdelkarim, 2019, s.p.)

La CBCT ha atraído una atención significativa de los profesionales que buscan mejorar el diagnóstico y el tratamiento de sus pacientes. (Abdelkarim, 2019, s.p.) Las modalidades de tratamiento de ortodoncia son más sofisticadas, la necesidad de registros en 3D, de los pacientes se vuelve más crítica, y el acogimiento de la Tomografía Computarizada ha llevado a un cambio de paradigma con relación a los medios de diagnóstico por imagen, incluyendo cambios en la planificación de los tratamientos.

Según la American Academy of Oral and Maxillofacial Radiologist (2013 pp.), las imágenes para los pacientes de ortodoncia deben ocurrir en 3 pasos:

- a) Selección de la técnica de imagen más adecuada para el paciente
- b) Adquisición de la imagen adecuada
- c) Interpretación de la imagen obtenida

La tomografía establece dos características únicas en la práctica ortodóntica:

- a) “Las proyecciones planas (reconstrucciones de las telerradiografías) o proyecciones curvas (reconstrucciones panorámicas) que actualmente se utilizan para el diagnóstico ortodóntico, análisis cefalométricas y planificación del tratamiento, se puede obtener a partir de una única adquisición de la TCCB” (American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, 2013, pp. 116.)
- b) Las imágenes se pueden reconstruir para proporcionar una sola imagen tridimensional antes indisponible en la práctica ortodóntica.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Diseño de la investigación y tipo de estudio

Observacional: se puntualiza en esta condición ya que se realiza la observación y registro de datos sin intervenir en el curso natural de estos. (Manterola y Otzen, 2014).

Retrospectivo: Se toma una muestra ya existente, donde se tiene un registro pretratamiento y un año después de tratamiento.

5.2. Universo

50 Tomografías de haz cónico de pacientes que se presentaron a la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, en el transcurso del periodo 2018-2019.

5.2.1. Muestra

Muestra de tipo no probabilístico por conveniencia, porque sus elementos no obedecen a la posibilidad, pero sí a las particularidades de la investigación según, Luma O. et al, (2016) en su artículo "*Cone beam computed tomography evaluation of distance from cementoenamel junction to alveolar crest before and after nonextraction orthodontic treatment*".

Se seleccionaron tomografías de pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas entre hombres y mujeres, cuya edad fluctúa entre los 15 y 40 años, y que contaban con registro tomográfico pretratamiento y luego de 1 año de tratamiento. La muestra estuvo constituida por 40 tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión, de las cuales se realizó la medición de 240 piezas dentales, primer y segundo premolar y primer molar superiores e inferiores antes y después de un año de tratamiento, de su respectivo análisis se

recolectaron 960 medidas correspondientes al sector vestibular y palatino o lingual cuyos puntos de referencia son la distancia entre la cresta ósea y la unión amelo cementaria.

5.2.2. Criterios de Inclusión

Tomografías de pacientes:

- Entre 15 y 40 años de edad.
- Género masculino o femenino.
- Con apiñamiento moderado o leve.
- Con patrones de crecimiento braquifacial, mesofacial y dólcofacial.
- Que cuenten con registro tomográfico pre tratamiento y un año después de tratamiento.
- Tratados con técnica de autoligado y técnica convencional y manejados con la misma secuencia de arcos.
- Tomadas en el mismo centro radiológico y el mismo equipo tomográfico.

5.2.3. Criterios de Exclusión

Tomografías de pacientes:

- Casos con registro de enfermedad periodontal activa o controlada.
- Que ya hayan sido sometidos a tratamiento de ortodoncia u ortopedia previamente.
- Con enfermedades sistémicas.
- Raíces cortas, o presencia de implantes en zona posterior .

5.3. Descripción del método

5.3.1. Registro Tomográfico

Se valoraron tomografías computarizadas de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, realizadas en el centro de Radiología *Orion Group* cuyo equipo *Planmeca Mid 3D* cumple con las siguientes especificaciones:

- Ánodo tensión: 60-90kV, 60-120kV
- Ánodo de corriente: 1-14 mA
- Focal punto de: 0,5 mm, fija ánodo
- Adquisición de imágenes: 200/360 grados de rotación
- Tiempo Scan: 9-33 s
- Tiempo de reconstrucción Típica: 2-55 s
- Tamaño del volumen: 20 x 17
- Vóxel isotrópico: 400 μ m
- Todas las tomografías fueron tomadas por el mismo profesional.

5.3.2 Obtención de medidas

Para determinar el espesor del hueso y diagnosticar si hay pérdida ósea se evaluaron los premolares y primeros molares superiores e inferiores, tomando las medidas desde la unión amelo- cementaria hasta la cresta alveolar según la metodología reportada por Luma O. et al, (2016).

Al realizar las mediciones se tomaron en cuenta los siguientes puntos para determinar el eje longitudinal respectivo:

Para los dientes premolares que tengan una sola raíz se trazó una línea que va de la punta de la cúspide bucal a la punta de la raíz. (fig.2a)

Para los premolares que tengan dos raíces se toma en cuenta la punta de la cúspide bucal y el ápice de la raíz bucal tanto en premolares superiores como inferiores. (fig.2b)

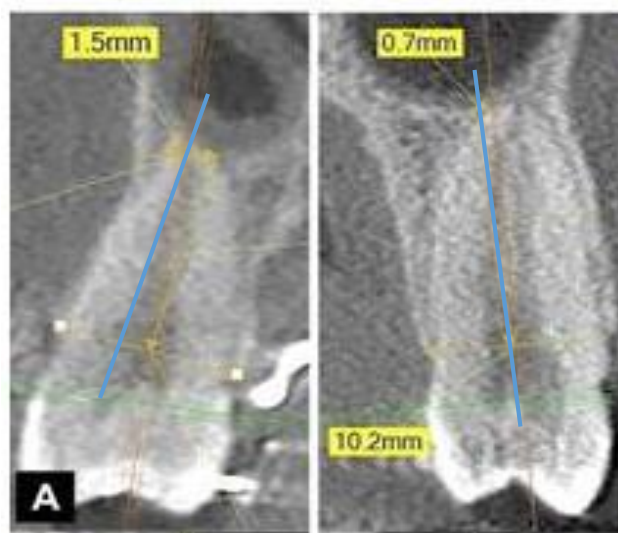


Figura 2. Puntos de referencia para realizar el corte longitudinal en premolares:
Tomado de: R. (2019). Assessment of Maxillary Premolar Region , in Relation with Maxillary Sinus Floor and Buccal Bone Plate:.

Para trazar el eje longitudinal de los primeros molares maxilares se toma en cuenta la punta de la cúspide mesio-vestibular y el ápice de la raíz mesiovestibular para tomar la medida externa y la punta de la cúspide palatina al ápice de la raíz palatina para registrar la medida interna.

Para trazar el eje longitudinal de los molares inferiores se traza tomando en cuenta las puntas de las cúspides mesio-vestibular y la punta de la raíz mesial. (fig. 3)



Fig. 3. Puntos de referencia para corte longitudinal en molares superiores

Castro, L, et al. (2016). Cone beam computed tomography evaluation of distance from cemento-enamel junction to alveolar crest before and after non extraction orthodontic treatment; Angle Orthodontist, Volumen 86, 543-549.

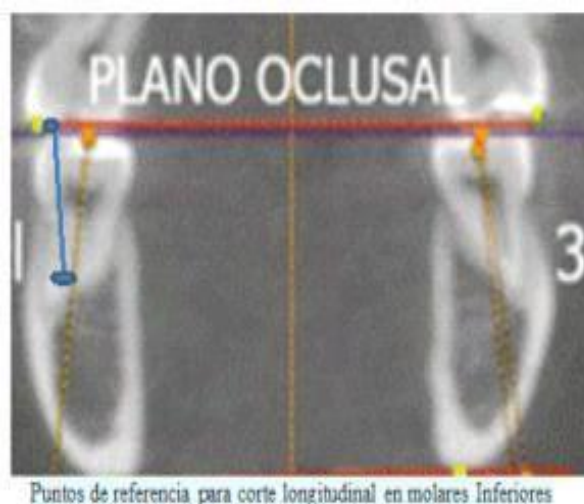


Fig. 4. Puntos de referencia para corte longitudinal en molares inferiores
 Tomado de: R. (2019). Assessment of Maxillary Premolar Region and Relation to Maxillary Sinus Floor and Buccal Bone Plate: A Cone Beam Computed Tomography Study. Int. J. Morphol.

Se hacen las mediciones de las piezas tanto en vestibular como en lingual desde la unión amelo-cementaria hasta la cresta ósea como se puede observar en el siguiente ejemplo gráfico, y se registran los resultados.

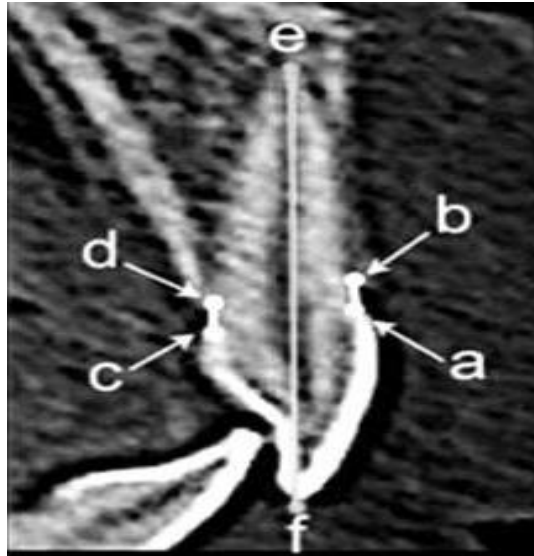


Figura 5. Puntos d y b correspondientes a la cresta ósea lingual y vestibular
 Tomado de: Castro, L, et al. (2016). Cone beam computed tomography evaluation of distance from cemento-enamel junction to alveolar crest before and after non extraction orthodontic treatment. *Angle Orthodontist*, Volumen 86, 543-549.

Las mediciones se realizaron utilizando el método Axial Guide Navigation (AGN) para localizar puntos de referencia. Este método se denomina AGN porque todas las mediciones, que se proporcionan en milímetros, se realizan moviendo el cursor axial en las reconstrucciones sagitales o coronal multiplano guiadas por el plano axial a lo largo del eje de la raíz dental para lograr una visualización óptima del hueso marginal en la vista elegida

5.3.3 Biotipo facial

Determinar el biotipo facial mediante análisis de Vert a partir de las tomografías realizadas.

5.4. Variables

Tabla 1
Variables

Variable	Definición operacional	Tipo	Clase	Indicador Categórico	Escalas de medición
1. Biotipo facial	Características morfológicas, variaciones en la proporción esquelética de la cara Datos derivados mediante la aplicación de coeficiente de variación vertical denominada VERT (19)	Independiente	Cualitativa	nominal	1. Dolicofacial 2. Mesofacial 3. Braquifacia
2. Tipo de Aparatología ortodóntica	Ligado convencional: Arcos ligados a los brackets con elastómeros. Autoligado : clip que forma parte del bracket que liga al arco disminuyendo la fricción.	Independiente	Cualitativa	nominal	1. Autoligado 2. Ligado convencional
3. Distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar	Medida de estos dos puntos anatómicos que determina normalidad o patología en cuanto a reabsorción ósea.	Dependiente	Cuantitativa	nominal	Mm

6. RESULTADOS

Las mediciones obtenidas de las tomografías se organizaron en una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2016, se depuró y codificó la información para exportarla como base de datos al programa SPSS 25.

Se analizaron imágenes tomográficas Cone Beam de premolares y primer molar superior e inferior de 20 pacientes, en dos momentos de valoración, antes y después de 1 año de tratamiento. Los casos correspondieron a 12 mujeres (60%) y 8 varones (40%), sometidos a tratamientos ortodónticos de la siguiente forma: 4 autoligado (20%) y 16 con ligado convencional (80%), y cuyo biotipo facial determinó la siguiente distribución: 10 braquifacial (50%), 7 dolicofacial (35%) y 3 mesofacial (15%).

Los datos fueron sometidos a la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov con corrección de Lilliefors ($n < 30$), los resultados se sintetizan en la tabla 1.

Tabla 2
Resultados de la prueba de normalidad

Pieza	Superficie	N	ANTES	DESPUÉS
			p(*)	p(*)
Primer premolar derecho superior (P14)	Vestibular	20	0,20	0,20
	Palatino	20	0,20	0,20
Segundo premolar derecho superior (P15)	Vestibular	20	0,06	0,20
	Palatino	20	0,07	0,08
Primer molar derecho superior (P16)	Vestibular	20	0,12	0,20
	Palatino	20	0,02	0,20
Primer premolar izquierdo superior (P24)	Vestibular	20	0,05	0,20
	Palatino	20	0,20	0,20
Segundo premolar izquierdo superior (P25)	Vestibular	20	0,12	0,20
	Palatino	20	0,15	0,05
Primer molar izquierdo superior (P26)	Vestibular	20	0,07	0,16
	Palatino	20	0,07	0,20
Primer premolar izquierdo inferior (P34)	Vestibular	20	0,20	0,20
	Lingual	20	0,01	0,20
Segundo premolar izquierdo inferior (P35)	Vestibular	20	0,20	0,06
	Lingual	20	0,05	0,20
Primer molar izquierdo inferior (P36)	Vestibular	20	0,05	0,20
	Lingual	20	0,20	0,19
Primer premolar derecho inferior (P44)	Vestibular	20	0,12	0,05
	Lingual	20	0,06	0,20
Segundo premolar derecho inferior (P45)	Vestibular	20	0,07	0,20
	Lingual	20	0,07	0,20
Primer molar derecho inferior (P46)	Vestibular	20	0,06	0,14
	Lingual	20	0,06	0,08

Las mediciones en su mayoría, cumplieron el criterio de normalidad ($p > 0,05$), salvo las piezas 16 y 34 en palatino y puesto que se requiere comparar el antes y después, se decidió utilizar la estadística paramétrica, en este caso, t Student para comparar las muestras emparejadas.

Tabla 3

Medida UAC-CA en superficie vestibular y palatina por pieza, arcada superior. Media (DS)

Pieza	Superficie	ANTES	DESPUÉS	p(**)
		Media (DS)	Media (DS)	
Primer premolar derecho superior (P14)	Vestibular	1,8 (0,84)	1,87 (0,94)	,72
	Palatino	1,52 (0,67)	1,84 (0,87)	,12
Segundo premolar derecho superior (P15)	Vestibular	1,71 (0,68)	1,92 (0,66)	,01
	Palatino	1,46 (0,64)	1,76 (0,7)	,04
Primer molar derecho superior (P16)	Vestibular	1,76 (0,53)	2,05 (0,56)	,00
	Palatino	1,68 (0,69)	2,13 (0,59)	,00
Primer premolar izquierdo superior (P24)	Vestibular	1,78 (0,55)	1,96 (0,77)	,19
	Palatino	1,6 (0,71)	1,83 (0,72)	,13
Segundo premolar izquierdo superior (P25)	Vestibular	1,31 (0,64)	1,78 (0,77)	,00
	Palatino	1,21 (0,6)	1,75 (0,86)	,00
Primer molar izquierdo superior (P26)	Vestibular	1,7 (0,56)	1,95 (0,55)	,00
	Palatino	1,6 (0,68)	1,94 (0,68)	,02

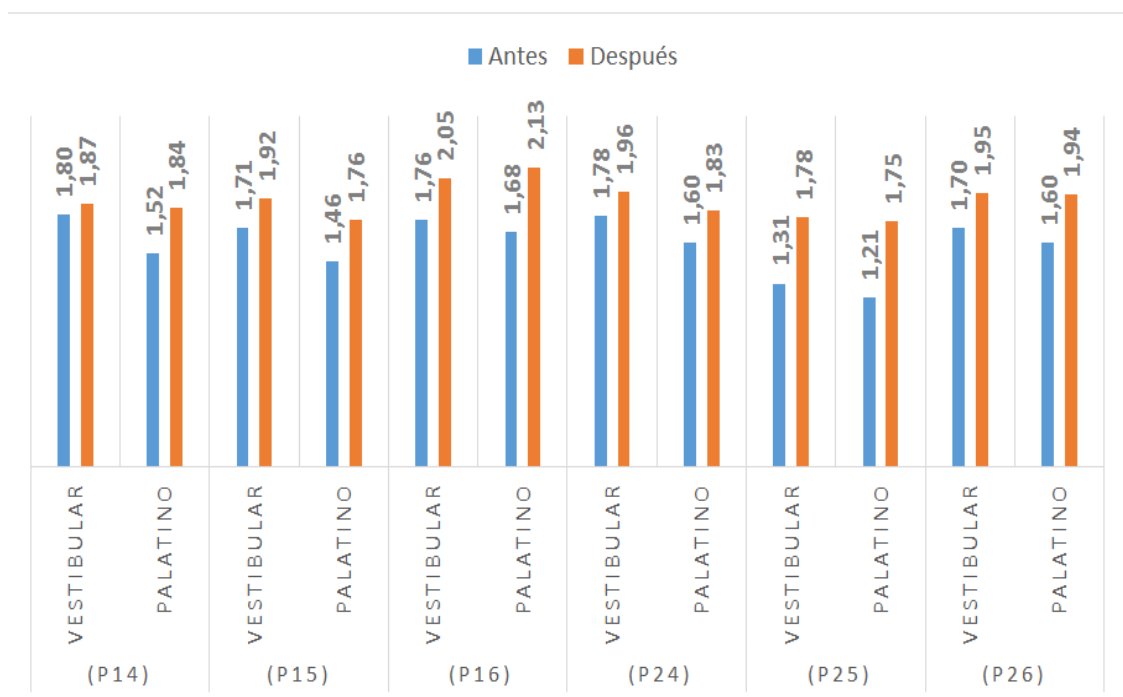


Figura 6. Medida UAC-CA en superficie vestibular y palatina por pieza, arcada superior.

Las medias de las magnitudes valoradas luego de 1 año de tratamiento presentaron un aumento estadísticamente significativo ($p < 0,05$), exceptuando la pieza 14 y 24 en vestibular y palatino, cuya comparación de medidas inicial y luego de un año de tratamiento aunque si aumentaron, no presentaron diferencias estadísticamente significantes.

Tabla 4

Medida UAC-CA en superficie vestibular y lingual por pieza, arcada inferior. Media (DS)

Pieza	Superficie	ANTES	DESPUÉS	p(*)
		Media (DS)	Media (DS)	
Primer premolar izquierdo inferior (P34)	Vestibular	1,58 (0,64)	1,79 (0,78)	,250
	Lingual	1,59 (0,66)	1,71 (0,61)	,442
Segundo premolar izquierdo inferior (P35)	Vestibular	1,31 (0,59)	1,61 (0,67)	,009
	Lingual	1,33 (0,49)	1,73 (0,64)	,001
Primer molar izquierdo inferior (P36)	Vestibular	1,39 (0,48)	1,73 (0,56)	,021
	Lingual	1,50 (0,47)	1,98 (0,63)	,002
Primer premolar derecho inferior (P44)	Vestibular	1,38 (0,62)	1,77 (0,72)	,002
	Lingual	1,47 (0,47)	1,78 (0,65)	,039
Segundo premolar derecho inferior (P45)	Vestibular	1,21 (0,56)	1,58 (0,68)	,003
	Lingual	1,40 (0,60)	1,71 (0,64)	,001
Primer molar derecho inferior (P46)	Vestibular	1,30 (0,61)	1,69 (0,72)	,002
	Lingual	1,73 (0,86)	1,99 (0,79)	,006

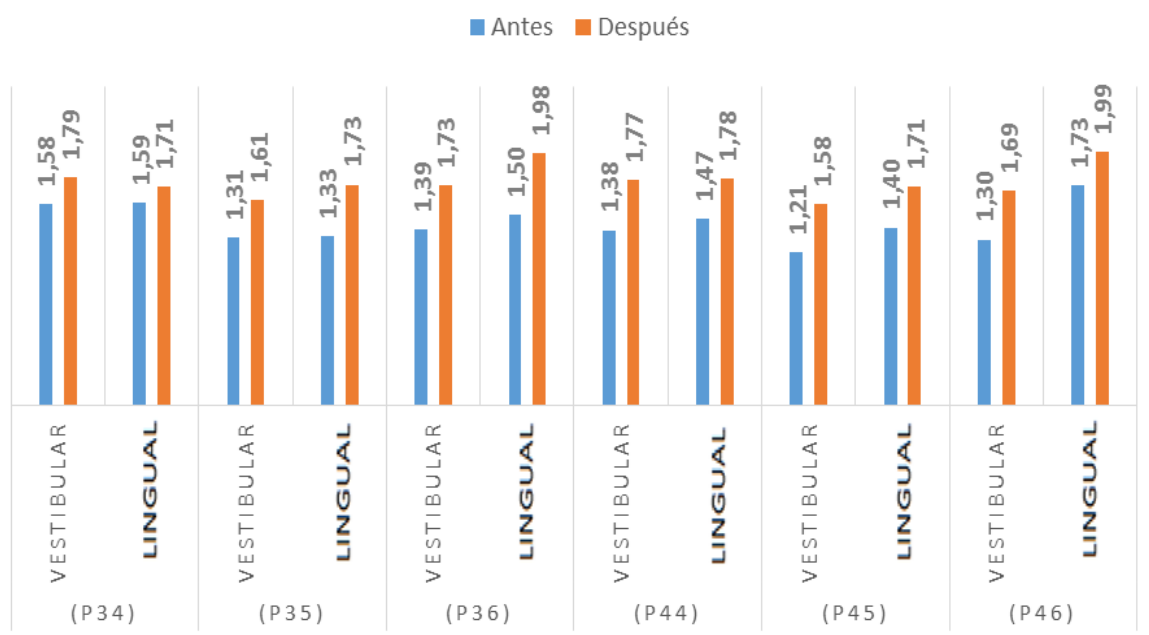


Figura 7. Medida UAC-CA en superficie vestibular y lingual por pieza, arcada inferior.

Las medias de las magnitudes valoradas luego de 1 año de tratamiento presentaron un aumento estadísticamente significativo ($p < 0,05$), exceptuando la pieza la pieza 34 en vestibular y lingual, cuya comparación de medidas inicial y luego de un año de tratamiento aumentaron, sin embargo no presentaron diferencias estadísticamente significantes.

Interesó además realizar el análisis en función del tipo de tratamiento y del biotipo facial, los resultados se exponen en las siguientes tablas.

Tabla 5
Magnitudes por pieza, superficie y tipo de tratamiento en arcada superior. Media (DS)

Pieza	Superficie	Autoligado			Ligado Convencional		
		Antes	Después	p	Antes	Después	p
Primer premolar derecho superior (P14)	Vestibular	1,73 (0,35)	2,04 (0,83)	0,11	1,82 (0,93)	1,83 (0,98)	0,98
	Palatino	1,02 (0,70)	1,66 (0,69)	0,01	1,64 (0,63)	1,89 (0,93)	0,39
Segundo premolar derecho superior (P15)	Vestibular	1,72 (0,69)	1,83 (0,83)	0,68	1,70 (0,70)	1,94 (0,64)	0,25
	Palatino	1,53 (0,22)	1,55 (0,35)	0,00	1,45 (0,71)	1,89 (0,71)	0,07
Primer molar derecho superior (P16)	Vestibular	2,22 (0,41)	2,49 (0,41)	0,00	1,65 (0,50)	1,95 (0,55)	0,03
	Palatino	1,96 (0,92)	2,37 (0,50)	0,12	1,60 (0,63)	2,07 (0,61)	0,01
Primer premolar izquierdo superior (P24)	Vestibular	2,15 (0,20)	2,26 (0,39)	0,02	1,69 (0,58)	1,89 (0,83)	0,40
	Palatino	1,65 (1,11)	2,35 (0,36)	0,03	1,59 (0,63)	1,69 (0,73)	0,62
Segundo premolar izquierdo superior (P25)	Vestibular	1,40 (0,65)	1,71 (0,80)	0,20	1,28 (0,66)	1,80 (0,79)	0,04
	Palatino	1,65 (0,52)	2,16 (0,18)	0,00	1,10 (0,58)	1,65 (0,94)	0,05
Primer molar izquierdo superior (P26)	Vestibular	2,02 (0,58)	2,12 (0,69)	0,57	1,62 (0,54)	1,91 (0,53)	0,03
	Palatino	2,31 (0,58)	2,36 (0,34)	0,66	1,42 (0,57)	1,84 (0,72)	0,04

Se observa que la media aumenta después del tratamiento, hay muy pocas excepciones entre los dos tratamientos. Con autoligado se encontró diferencia significativa entre la media inicial y la media final, en las piezas 14, 15 y 25 en palatino, pieza 16 en vestibular, pieza 24 en vestibular y palatino. Con ligado convencional las diferencias significativas se dieron en las piezas 16, 25 y 26 región palatina y vestibular.

Tabla 6
Magnitudes por pieza, superficie y tipo de tratamiento en arcada inferior. Media (DS)

Pieza	Superficie	Autoligado			Ligado Convencional		
		Antes	Después	p	Antes	Después	p
Primer premolar izquierdo inferior (P34)	Vestibular	1,62 (0,58)	1,66 (0,38)	0,73	1,57 (0,71)	1,83 (0,86)	0,37
	Lingual	2,22 (0,58)	2,23 (0,59)	0,02	1,43 (0,50)	1,66 (0,66)	0,16
Segundo premolar izquierdo inferior (P35)	Vestibular	1,52 (0,58)	1,57 (0,43)	0,69	1,26 (0,63)	1,62 (0,73)	0,10
	Lingual	1,62 (0,58)	1,93 (0,71)	0,12	1,26 (0,51)	1,69 (0,63)	0,01
Primer molar izquierdo inferior (P36)	Vestibular	1,53 (0,58)	1,55 (0,34)	0,84	1,35 (0,52)	1,77 (0,61)	0,01
	Lingual	1,85 (0,58)	2,08 (0,58)	0,14	1,41 (0,41)	1,96 (0,66)	0,00
Primer premolar derecho inferior (P44)	Vestibular	1,77 (0,58)	1,79 (0,61)	0,89	1,28 (0,61)	1,77 (0,76)	0,03
	Lingual	1,53 (0,58)	1,93 (0,69)	0,04	1,45 (0,50)	1,74 (0,66)	0,07
Segundo premolar derecho inferior (P45)	Vestibular	1,24 (0,58)	1,28 (0,35)	0,67	1,20 (0,62)	1,65 (0,73)	0,04
	Lingual	1,68 (0,58)	1,73 (0,19)	0,53	1,33 (0,65)	1,71 (0,72)	0,08
Primer molar derecho inferior (P46)	Vestibular	1,40 (0,58)	1,43 (0,52)	0,81	1,28 (0,64)	1,75 (0,76)	0,05
	Lingual	2,25 (0,58)	2,51 (0,88)	0,31	1,60 (0,79)	1,86 (0,74)	0,34

Se observa que las variaciones no fueron significativas con autoligado, excepto en la pieza 34 y 44 en la cara lingual ($p < 0,05$) donde se presentaron cambios estadísticamente significantes, en tanto que en ligado convencional se registraron diferencias significativas en la pieza 35 a nivel lingual, la pieza 45 y 46 en vestibular y la pieza 36 en vestibular y lingual.

El análisis también se lo desarrolló en relación al biotipo facial, las siguientes tablas indican las magnitudes medias tanto para arcada superior como inferior, incluyendo la significancia según la prueba t Student para muestras emparejadas.

Tabla 7
Magnitudes por pieza, superficie y biotipo en arcada superior. Media (DS)

Pieza	Superficie	Dólicofacial			Mesofacial			Braquifacial		
		Antes	Después	p	Antes	Después	p	Antes	Después	p
Primer premolar derecho superior (P14)	Vestibular	2,11 (0,84)	2,33 (0,75)	0,44	2,21 (0,86)	2,36 (0,83)	0,64	1,47 (0,77)	1,41 (0,92)	0,86
	Palatino	1,62 (0,87)	2,03 (0,45)	0,07	1,09 (0,25)	1,43 (0,57)	0,00	1,57 (0,6)	1,84 (1,15)	0,49
Segundo premolar derecho superior (P15)	Vestibular	2,03 (0,61)	2,25 (0,51)	0,14	1,61 (1,08)	1,75 (1,03)	0,78	1,51 (0,59)	1,73 (0,6)	0,17
	Palatino	1,91 (0,71)	2 (0,69)	0,70	1,22 (0,4)	1,23 (0,4)	0,89	1,22 (0,5)	1,75 (0,74)	0,01
Primer molar derecho superior (P16)	Vestibular	2 (0,53)	2,31 (0,44)	0,01	1,6 (0,4)	1,64 (0,38)	0,60	1,65 (0,55)	2 (0,63)	0,04
	Palatino	2,08 (0,87)	2,43 (0,55)	0,15	1,33 (0,61)	2,35 (0,09)	0,00	1,5 (0,45)	1,86 (0,59)	0,01
Primer premolar izquierdo superior (P24)	Vestibular	2 (0,65)	2,19 (0,54)	0,25	1,86 (0,12)	2,08 (0,3)	0,00	1,61 (0,54)	1,77 (0,98)	0,57
	Palatino	1,63 (0,92)	2,1 (0,41)	0,05	1,77 (0,2)	2,29 (0,48)	0,00	1,53 (0,69)	1,59 (0,82)	0,88
Segundo premolar izquierdo superior (P25)	Vestibular	1,69 (0,74)	2,06 (0,61)	0,08	1,35 (0,48)	1,52 (0,64)	0,25	1,03 (0,5)	1,66 (0,9)	0,02
	Palatino	1,6 (0,68)	1,87 (0,39)	0,06	0,83 (0,4)	1,87 (0,61)	0,00	1,05 (0,47)	1,63 (1,16)	0,12
Primer molar izquierdo superior (P26)	Vestibular	2 (0,57)	2,22 (0,47)	0,09	1,33 (0,61)	1,6 (0,4)	0,03	1,6 (0,47)	1,87 (0,59)	0,05
	Palatino	2,01 (0,49)	2,19 (0,35)	0,04	1,33 (0,46)	1,71 (0,48)	0,00	1,39 (0,75)	1,84 (0,88)	0,14

Se observa que en los pacientes con biotipo dólcofacial, la diferencia fue significativa en la pieza 16 región vesibular y pieza 24 y 26 en palatino, en pacientes mesofaciales las diferencias fueron significativas en las pieza 14, 16 y 25 en región palatina, 24 y 26 tanto en vestibular como en palatino, en tanto que en pacientes braquifaciales, las diferencias fueron significativas en pieza 15 región palatina, la pieza 25 y 26 en vestibular y palatino.

Tabla 8

Magnitudes por pieza, superficie y biotipo en arcada inferior. Media (DS)

Pieza	Superficie	Dólcofacial			Mesofacial			Braquifacial		
		Antes	Después	p	Antes	Después	p	Antes	Después	p
Primer premolar izquierdo inferior (P34)	Vestibular	1,86 (0,76)	2,1 (0,71)	0,32	1,09 (0,25)	1,53 (0,44)	0,00	1,53 (0,57)	1,65 (0,9)	0,63
	Lingual	1,66 (0,59)	1,94 (0,44)	0,03	1,79 (1,56)	2,07 (0,34)	0,63	1,49 (0,35)	1,50 (0,69)	0,78
Segundo premolar izquierdo inferior (P35)	Vestibular	1,46 (0,4)	1,72 (0,67)	0,07	1,27 (0,31)	1,55 (0,52)	0,00	1,23 (0,76)	1,55 (0,75)	0,22
	Lingual	1,4 (0,39)	1,79 (0,51)	0,00	1,2 (0,4)	2,13 (0,83)	0,00	1,33 (0,6)	1,58 (0,67)	0,18
Primer molar izquierdo inferior (P36)	Vestibular	1,27 (0,36)	1,69 (0,57)	0,00	1,2 (0,4)	1,68 (0,72)	0,00	1,52 (0,58)	1,77 (0,57)	0,11
	Lingual	1,74 (0,47)	2,23 (0,37)	0,00	1,5 (0,21)	2,09 (0,77)	0,00	1,32 (0,47)	1,78 (0,72)	0,01
Primer premolar derecho inferior (P44)	Vestibular	1,73 (0,38)	2,05 (0,46)	0,00	1,02 (0,23)	1,53 (0,44)	0,00	1,24 (0,74)	1,65 (0,9)	0,19
	Lingual	1,63 (0,45)	1,93 (0,45)	0,00	1,07 (0,23)	2 (0,8)	0,00	1,47 (0,49)	1,61 (0,75)	0,46
Segundo premolar derecho inferior (P45)	Vestibular	1,35 (0,38)	1,74 (0,62)	0,00	1,11 (0,47)	1,55 (0,58)	0,00	1,13 (0,7)	1,47 (0,79)	0,19
	Lingual	1,6 (0,61)	1,92 (0,66)	0,09	1,28 (0,53)	1,62 (0,4)	0,00	1,29 (0,63)	1,6 (0,71)	0,14
Primer molar derecho inferior (P46)	Vestibular	1,71 (0,3)	2,07 (0,48)	0,00	0,93 (0,23)	1,53 (0,64)	0,00	1,12 (0,71)	1,47 (0,82)	0,21
	Lingual	2,49 (0,8)	2,52 (0,66)	0,91	1,33 (0,23)	2,03 (0,78)	0,00	1,32 (0,65)	1,61 (0,71)	0,18

En arcada inferior se evidenciaron variaciones significativas en mayor cantidad de piezas para pacientes meso faciales y dólcofaciales, hallándose dichas diferencias significativas en pacientes dólcofaciales en las piezas: 34 y 35 lingual, 36 y 44 vestibular y lingual, y 46 vestibular. En pacientes mesofaciales

en la piezas 35, 36, 44, 45, y 46 en vestibular y lingual, y la pieza 34 en vestibular. En pacientes braquifaciales en la pieza 36 en lingual.

Se realizó la valoración para identificar aquellas piezas que presentaban defectos óseos mayores a 2mm, antes y 1 año después del tratamiento, los resultados se plantean en la tabla 8.

Tabla 9

Valoración de piezas, según la superficie pre y pos 1 año de tratamiento en relación a la medida de 2mm de distancia entre cresta ósea y límite amelo cementario.

Valor	ANTES		DESPUES	
	VESTIBULAR	PALATINO/ LINGUAL	VESTIBULAR	PALATINO/ LINGUAL
< 2mm	170 (70,83%)	178 (74,16%)	120 (50 %)	120 (50%)
>2mm	70 (29,17%)	62 (25,83%)	120 (50 %)	120 (50%)
Total	240 (100%)	240 (100%)	240 (100%)	240 (100%)

Antes del tratamiento, en la región vestibular se registraron magnitudes < 2mm en 170 piezas dentales(70,83%), mientras que solo en 70 piezas dentales(29,17%) se sobrepasaba los 2mm; en región palatina, se encontró 178 piezas(74,16%) con valores menores a 2mm y 62 piezas (25,83%) con valores mayores a 2mm. Luego del tratamiento la cantidad de piezas con defectos óseos mayores a 2mm aumentó a 120(50%) en vestibular y a 120(50%) en palati

7. DISCUSIÓN

La CBCT se ha convertido en la mejor herramienta de diagnóstico y observación de pacientes odontológicos, ya que hace evidentes detalles que con la radiografía dental no se podrían apreciar; por esta razón la CBCT ha sido el examen de elección de este estudio.

La etiología de la reabsorción ósea es multifactorial, sin embargo podemos establecer una diferencia significativa en cuanto porcentaje de manifestación de este defecto entre pacientes que se han sometido a tratamiento de Ortodoncia frente a los que no; es así que en el presente estudio se encontró que el porcentaje de reabsorción ósea de las 240 piezas (480 superficies) de los pacientes analizados antes del tratamiento fue de 29,17% en la región vestibular, y 25, 83% en la región palatina/lingual frente al aumento a un 50% en las regiones vestibular y palatino/lingual al transcurrir un año de tratamiento; resultados que son concordantes a los del estudio de Jager (2017, pp. 675) en donde de un total de 954 dientes analizados con tomografía antes y después del tratamiento, se encontró que en la región vestibular antes del tratamiento, un 21,1% de piezas presentaban defectos óseos y que este valor incrementó a un 79,6% después del tratamiento; en la región palatina/lingual antes del tratamiento el 20,3% de las piezas presentaron defectos óseos, y el valor se incrementó a 79,4% después del tratamiento de Ortodoncia.

En este estudio el número de piezas que presentan incrementos estadísticamente significativos en la media de la distancia entre la Unión Amelo Cementaria y el hueso en la arcada superior (4 piezas: P15, P16, P25 Y P26) es menor al número de piezas afectadas en la arcada inferior (5 piezas: P35, P36, P44, P45, P46) en ambas superficies, vestibular y palatino/lingual, valores similares que corroboran estos resultados fueron encontrados en el estudio de Coskun y Kaya (2019, pp 544), en el que se analiza la prevalencia de defectos óseos de 60 pacientes y determinan que hubo mayor prevalencia de estos en todos los dientes de la arcada inferior exceptuando los segundos molares, frente al maxilar superior cuyas piezas afectadas fueron solo las anteriores, y aseverando que el mayor porcentaje de defectos se presentan en el maxilar inferior. Por otra parte Benza (2019, pp.190), en su artículo de recopilación de literatura, afirma que el mayor número de defectos óseos se presentan en las piezas del maxilar superior en la tabla vestibular después del tratamiento de Ortodoncia y, otros autores como Maspero (2019, sp.) afirman que no hay un consenso puntual para definir si hay mayor prevalencia de defectos óseos en el

maxilar o la mandíbula después del tratamiento Ortodóntico y se basan en que el apareamiento o exacerbación de los mismos depende de factores individuales como cantidad de apiñamiento dental , posición dental individual dentro de la arcada.

En cuanto a la relación de los resultados establecidos en este estudio y la técnica de brackets utilizada, se encontró que para la arcada superior el número de superficies afectadas fue igual con autoligado que con ligado convencional, mientras que para la arcada inferior se vieron afectadas más superficies en los pacientes tratados con ligado convencional. Estos resultados son similares a los del estudio realizado por Akinwande (2019, pp. 14) donde en una muestra de 30 pacientes (13 con ligado convencional y 17 con autoligado) se midió la altura ósea, tanto en vestibular como en palatino y lingual de las dos arcadas en todas las piezas hasta el primer molar, tomando como referencia la unión amelo-cementaria y la cresta alveolar, de 720 superficies , antes y después de la fase de alineación , cuyos resultados muestran una mayor reducción de hueso en la mandíbula que en maxilar con las dos técnicas ,y concluyen que los defectos óseos no están directamente relacionados con la técnica de ligado utilizada; misma conclusión que puntualiza Kortam (2010, sp.) quien no encuentra diferencias estadísticamente significativas al comparar la cantidad de reducción ósea en la superficie bucal del maxilar superior entre ligado convencional y autoligado y concluye que el incremento de defectos óseos se debe a la situación individual y particular de cada diente en la arcada y del diagnóstico de cada paciente.

Por otro lado, en relación al biotipo facial, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas al relacionar los datos con el biotipo facial en la arcada superior, mientras que para la arcada inferior los pacientes braquifaciales fueron quienes sufireron menos cambios. En relación a este tema Naranjo N. (2019, pp. 31) en su estudio, determinó mayor prevalencia de defectos óseos en pacientes dólicofaciales, sin embargo concluye que esta patología y el biotipo facial no tienen relación.

8. CONCLUSIONES

- Para la arcada superior, las medidas de la distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar luego de 1 año de tratamiento presentaron un aumento estadísticamente significativo, exceptuando la pieza 14 en vestibular y palatino y la pieza 24 en vestibular y palatino.
- En la arcada inferior, las medidas de la distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar luego de un año de tratamiento presentaron un aumento estadísticamente significativo, exceptuando la pieza la pieza 34 en vestibular y lingual.
- La presencia de defectos óseos mayores a 2 mm, se encontró previo al tratamiento en la región vestibular en 29,17% de piezas dentales, mientras que en la región palatina se encontró en el 25,83% de piezas dentales. Luego de un año de tratamiento la cantidad de piezas este defecto fue de 50% de las piezas dentales en vestibular y 50% en palatino.
- Al analizar la influencia del biotipo facial sobre el cambio producido en la distancia entre la cresta alveolar y el límite amelocementario, se concluye que el aumento de las medidas no está relacionado con el biotipo facial, sin embargo los pacientes braquifaciales fueron quienes menos cambios sufrieron, especialmente en la arcada inferior.
- Al comparar el tratamiento con ligado convencional y autoligado un año después del tratamiento, se encontró que para la arcada superior el número de superficies dentales que sufrieron cambios estadísticamente significativos fue igual para las dos técnicas, mientras que para la arcada inferior se encontró que existió un aumento de defecto óseo en mayor número de superficies en los pacientes tratados con ligado convencional.

9. RECOMENDACIONES

- Incluir la tomografía como un examen rutinario para establecer un diagnóstico más certero, ya que nos proporcionan detalles de las estructuras que nos visibles en una radiografía 2d, lo cual junto con todos los registros diagnósticos utilizados permitirá conocer la situación individual y particular de cada diente en la arcada y el diagnóstico de cada paciente.
- Incluir la tomografía como un examen rutinario para el diagnóstico ortodóntico, ya que nos proporciona detalles de las estructuras que no son visibles en una radiografía convencional, lo cual permitirá que junto con todos los registros diagnósticos utilizados se conozca la situación individual y particular de cada diente en la arcada y el diagnóstico de cada paciente.
- Realizar estudio con una muestra más grande y homogénea, que permita extrapolar los resultados encontrados.
- Tener en cuenta que este estudio es retrospectivo a un año, sin embargo, el tiempo promedio para culminar un tratamiento de Ortodoncia generalmente va de 18 a 24 meses, por lo que se recomienda solicitar un registro tomográfico a los pacientes al inicio y fin de tratamiento con el fin de determinar los cambios estructurales producidos en este tiempo.

REFERENCIAS

- Abdelkarim A. (2019). Cone-Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Dentistry journal*, 7(3), 89. <https://doi.org/10.3390/dj7030089>
- Adjunctive Non-surgical Considerations, Nermin Mohammed Ahmed Yussif, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.88035. Available from: <https://www.intechopen.com/books/periodontal-disease-diagnostic-andadjunctive-non-surgical-considerations/role-of-radiographic-evolution-an-aid-todiagnose-periodontal-disease>
- Akinwande, Akinwale Banji, (2019). Alveolar Bone Height Changes in Patients
- Altamirano Arias Nataly Estefanía Tavira Fernández Silvia (2017), Bone increase in a vertical defect through orthodontic intrusion in an adult patient with reduced periodontium. Case report, *Revista Mexicana de Ortodoncia* Vol. 5, Núm. 3 Julio-Septiembre pp 165-169
- American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. (2013). Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.*; 116
- Angle Orthod
- Assiri Mousa a, *, Sami Shafik b , Ahmed Tawfig (2019) Association between gingival tissue biotype and different facial phenotypes Riyadh Elm University, Riyadh, Saudi Arabia b Department of Preventive Dentistry This is an open access article under the CC BY-NC-ND license <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Azevedo-Vaz Sergio Lins de, Priscila Dias Peyneau, b Laura Ricardina Ramirez-Sotelo, b Karla de Faria Vasconcelos, DDS, MS, b Paulo ,Sérgio Flores Campos, c and Francisco Haiter-Neto,; (2016) Efficacy of a cone beam computed tomography metal artifact reduction algorithm for the detection of peri-implant fenestrations and dehiscences; 28th volume of the journal *Brazilian Oral Research*, page 374.

- Benza Rosa María (2019); Tomographic evaluation of dehiscences and fenestrations produced by post orthodontic patients. A review of literature KIRU. 16(4): 187-193. <https://doi.org/10.24265/kiru.2019.v16n4.09>.
- Caballero Curtido Saúl, (2016). Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico revisión sistemática, Dehiscences and fenestrations in orthodontic treatment. systematic review Curso académico Tutor: Prof. Dr. José María Llamas Carrera facultad de odontología departamento de: estomatología, Universidad de Sevilla España
- Calil Caetano Roberta, Marin Ramirez, Cecilia, Aldo Otazu, Maria, b Dino Marcelo Torres, b Julio de Ara ujo Gurgel, Renata Cristina Oliveira, a Ricardo Castro a Luma O. Castro a lury O.; De Alencarb Ana Helena G; Jose Valladares-Netoc; Estrela Carlos (2016) Cone beam computed tomography evaluation of distance from cemento-enamel junction to alveolar crest before and after non-extraction orthodontic treatment; Angle Orthodontist, Vol 86, No 4, pp. 543-549
- Cesar Gobbi de Oliveira, a Fabricio Pinelli Valarelli, and Karina Maria Salvatore Freitas (2020) Maxillary dental and skeletal effects after treatment with self-ligating appliance and miniscrew-assisted rapid maxillary expansion; -Vol - Issue - American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.09.011>
- Coşkun I, Kaya B. (2019) Appraisal of the relationship between tooth inclination, dehiscence, fenestration, and sagittal skeletal pattern with cone beam computed tomography Jul;89(4):544-551. doi: 10.2319/050818-344.1. Feb 11.
- Dong Ting, Lingjun Yuan, Lu Liu, Yifeng Qian, Lunguo Xia, Niansong Ye & Bing Fang (2019) Detection of alveolar bone defects with three different voxel sizes of cone-beam computed tomography: an in vitro study Received, Nature Scientific Reports, pages: 1-6
- Erika Nakayama, and Kazutaka Kasai (2018); Wnt5a Stimulates Bone Resorption during Orthodontic Tooth Movement Int, J Oral-Med Sci 17:62-68,
- Fuentes, R. (2019). Assessment of Maxillary Premolar Region in Relation to Maxillary Sinus Floor and Buccal Bone Plate: A Cone Beam Computed

- Gamba DG, Yatabe MS, Ozawa TO, da Silva Filho OG. (2010) Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: Defining the biological limits of tooth movement. *Dental Press J Orthod*. Bauru Dental School, Craniofacial Anomalies Rehabilitation Hospital, São Paulo University, Brazil;15:192– 205.
- Gomes Torres Marianna Guanaes, Paulo Sergio Flores Campos, Nilson Pena Neto Segundo, ‡ Marcus Navarro, and le^ da Crusoe´ -Rebello, (2012) Accuracy of Linear Measurements in Cone Beam Computed Tomography With Different Voxel Sizes; *Implant Dentistry / Volume 21, Number 2*, pags: 150-160
- Gómez de Ferraris Ma. E., Campos Muñoz A. (2009) Periodonto de inserción: cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 3ra. Edición. Editorial Medica Panamericana,. p. 355-392.
- Guo Q-Y, Zhang S, Liu H, Wang C, Wei F, Lv T, et al. . (2011) Threedimensional evaluation of upper anterior alveolar bone dehiscence after incisor retraction and intrusion in adult patients with bimaxillary protrusion malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci B*Dec;12:990–7.
- Jager Fabian; James K. Mahb ; Axel Bumannc (2017) Peridental bone changes after orthodontic tooth movement with fixed appliances: A cone-beam computed tomographic study; *Angle Orthod.*; num. 87, pp::672–680
- Kikuta Jun, Hitomi Saito-Goto, Takehiro Iwane, Mami Shimizu, Takuji Hikida, KortamSahira I. (2010) Buccal bone changes with self-ligating brackets vs conventional brackets, comparative study, Ohio state University, Master of science, dentistry. <http://rave.ohiolink.edu/etdc>
- Krishna Kripal and Aiswarya Dileep (2019). Role of Radiographic Evolution: An Aid to Diagnose Periodontal Disease, *Periodontal Disease - Diagnostic and*
- Lindhe J. (2009). *Periodoncia clínica e implantología odontológica* 5th ed. Buenos Aires: Médica Panamericana
- Macías, Gutiérrez y Silva (2018), Reabsorción radicular en ortodoncia, revista TAME número 6: 701-706.

- Manterola, C. & Otzen, (2014). *Int. J. Morphol.*, 32(2):634-645, Observational
- Maspero Cinzia, Gaffuri Francesca, Iury O. Castro , Valentina Lanteri ,Alessandro Ugolini and Marco Farronato (2019) Correlation between Dental Vestibular–Palatal Inclination and Alveolar Bone Remodeling after Orthodontic
- Matta E, Alarcóm M, Matta C, Espacio biológico y prótesis fija: Del concepto clásico a la aplicación tecnológica. *Revista estomatológica Herediana*. Vol. 22 Núm. 2 (2012)
- Metwally Sara & Stachewicz Urszula (2020) .Reabsorción de dientes en cemento unión de esmalte (CEJ) - Análisis microscópico Centro Internacional de Microscopía Electrónica para Ciencia de Materiales, Facultad de Ingeniería de Metales e Informática Industrial, Universidad de Ciencia y Tecnología AGH, Cracovia, Polonia
- Mollenhauer B. (2000) Ultralight Forces for Simultaneous Orthodontics and Orthopedics: Part I. - *World J Orthod.* 1: 98-104.
- Morais a Juliana F.; Birte Melsenb ; Karina M. S. de Freitasc ; Nuria Castello Brancoa ; Daniela G. Garibd ; Paolo M. Cattaneo (2018) Evaluation of maxillary buccal alveolar bone before and after orthodontic alignment with, out extractions: A cone beam computed tomographic study *Angle Orthodontist*, Vol 88, No 6. pp: 748-756
- Naranjo, N.; (2019), Espesor de la tabla cortical mediante tomografía computarizada Cone Beam en incisivos centrales en pacientes preortodonticos, Universidad Central Del Ecuador Facultad De Odontología Instituto Superior De Investigación Y Posgrado, Posgrado De Ortodoncia
- Orthodontics*, 24(4), 34-45. Epub September 05, 2019. <https://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.034-045.oar>
- Roa, Ignacio, del Sol, Mariano, & Cuevas, Johan. (2013). Morphology of the Cement-Enamel Junction (CEJ), Clinical Correlations. *International Journal of Morphology*, 31(3), 894-898. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95>

- Roque-Torres Gina D, Meneses-López Abraham, Norberto Bóscolo Frab, De Almeida Solange María, Haiter Neto Francisco (2015); La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional Cone beam computed tomography use in orthodontics, functional facial orthopedics, Rev Estomatol Herediana. Ene-Mar; 25.
- Sendyk, Michelle, Linhares, Daniele Sigal, Pannuti, Claudio Mendes, Paiva, João Batista de, & Rino Neto, José. (2019). Effect of orthodontic treatment on alveolar bone thickness in adults: a systematic review. Dental Press Journal of Studies. The Most Commonly Used Designs in Clinical Research T. Departamento de Cirugía, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile Tomography Study. Int. J. Morphol. vol.37 no.3. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000301079>
- Torallao Orozco. Mariela (2006) Diagnóstico radiológico periodontal manual de prácticas de periodoncia pags 10-22---- USAC <https://www.usac.edu.gt>
- Tosso Alonso, Bejarano Enrique, (2017). Movimiento dentario y cresta alveolar. Prevención de dehiscencias y fenestraciones La revista de la Sociedad Española de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial. volumen 55 | nº1, 01 de enero)
- Treated with Conventional and Damon Brackets, University of Maryland Dental school, Baltimore, Mar. UMB digital archive. <http://hdl.handle.net/10713/9613>
- Treatment: A CBCT Analysis; Materials 2019, 12, 4225; www.mdpi.com/journal/materials
- Yang Y, Yang H, Pan H, Xu J, Hu T. (2015). Evaluation and New Classification of Alveolar Bone Dehiscences Using Cone-beam Computed Tomography in vivo, Int J Morphol. Universidad de la Frontera; Mar; 33:361–8.

ANEXOS

Anexo 1 Tabla de recolección de datos



NOMBRE:

EDAD:

GÉNERO:

TIPO DE BRACKETS: Autoligado Ligado Convencional

BIOTIPOFACIAL: Dólicofacial Mesofacial Braquifacial

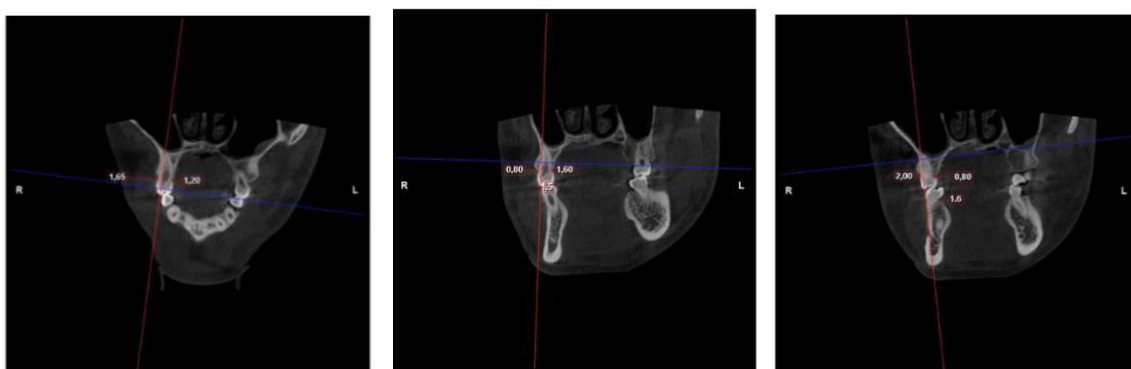
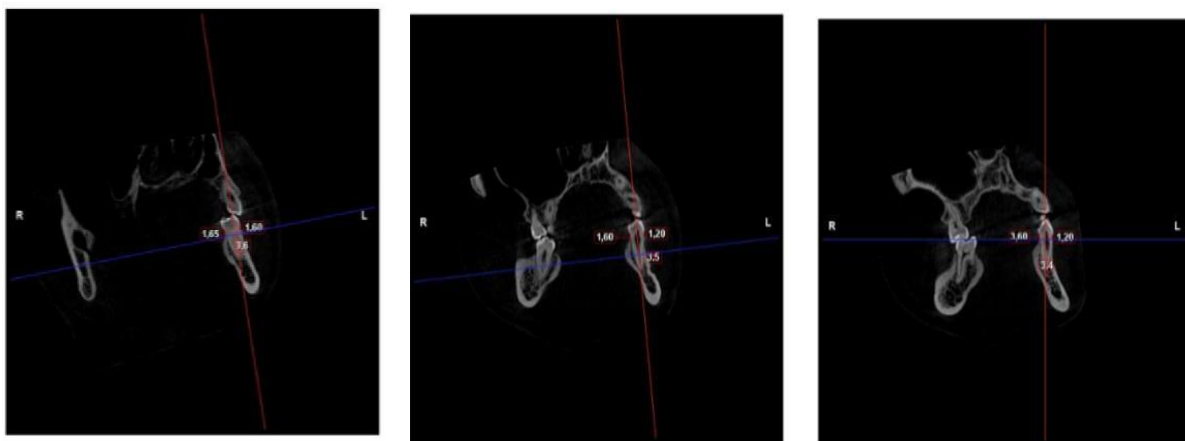
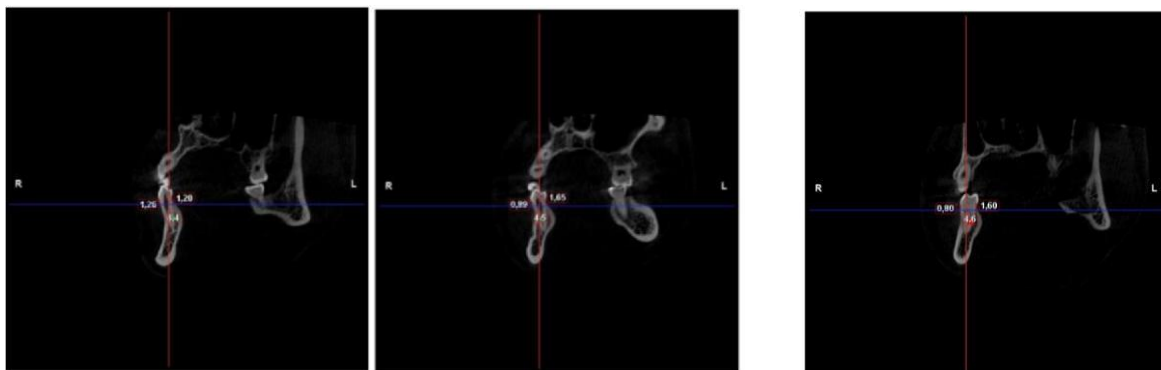


ANTES DEL TRATAMIENTO		
	UAC-CA VESTIBULAR	UAC-CA PALATINO
Pieza #14		
Pieza #15		
Pieza #16		
Pieza #24		
Pieza #25		
Pieza #26		
Pieza #34		
Pieza #35		
Pieza #36		
Pieza #44		
Pieza #45		
Pieza #46		
DESPUÉS DEL TRATAMIENTO		
Pieza #14		
Pieza #15		
Pieza #16		
Pieza #24		
Pieza #25		
Pieza #26		
Pieza #34		
Pieza #35		
Pieza #36		
Pieza #44		
Pieza #45		
Pieza #46		

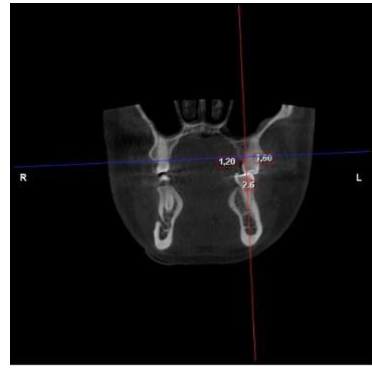
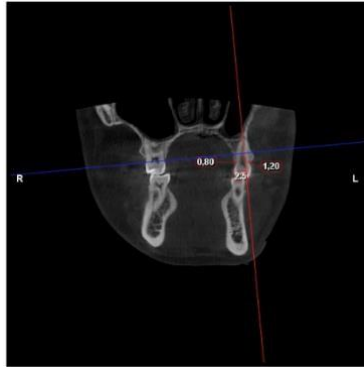
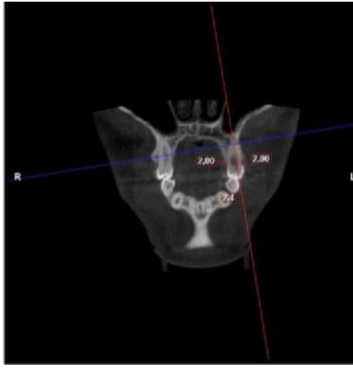
Anexo 2 Fotografías de medidas paciente Iniciales

Piezas 14-15-16

Piezas 24-25-26

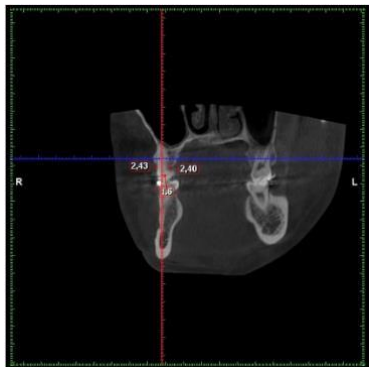
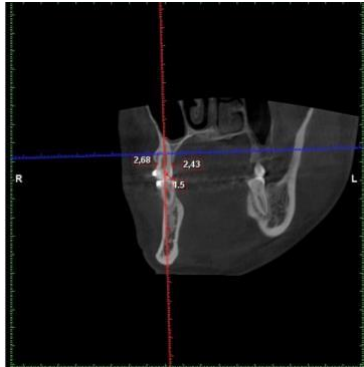
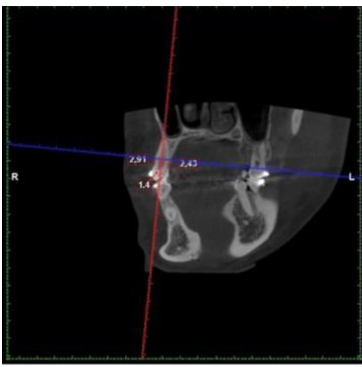


Piezas 34-35-36

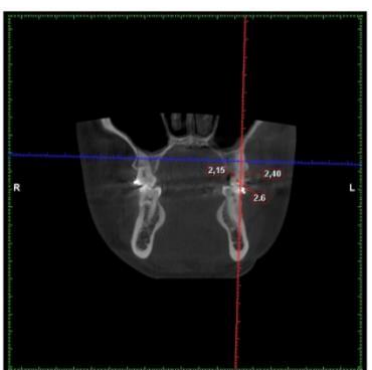
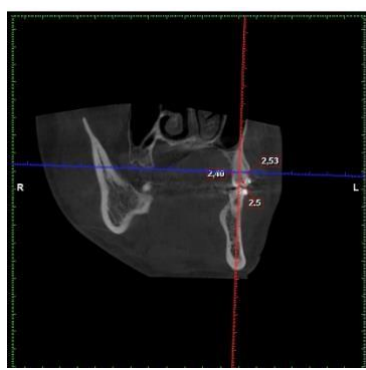
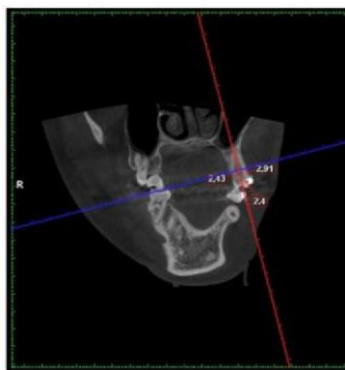


Piezas 44-45-46

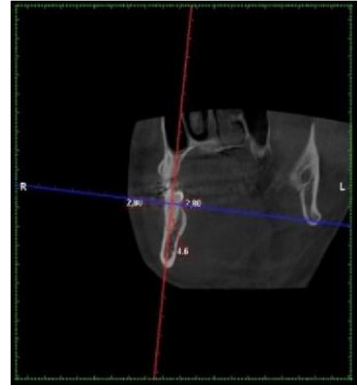
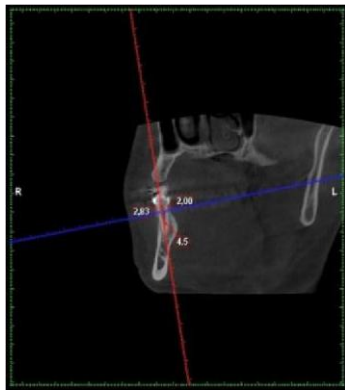
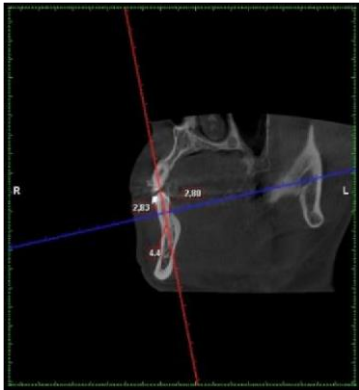
Fotografías de medidas paciente control



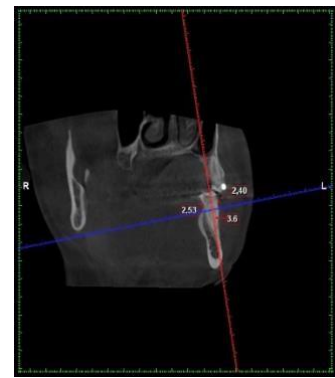
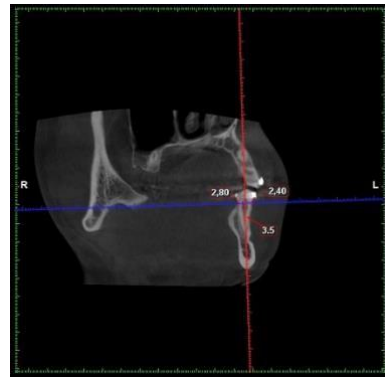
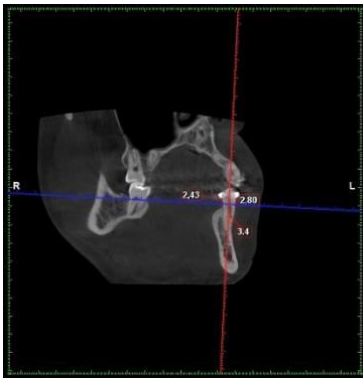
Piezas 14-15-16



Piezas 24-25-26



Piezas 34-35-36



Piezas 44-45-46

