



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Evaluación del espesor óseo y cortical ósea en la zona del buccal shelf en
pacientes que acudieron a la Clínica de posgrado de la Universidad Norbert
Wiener 2018–2023. Un estudio tomográfico

**Para optar el Título de
Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

Presentado por:

Autora: Guizado Cordero, Marlene Herminia


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2668-399X>

Asesora: Mg. León Unterios, Gina Fiorella

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9936-7221>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 11/06/2025

Yo, Marlene Herminia Guizado Cordero egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Programa Académico de Odontología / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“EVALUACIÓN DEL ESPESOR ÓSEO Y CORTICAL ÓSEA EN LA ZONA DEL BUCCAL SHELF EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CLINICA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NORBERT WIENER 2018-2023.UN ESTUDIO TOMOGRÁFICO”**

Asesorado por el docente: Asesor: Mag.Esp. Gina Fiorella, León Unterios
 DNI: 43150936 ORCID 0000-0001-9936-7221

tiene un índice de similitud del 9 % con código oid: 14912:449915128 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Marlene Herminia Guizado Cordero
 DNI: 40305896



.....
 Firma

Gina Fiorella, León Unterios
 DNI: 43150936

Lima, 11 junio de 2025

DEDICATORIA

A Dios por guiar mis pasos y mostrarme siempre el camino. A mi madre que siempre me ha motivado y apoyado a lograr mis metas. A mis hermanos que son mi fuente de inspiración y motivación para seguir adelante.

-

Agradecimiento

Primero a Dios por haberme dado la fuerza para continuar y terminar mis estudios. A mis docentes por todo el apoyo en estos años de carrera.

Índice

PORTADA.....	I
TITULO.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Índice.....	V
Resumen.....	IX
Abstract.....	X
Introducción	XI
 <u>CAPITULO I: EL PROBLEMA</u>	
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivos generales.....	3
1.3.2 objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	4
1.4.1. teórica	4
1.4.2. Metodológica	4

1.4.3. Practica	5
1.4.4. Social5
1.5. Limitaciones de la investigación5
CAPITULO II. MARCO TEORICO	
2.1. Antecedentes de la investigación6
2.2. Bases teóricas	14
2.3. Formulación de hipótesis	16
2.3.1 Hipótesis general	16
2.3.2 Hipótesis específicas	16
CAPITULO III: METODOLOGIA	
3.1. Método de la investigación	17
3.2. Enfoque de la investigación	17
3.3. Tipo de investigación	17
3.4. Diseño de la investigación	17
3.5. Población, muestra y muestreo	18
3.6. Variables y operacionalización	19
3.7. Técnicas e instrumento de recolección de datos	20
3.7.1. Técnica	20
3.7.2. Descripción de los instrumentos	20

3.7.3. Validación	22
3.7.4. Confiabilidad	22
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	22
3.9. Aspectos éticos	23

CAPITULOIV: PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Resultados	24
4.1.1. Análisis descriptivos de los resultados	24
4.1.3 Discusión de resultados.....	40

CAPUTULOV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	43
5.2. Recomendaciones	43

REFERENCIAS	44
-------------------	----

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Anexo 2. Aprobación de comité de ética

Anexo 3. Formula tamaño muestral

Anexo 4. Ficha de recolección de datos

Anexo 5. Fotos del proceso de capacitación

Anexo 6. Resultados de la calibración

Anexo 7. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos

Resumen

El presente estudio va a determinar el espesor óseo y espesor de la cortical ósea de la zona del buccal shelf para precisar a qué profundidad y angulación podemos colocar los minitornillos extra alveolares, obteniendo así un campo de trabajo más confiable. Métodos: Es un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. La muestra comprende 34 tomografías cone beam de pacientes que acudieron a la clínica de post grado de ortodoncia de la universidad Norbert Wiener entre los 16 y 40 años de edad. Se evaluó a nivel de la raíz distal del primer molar, raíz mesial y distal del segundo molar a profundidades de 4, 8 y 12 mm desde la unión cemento- esmalte y en angulaciones de 30, 45 y 60 grados desde el eje longitudinal del diente a 5mm de la raíz. Resultados: Los resultados expresaron que hay mayor espesor óseo a nivel de la segunda molar en la zona mesial a una profundidad de 12 mm. encontrándose a esta altura de la raíz mesial del segundo molar 5.44 mm de hueso, y a una angulación de 30 grados encontramos 11.50 mm de hueso, asimismo encontramos que a 30 grados a nivel de la raíz mesial de la segunda molar esta la menor distancia a las raíces. Con relación al espesor de la cortical ósea nos indica que las regiones evaluadas tienen una cortical mayor a 3mm de espesor de hueso, encontrándose a 30 grados una cortical ósea de 3.95mm.

PALABRAS CLAVES

Minitornillo – extra alveolar, minitornillo extra- alveolar de acero, bucal Shelf.

Abstract

This study aims to determine the bone thickness and cortical thickness of the buccal shelf area to determine the depth and angle at which extra-alveolar miniscrews can be placed, thus obtaining a more reliable working field. Methods: This is a descriptive, retrospective, and cross-sectional study. The sample includes 34 cone beam tomography scans of patients who attended the postgraduate orthodontic clinic at Norbert Wiener University between the ages of 16 and 40. The distal root of the first molar, the mesial and distal roots of the second molar were evaluated at depths of 4, 8, and 12 mm from the cemento-enamel junction and at angulations of 30, 45, and 60 degrees from the longitudinal axis of the tooth, 5 mm from the root. Results: The results showed greater bone thickness at the mesial level of the second molar, at a depth of 12 mm. At this height of the mesial root of the second molar, there is 5.44 mm of bone, and at an angulation of 30 degrees, there is 11.50 mm of bone. We also find that at 30 degrees, at the level of the mesial root of the second molar, there is the shortest distance to the roots. Regarding the thickness of the bone cortex, it indicates that the evaluated regions have a bone cortex greater than 3 mm thick, with a bone cortex of 3.95 mm being found at 30 degrees.

KEY WORDS

Mini-screw – extra alveolar, mini-screw extra-alveolar steel, buccal Shelf.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los minitornillos son dispositivos que se utilizan en el tratamiento de ortodoncia, para disminuir los efectos colaterales del tratamiento. Con la aparición de estos dispositivos se pueden corregir tratamientos complejos o limítrofes que antes solo se podía con la cirugía ortognática. Los minitornillos extra alveolares son dispositivos que se están usando para tratamientos complejos como la distalización, retrusión, anclaje absoluto entre otros. Por eso la importancia de conocer estructuras anatómicas en nuestra población, como por ejemplo la zona del bucal shelf, conocer esta zona nos va permitir la colocación de minitornillos extra alveolares de manera segura, rápida y sin complicaciones.

Este trabajo consiste en el estudio de la zona del bucal shelf en una población peruana determinada por medio de tomografía computarizada cone bean. Con el objetivo de obtener información de la zona ideal para la colocación de minitornillo extra alveolar, la cual nos permite mejorar la técnica de colocación del minitornillo, reducir los efectos adversos de un tratamiento ortodóntico convencional. El conocimiento de esta zona buccal shelf nos abre nuevas oportunidades de realizar tratamientos complejos y limítrofes, la cual nos permite ayudar a personas que no cuentan con medios económicos para realizarse una cirugía ortognática.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La odontología es una rama de la medicina que ha sabido adaptarse al constante cambio y actualización que trae consigo el avance de la tecnología (1). La ortodoncia es ejemplo de una de las especialidades de la odontología que ha tenido constantes avances y últimas actualizaciones con la llegada de los minitornillos extra-radicales (2). La utilización de minitornillos extra-radicales mejoran en gran medida el sistema de anclaje, revolucionado así, los alcances de los movimientos dentales y el camuflaje ortodóntico, permitiendo conseguir movimientos ortodónticos que hace más de 10 años eran imposibles de plantear (1,2,3).

El mayor fracaso en la utilización de los minitornillos extra-radicales es la pérdida de estabilidad primaria, siendo una de sus principales causas, la ubicación o lecho de implantación errónea del minitornillo (4). Idealmente los minitornillos extra-radicales deben estar ubicados en una zona donde haya suficiente espesor óseo, para evitar dañar el tejido periodontal y disminuir fracasos de anclaje esquelético (5). Por ello el presente proyecto de investigación encuentra la necesidad de estudiar una de las zonas de instalación de minitornillos extra-radicales, la zona Buccal Shelf (BS), en pacientes de nuestra población teniendo en cuenta 2 variables: el espesor óseo total y el espesor de la cortical en diferentes 3 ubicaciones tanto en el plano sagital como en el plano vertical (6,7). En la literatura científica actual existen estudios al respecto sobre Tomografías Computarizadas Cone Beam (TCCB), pero no en poblaciones cercanas o similares a la nuestra que puedan permitirnos extrapolar dichos resultados en nuestros pacientes (8,9,10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es el espesor óseo total y el espesor de la cortical ósea de la zona Buccal Shelf, medido sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023?

1.2.2 Problema específicos

a) ¿Cuál es el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, a partir de los 4mm, 8mm y 12 mm de la unión de cemento-esmalte a lo largo del eje axial del diente, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023?

b) ¿Cuál es el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023?

c) ¿Cuál es el espesor de la cortical ósea en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primera molar, mesiovestibular y distobucal de segunda molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023?

d) ¿Cuál es la distancia desde la raíz en la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distovestibular del segundo molar en angulaciones de 30°, 45° y 60° a una profundidad de 5mm desde el ápice a la raíz?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 objetivo general

- Establecer el espesor óseo y espesor de la cortical ósea de la zona Buccal Shelf, medido sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023.

1.3.2 Objetivos específicos

a) Evaluar el espesor óseo total en la raíz distal del primer molar, raíz mesial y raíz distal segunda molar en el plano sagital de la zona BS, a partir de los 4mm, 8mm y 12 mm de la unión de cemento-esmalte a lo largo del eje axial del diente, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023.

b) Evaluar el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5 mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023.

c) Evaluar el espesor de la cortical ósea en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primera molar, mesiovestibular y distobucal de segunda molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60° formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5 mm por

debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023.

d) Evaluar la distancia desde la raíz en la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distovestibular del segundo molar en angulaciones de 30°, 45° y 60° a una profundidad de 5 mm desde el ápice a la raíz.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Este trabajo de investigación se realizó para saber cuánto de hueso hay en la zona del buccal shelf mandibular en nuestra población y poder utilizar esta información en la colocación de minitornillos extra- alveolares en tratamientos de ortodoncia donde se necesite realizar distalizaciones, anclaje ortodóntico entre otros. con la finalidad de colocar el minitornillo extra-alveolar en las zonas donde haya mayor hueso óseo, reduciendo así las estadísticas de fracaso. Esta información nos va a permitir comparar las características de la plataforma bucal mandibular de nuestra población con otros grupos étnicos (11,12).

1.4.2 Metodológica

Esta investigación nos permite realizar protocolos en la inserción de minitornillos extra-alveolares en la zona bucal shelf en nuestra población. Nos permite realizar guías prácticas más reales y actualizadas de información sobre el hueso cortical y hueso total de la zona de bucal Shelf. Al tener esta información nos permite la colocación de minitornillos extra-radiculares con mayor tasa de éxito en tratamientos de maloclusiones moderadas a severas que antiguamente solo eran resueltas con cirugías ortognáticas (12).

1.4.3 Práctica

Al tener protocolos establecidos el operador va tener más confianza en sí mismo por lo tanto sus procedimientos van ser más rápidos y eficientes, va poder tener un sistema de anclaje más estable y disminuir el tiempo de tratamiento (13).

1.4.4 Social

Esta investigación trasciende en la práctica clínica, en la planificación y éxito de los tratamientos de ortodoncia. Optimizando la colocación de los minitornillos extra alveolares en la zona del bucal Shelf, reduciendo los riesgos anatómicos. Aumenta la confiabilidad del paciente hacia su operador, aumentando la confianza del operador, ya que va permitir individualizar el tratamiento, mejorar la técnica y disminuir los efectos colaterales. Esta información contribuye a dar inicio a nuevas técnicas de instalación de minitornillos extra-alveolares dando conocimientos nuevos y actuales para la literatura científica y clínica.

1.5 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de este estudio titulado “Evaluación del espesor óseo y cortical ósea en la zona del buccal shelf en pacientes que acudieron a la clínica de post grado de ortodoncia de la universidad privada Norbert Wiener 2018-2023. un estudio tomográfico.

- Disponibilidad de los datos: el poco acceso a las tomografías para poder generar los datos fue un inconveniente.
- Generalización de los resultados: los resultados en nuestra población no necesariamente se pueden aplicar a otras poblaciones.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Abhijith, et al., (2024) la meta de este estudio fue “Evaluar el área de la bucal shelf para la colocación de minitornillos en diferentes patrones esqueléticos sagitales y verticales”. **Métodos:** en este estudio se evaluó tomografía computarizada de haz cónico, en 63 pacientes, fueron diferenciados por el ángulo ANB, la relación Jarabak en clase I, II, III y patrones de crecimiento horizontal, promedio y vertical. Se calibraron medidas en el primer molar y segundo molar inferiores concentrándose en la angulación y profundidad del hueso bucal a 4mm y 6mm desde la unión amelocementaria y el grosor del hueso bucal 6 mm y 11 mm desde la unión amelocementaria. **Resultados:** los resultados informaron que no se encontraron discordancia significativa en los resultados de los hemisferios tanto derechos como izquierdos. En el segundo molar a nivel distal se encontró mayor huso. en relación al patrón esquelético sagital en la clase I se encontró mayor hueso en comparación a las otras clases (14).

Wang L, et al., (2024) el objetivo de esta investigación fue” describir las características del buccal shelf a través de estudio CBCT en individuos entre 15 y 45 años en la región metropolitana de Santiago de Chile”. **Métodos:** evaluaron CBCT de cabeza completa de 159 pacientes alrededor de los 15 y 45 años, los cuales fueron divididos en tres grupos según la edad entre 15 a 24 años, 25 a 34 años y 35 a 45 años. La evaluación del patrón facial fueron comparadas con la base del ángulo S-N-Go-Gn de Steiner. Se clasificaron en tres rangos menor de 30°, entre 30° y 34° y mayor a 34°, utilizaron el software de BlueSkyplan4. Los resultados indicaron que la distancia de la cortical a la raíz se incrementa de mesial a distal cuando aumenta la profundidad, cuando se observa la distancia que hay desde la cortical al nervio alveolar inferior, hay un incremento de mesial a distal, pero disminuye a medida que aumenta la profundidad. La mayor distancia de la cortical de distal de la segunda molar a 7mm de profundidad hasta la raíz del diente y a 5 mm de profundidad al nervio alveolar (15).

Fang, et al., (2024) tuvieron como objetivo “analizar la estructura anatómica de la plataforma bucal mandibular en adolescentes y adultos con diferentes patrones verticales para determinar la ubicación óptima para la inserción de minitornillos en el tratamiento de ortodoncia” método: se trabajó sobre tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) en 230 sujetos, se analizó el hueso alveolar en la plataforma bucal, se hicieron mediciones de regresión y ANOVA de dos vías para evaluar que influye en el espesor óseo y el espesor de la cortical. Los resultados mostraron que la edad impacta representativamente en el grosor del hueso alveolar, los patrones de crecimiento verticales también afectan el grosor del hueso alveolar (16).

Nookala, et al., (2023) tuvieron la meta de “determinar el grosor óseo total y cortical en la región de la plataforma bucal Mandibular para la colocación de minitornillos extra-alveolares en pacientes del sur de la India con maloclusión esquelética clase III. Método: fue un estudio retrospectivo, se utilizó tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de pacientes entre los 8 y 30 años, de una muestra de 30 sujetos. En los criterios de inclusión se consideraron, personas con clase III, relación molar clase III de Angle, relación molar superclase I, sujetos de 18 a 30 años con indicación de tomografía de haz cónico antes del tratamiento se excluyeron a sujetos con asimetrías faciales, anomalías craneofaciales, pacientes con trastornos óseos sistémicos, con dientes faltantes, prótesis en la región posterior y con dientes impactados en la región de la plataforma bucal. En los resultados se encontró que el máximo espesor óseo en la plataforma bucal está a distal de la raíz distal del segundo molar a 8-12 mm de la unión amelocementaria y en un ángulo de 30 -45 grados (17).

Arango, et al., (2022) tuvieron el propósito de “estudiar y comparar el grosor y la longitud del proceso cigomático del maxilar, el área de la cresta infracigomática y el área del bucal shelf en sexo y edad” en los métodos utilizaron tomografías computarizadas de haz

cónico en 128 sujetos en las cuales se dividieron en 3 grupos:(1) 22 mujeres y 19 hombres entre los 9 y 13 años, (2) 27 mujeres y 20 hombres entre 14 y 23 años y el (3) de 20 mujeres y 20 hombres de 24 a 50 años de edad. utilizaron para el trabajo un operador previamente calibrado para tomar todas las medidas del espesor óseo vertical del proceso cigomático, longitud del hueso horizontal del proceso cigomático, longitud del proceso cigomático, grosor del hueso del área del bucal shelf. usaron el análisis de varianza y pruebas Kruskal -Wallis para los análisis estadísticos. también utilizaron análisis de dos vías para las variables con diferencias significativas por el sexo. los resultados solo se encontraron diferencia relacionas al sexo en longitud del ingraticomatico (IZCL) en el segundo premolar y primer molar superior (U5 YU6), en el primer molar superior(U6). también diferencias significativas en grupos de edades en ZP/CEJL, IZCBT en U5-U6 y U6, IZCL en U6- distal. En las conclusiones ZP/CEJL e IZCL son mayores en adultos que en los más jóvenes, el IZCBT es menor en adultos que en personas más jóvenes (18).

Wang, et al., (2022) en su investigación tuvieron como objetivo” estudiar el espacio interradicular y el grosor del hueso bucal de la región mandibular posterior para tener un mejor sitio de colocación del minitornillo al distalizar los molares inferiores”. Métodos: tomaron muestras de registros de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de 63 personas, el espesor óseo bucal (BBT) se midió en cuatro partes: (I) la raíz del segundo premolar (P1); (II) la raíz mesial del primer molar (P2); (III) la raíz distal del primer molar(P3); (IV); la raíz mesial del segundo molar(P4). Así mismo se obtuvo el espacio más delgado de las cuatro zonas en BBT y en el espacio interradicular se midieron en cuatro niveles de altura, 2,4,6,8 mm desde la cresta alveolar. En los resultados hallaron que el mayor BBT fue en la raíz mesial del segundo molar a los 6 mm, obteniendo un espesor de 6,77 y 7,46 mm respectivamente. por lo cual durante la mecánica de distalización los miniimplantes van a tener suficiente hueso para su

inserción. Concluyeron que el mejor sitio para la inserción de minitornillo en el bucal shelf es a mesial del segundo molar a 6-8 mm del reborde alveolar y se recomendó un ángulo de inserción entre 10°-30° para evitar contacto minitornillo (19).

Sarut et al., (2022) tuvieron como objetivo” determinar la influencia del tamaño de los minitornillos en su estabilidad a largo plazo, la aparición de inflamación de la mucosa oral y el dolor durante más de 48 h después de la implantación”. En los métodos de este estudio utilizaron 184 minitornillos en dos tamaños: una con longitud 10 mm, la otra con longitud 8 mm, en la zona bucal shelf en la mandíbula. en una muestra de 92 caucásicos de edades comprendidas de 20 a 50 años con diagnósticos de maloclusión Clase III que requería distalización en masa de la dentición mandibular. Los resultados fueron 91,3% para los 10mm y el 75% para los de 8mm fueron estables con una diferencia significativa de ($p < 0,059$). Se observó inflamación de la mucosa oral en ambos minitornillos y afectó al 50 % del grupo de 10 mm y al 26,09 % del grupo de 8mm. Con un dolor superior a las 48 h tras la colocación de los minitornillos se relaciona con el 60,87 % y el 20,65 % de los minitornillos de 10 y de 8 respectivamente. La inflamación de los minitornillos SH2018-10 de mayor tamaño no afectó a su estabilidad ($p > 0,05$), a diferencia de los SH1514-08. Con la inflamación, la tasa general de éxito disminuyó al 64,29 %, desde el 94,74 % de los minitornillos sin inflamación. De acuerdo con la prueba de rango logarítmico, los minitornillos pequeños fallaron significativamente antes que los más grandes ($p = 0,002$). concluyeron que los minitornillos de 10 mm son de anclaje de elección para la zona del bucal shelf. sin importar que causan mayor inflamación y dolor que los minitornillos más pequeños (20).

Sreenivasagan y Sivakumar (2021), realizaron un estudio cuyo objetivo” fue analizar el espesor del hueso de la zona de bucal shelf a varias profundidades, posiciones mesiodistales y angulaciones en la población de Dravidian y encontrar el mejor sitio para la inserción del minitornillos en el bucal shelf”. Los métodos y materiales de este estudio fueron retrospectivo

y se realizó en 30 muestras de tomografía computarizada de haz cónico de 30 personas entre los 16 a 25 años de edad y de origen dravidiano. Los espesores óseos totales y corticales de las regiones de bucal shelf se evaluaron en relación con la cúspide distobucal del 1er molar, mesiovestibular del primer molar y distovestibular del segundo molar. en las profundidades de 4,8,12mm desde la unión cemento-esmalte (UEA), el grosor óseo total y la separación de las raíces y el grosor del hueso cortical se evaluaron en angulaciones de 30°, 45° y 60° desde 5mm por debajo de la raíz. En este estudio se utilizaron pruebas ANOVA y Post Hoc para comparar las medidas del espesor óseo. también se utilizó el estadístico Kappa para evaluar la confiabilidad intraobservador. Dando como resultante en esta investigación que el grupo medio de la muestra fue 20,5 años, el espesor óseo total máximo en una profundidad de 8mm en relación con MB2M es 6,41 y 12 mm en relación con el DB2M ES 6,56 mm y el valor P fue 0,000. El grosor máximo es a distovestibular de la segunda molar. En las conclusiones se determinó que el sitio de inserción óptimo con cantidad óseo favorable en vestibular de la cúspide distovestibular del segundo molar a una profundidad de 8 mm y con una angulación de 30ª y 45ª para obtener una separación óptima de las raíces del molar e insertar en una región del hueso cortical de mínimo 2 mm (21).

Vaibhav, et al., (2021) realizaron un estudio cuyo objetivo principal “fue analizar cuantitativamente el ancho y la altura del área del bucal shelf en 3 ubicaciones potenciales diferentes para la colocación de minitornillos. Además, de comparar y contrastar los parámetros óseos bucal shelf para estudiar la correlación entre diferentes estados de crecimiento, tipos faciales (hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente) y diferencias sexuales (masculino o femenino)”. El método fue retrospectivo de tomografía computarizada de haz cónico, se incluyeron 678 sujetos. Se distribuyeron en grupos según el estado de crecimiento, el tipo facial y el sexo. Los escaneos se importaron al programa de reconstrucción y se alinearon en 3 pasos diferentes. Las mediciones se realizaron en 6 secciones coronales

diferentes: raíz distal del primer molar mandibular, raíz mesial del segundo molar y raíz distal del segundo molar (bilateralmente). Las raíces de los molares mandibulares se usaron como guía para medir el ancho y el techo del canal alveolar inferior para medir la altura del área del bucal shelf. La confiabilidad intraobservador se evaluó midiendo el ancho y la altura del bucal shelf en 20 sujetos seleccionados. En los resultados no se encontraron diferencias importantes $p > 0.05$ en el ancho del bucal shelf entre mujeres y hombres. El ancho del bucal shelf aumento y la altura disminuyó $p < 0.001$ a medida que se acercaba hacia distal desde la raíz distal del primer molar hacia la raíz distal del segundo molar en los tres tipos faciales sin importar el sexo ni la edad. los hipodivergentes tenían una altura ósea significativamente menor $p < 0,00001$ que el grupo hiperdivergente en las tres ubicaciones independiente a la edad o sexo. Concluyeron que el sitio óptimo para la colocación de los minitornillos en el bucal shelf es en la región bucal de la raíz distal de los segundos molares mandibulares. Los sujetos hipodivergentes tienen más anchura y menos altura en el área del bucal Shelf que los hiperdivergentes. Los minitornillos en el área del bucal shelf no se recomiendan en personas en edad de crecimiento por su proximidad de las raíces en desarrollo (22).

Escobar, et al., (2021) el objetivo “de este estudio fue evaluar el bucal shelf en términos de angulación y profundidad y grosor óseo según sexo, edad y patrones esqueléticos sagitales y verticales en una población colombiana mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). En consecuencia, se determinó el sitio óptimo para la inserción de minitornillos en esta área del bucal shelf”. El método de este estudio fue descriptivo y retrospectivo que incluyó 64 hemiarcadas de 34 pacientes. se midieron las angulaciones y las profundidades del hueso bucal a 4 y 6 mm desde la unión amelocementaria [UE] del área del bucal shelf y el espesor del hueso bucal en 6 y 11 mm desde la UEC del bucal shelf en las raíces mesial y distal de los primeros y segundos molares mandibulares. En los resultados no se encontraron diferencias significativas en la angulación, profundidad y grosor del área del

bucal shelf entre pacientes mujeres y hombres. Se encontraron que los valores para el hueso alrededor de la raíz distal del segundo molar mandibular son mayores que los otros valores. Las características óseas fueron en los sujetos de 16 a 24 años. En las personas con características de clase III se encontraron las mejores características óseas, con una profundidad ósea de 6 mm significativamente diferente de la de los pacientes de clase I y clase II. Aunque los valores tendieron a ser mayores en pacientes con ángulos bajos, la diferencia no fue estadísticamente significativa. A Las conclusiones que llegaron fue que el bucal shelf tiene suficiente superficie ósea para la colocación de minitornillos, con mayores características óseas en la zona de la raíz distal del segundo molar del maxilar inferior, a 4mm de la unión cemento esmalte, los adolescentes, sujetos de clase III y los sujetos con un ángulo bajo presentan mejor hueso en el área bucal shelf (23).

Basáñez, et al., (2021) realizaron un estudio que tuvo como “objetivo evaluar la altura y el grosor del hueso en la región del bucal shelf mandibular y comparar las diferencias entre los sitios anatómicos según el género, el lado y los patrones esqueléticos verticales y sagitales”. Se realizaron imágenes de tomografía computarizada multicorte (MSCT) de 94 sujetos entre 51 mujeres y 43 hombres en la parte preoperatoria para la cirugía ortognática. Como métodos se realizaron medidas en tres regiones diferentes del bucal shelf, en el surco central y distalmente a los segundos molares. Las medidas del espesor óseo fueron perpendiculares a 3, 5 y 7 mm por debajo de la cresta ósea hacia la corteza externa de la mandíbula. La altura del hueso se midió a 3 mm de la cresta ósea perpendicularmente a la corteza exterior de la base del maxilar inferior. Los resultados arrojaron que hubo un aumento del grosor óseo en las direcciones posterior y basal. El incremento del espesor óseo osciló entre 1,8 y 7,1 mm. Se encontró mayor altura ósea en sentido anterior. El aumento de la altura del hueso osciló entre 17,5 y 22,5 mm. Los pacientes hipodivergentes y de Clase III mostraron un grosor óseo significativamente mayor ($P < 0,05$). Se encontró una altura ósea significativamente mayor

mesialmente al segundo molar en sujetos de Clase III en comparación con sujetos de Clase I ($P < 0,05$) y en pacientes masculinos hiperdivergentes en comparación con hombres hipodivergentes ($P < 0,05$). Se concluyó que el área distal al segundo molar es la mejor para la inserción de los minitornillos extraalveolares en relación a su espesor. En los pacientes hiperdivergentes y de clase III se evidencio mayor grosor óseo en la región del bucal Shelf (24).

Murillo, a et., (2021) tuvieron como objetivo” Identificar áreas óptimas para la inserción de minitornillos extraalveolares en la cresta infracigomática (IZC) y la zona del bucal shelf utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en pacientes con diferentes patrones craneofaciales”. En métodos estudiaron CBCT de individuos no tratados para evaluar las áreas IZC y bucal shelf. La muestra se partió en tres grupos, según el patrón craneofacial, braquifacial (n = 15; edad media, 23,3 años), mesofacial (n = 15; edad media, 19,24 años) y dolicofacial (n = 15; edad media, 19,24 años) y dolicofacial (n = 15; edad media, 23,3 años). edad, 17,79 años). En el área infracigomatica, las áreas se encontraban a 11, 13 y 15 mm por encima de las puntas de las cúspides bucales de los primeros molares derecho e izquierdo. En el bucal shelf, se revisaron las proyecciones de las raíces distales de los primeros molares y las raíces mesiales y distales de los segundos molares, a una distancia de 4 y 8 mm de la unión amelocementaria. e realizaron con análisis de varianza y la prueba de Tukey.: En los resultados no hubo diferencias importantes en el espesor óseo IZC entre los sujetos estudiados., En el buccal shelf se observa un aumento del grosor del hueso en los patrones braquifacial a nivel de la raíz distal de los primeros molares y en el dolicofacial mesiales y distales de los segundos molares. Se concluyó, que los grupos no había diferencias significativas del espesor óseo del infra cigomático, en la zona del bucal shelf, los patrones esqueléticos pueden afectar el grosor óseo (25).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Mandíbula

También llamado maxilar inferior, es el único hueso móvil de la cabeza. Está unida al cráneo únicamente por las articulaciones sinoviales. La mandíbula posee mayor hueso cortical compacto (12).

La mandíbula tiene dos partes: cuerpo y rama

- **Cuerpo.** - una forma de forma de herradura, en la parte anterior es convexa, cóncava en posterior.
- **Rama.** -Presenta dos ramas, y son rectangulares y alargadas. Tienen dos caras y cuatro bordes (14).

2.2.2 Bucal Shelf.

Se encuentra bilateralmente en la parte posterior de la mandíbula. es bucal a las raíces de los primeros y segundos molares y anterior a la línea oblicua de la rama mandibular. Se ubica entre la línea oblicua externa y entre la primera y segunda molar inferior (15,18,26,27). Área donde se tomarán las mediciones del espesor óseo y su cortical. El bucal shelf es la zona donde se encuentra la mayor cantidad y mejor calidad de hueso para la inserción de minitornillos lo cual nos va permitir realizar un anclaje óptimo (12, 28).

2.2.3 Espesor óseo mandibular

Tejido óseo de la mandíbula que se puede medir en tres dimensiones (13,29)

2.2.4 Cortical ósea mandibular

Parte externa o corteza de la mandíbula (30,31). La cortical mandibular es la capa dura externa la cual será medida en la investigación (32).

2.2.5 Minitornillos

Los minitornillos han revolucionado el mundo de la ortodoncia permitir un anclaje esquelético. los minitornillos se pueden colocar inter-radicular y extra-radicular su inserción puede ser en el paladar, infrazigomático, bucal shelf, proceso alveolar bucal maxilar y mandibular (33,34). Son dispositivos llamados también miniimplantes que pueden ser de acero o titanio, son colocados como anclaje en los tratamientos de ortodoncia (35).

- los minitornillos de titanio (Ti- 6Al-4V) tienen menor osteointegración ya que se necesita una estabilidad primaria y no secundaria.
- los minitornillos de acero posee mayor módulo de elasticidad, mayor resistencia mecánica en comparación con los minitornillos de titanio.

2.2.6 Minitornillos extra- alveolares

Los minitornillos extra-alveolares son colocados en el bucal shelf para distalar todo el arco en maloclusiones clase II, anclaje para retraer el bloque anterior en casos de extracciones inferiores, tratamiento de protrusión, mesialización de molares, intrusión de los dientes posteriores, corrección del plano oclusal, corrección de la línea media, anclaje para el uso de cantiléver, corrección de mordida cruzada de Brodie (21,36). Los minitornillos extra alveolares permiten movimientos dentarios sin riesgo a lesionar raíz. y pueden ser de acero y titanio (37).

2.2.7 Minitornillos extra- alveolares de acero

Estos minitornillos extra- alveolares son elaborados de acero inoxidable presentan un diámetro de 2mm, cuya longitud varia de 10 a 12mm. Su instalación se realiza en el buccal shelf y queda fuera de las raíces (38).

2.2.8 Tomografía computarizada Cone Beam

La tomografía computarizada es un instrumento complejo que nos permite visualizar la imagen en varios planos, con una buena calidad de la imagen (16,39). Nos va proporcionar una base de datos de la cual se va extraer información de cada una de las variables. las tomografías computarizadas cone beam nos permiten una imagen tridimensional y poder determinar grosor alveolar y ausencia o presencia de defectos óseos (25,40).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

No aplicable al presente diseño de investigación.

2.3.2 Hipótesis específicas

No aplicable al presente diseño de investigación.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación: Deductivo

3.2. Enfoque de la investigación: Cuantitativa.

3.3. Tipo de investigación: Básica.

3.4. Diseño de la investigación: es transversal, descriptivo y retrospectivo.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

La población estuvo conformada por la totalidad de 50 TCCB de los pacientes que acudieron a la clínica de posgrado de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener.

3.5.2 Criterios de inclusión:

- Edad comprendida entre los 16 a 40 años
- Presencia de primeros y segundos molares permanentes erupcionados y en contacto con sus antagonistas.

3.5.3 Criterios de Exclusión

- Enfermedad periodontal evidente
- Asimetría facial y mandibular
- Primeros y segundos molares impactados
- Antecedentes de extracciones dentales en los últimos seis meses.
- Trastornos sistémicos y/o enfermedades metabólicas asociadas a estructuras óseas.

3.5.4. Muestra:

Para la muestra se utilizó Programa: GPower® v 3.1.9.7 y aplicó la fórmula de tamaño muestral de medias de una muestra dando como resultado $n = 34$ tomografías. **ANEXO 2.**

3.5.5 Muestreo

3.5.1 Tipo de Muestreo: probabilístico aleatorio simple.

3.6 Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de valor	Escala valorativa
Espesor óseo total del bucal shelf.	Es la medida de la anchura del hueso de la zona del bucal shelf.	De la unión amelocementaria a lo largo del eje axial del diente.	Profundidad de 4 mm	Plano sagital en las tomografías utilizando la regla del software PointNix RealScan 2.0-C-D Viewer-3D	Razón cuantitativa	1: 4 mm.
			Profundidad de 8 mm			2: 8 mm.
			Profundidad de 12 mm			3: 12 mm.
		Desde un punto colocado a 5 mm por debajo del vértice de las raíces de los molares.	Angulación de 30°			1: Angulación 30°
			Angulación de 45°			2: Angulación 45°
			Angulación de 60°			3: Angulación 60°
Espesor de la cortical del bucal shelf	Es la medida de anchura del hueso de la cortical	Desde un punto colocado a 5 mm por debajo del vértice de las raíces los molares.	Angulación de 30°			1: Angulación 30°
			Angulación de 45°			2: Angulación de 45°
			Angulación de 60°			3: angulación 60°
Zonas de medida	Elementos de medición	De la unión amelocementaria a lo largo del eje longitudinal del diente.	Raíz distal del primer molar	Utilizando la regla del software PointNix RealScan 2.0-C-D Viewer-3D	Cualitativa Nominal	1: Raíz distal del primer molar
			Raíz mesial del segundo molar			2: Raíz mesial del primer molar
			Raíz distal del segundo molar			3: Raíz distal de la segunda molar

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica realizada, es una documentación de recolección de datos con la finalidad de obtener resultados que permitan aportar a los datos ya existentes. De observación.

3.7.2. Descripción

El instrumento utilizado por el investigador es la ficha de recolección de datos **ANEXO 3** que describe los resultados de los sitios deseados de las tomografías para obtener resultados numéricos que puedan aportar a los conocimientos ya existentes. Esta herramienta de recolección de datos está descrita la edad del paciente, sexo del paciente, año que fue tomada la tomografía. Con la finalidad de extraer numeraciones de la tomografía.

El proceso de capacitación se realizó en dos secciones, por el ortodoncista especialista en tomografías cone bean. El especialista capacitó al investigador en el manejo de las tomografías, utilizando el software de visualización PointNix RealScan 2.0-CDViewer-3D. Se realizó la capacitación utilizando 5 tomografías cone bean. **ANEXO 4**.

El proceso de calibración se realizó con 15 tomografías, primero el investigador realizó las mediciones en las tomografías y después el especialista, estos resultados fueron comparados con la prueba de concordancia más estricta concordance correlation coefficient (Lin, 1989,2000) en la cual se observó una concordancia buena entre los observadores, Dando un CI del 95%. **ANEXO 5**.

Las tomografías computarizadas cone beam fueron examinadas en el software de visualización tomográfica PointNix RealScan 2.0-CDViewer-3D. La examinación se inició con la creación de la curva panorámica dibujada a lo largo de las superficies oclusales de la

dentición inferior. La visión de corte seccional será usada para medir el espesor de hueso total y espesor de hueso cortical.

El espesor de hueso total fue medido a tres niveles y tres profundidades. A nivel de la cúspide distobucal de primer molar permanente (DB1M), a nivel de la cúspide mesiobucal de segundo molar permanente (MB2M) y a nivel de la cúspide distovestibular de segundo molar permanente (DB2M). Las profundidades serán a 4 mm, 8 mm y 12 mm de la unión amelocementaria a lo largo del eje axial del diente, y en angulaciones de 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5mm por debajo del ápice de la raíz de los molares.

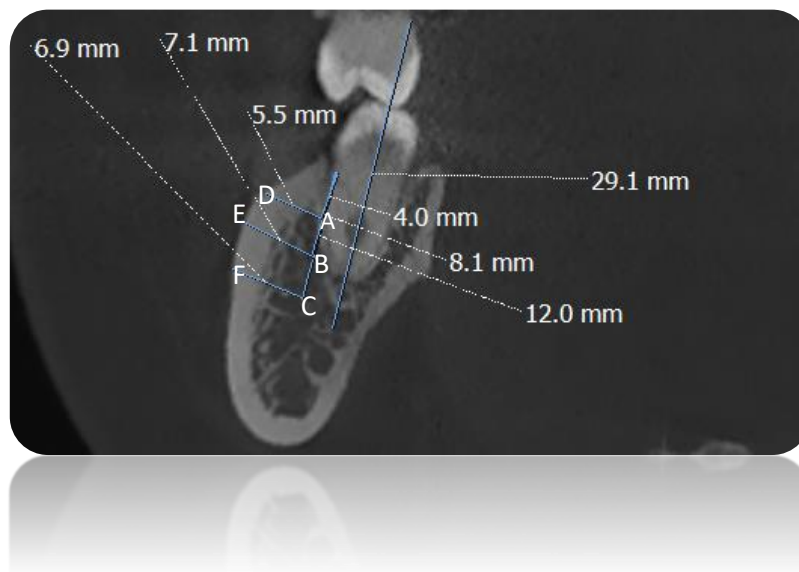


Figura1: Ejemplo de medición de espesor de hueso total medidos a 4,8 y 12 mm de profundidad partir de la unión amelocementaria a lo largo del eje axial del diente.

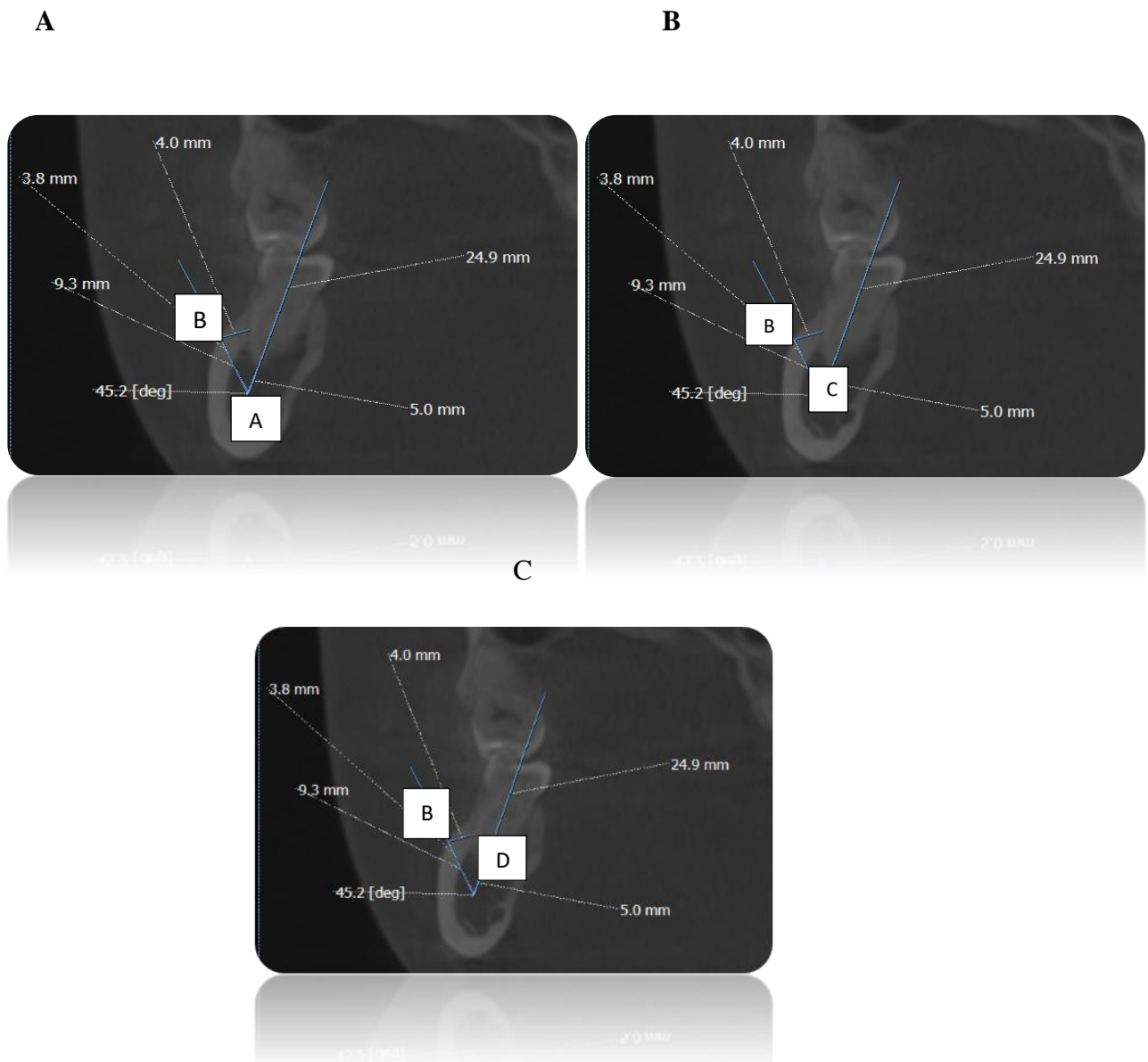


Figura 2: En la imagen A se observa que de A-B es el hueso total. en la imagen B: se observa que de B-C es el hueso cortical y que en la imagen C: De B-D es la distancia hacia la raíz.

3.7.3. Validación

No pasa por proceso de validación ya que la medición es directa y objetiva.

3.7.4. Confiabilidad

No pasa por proceso de confiabilidad ya que la medición es directa y objetiva.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para este trabajo se realizó la Revisión de datos: Identificar valores atípicos y datos faltantes. Codificación y limpieza: Corrección de errores y tratamiento de datos perdidos. Conversión de variables: Recategorización o transformación si es necesario. Estos datos se trasladaron al Microsoft Excel y posteriormente se trabajaron en el software Stata® v. 17.

Análisis univariado: se elaboraron las variables cuantitativas: espesor óseo y espesor de la cortical que contenga la media, moda, mediana, desviación estándar, mínimo- máximo, rango y varianza.

3.9. Aspectos éticos

En el presente estudio se contó con la revisión del comité de ética de la Universidad privada Norbert Wiener. **ANEXO 6**, se contó con el permiso de la UNW para el uso de las tomografías mediante una Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos.

ANEXO 7.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

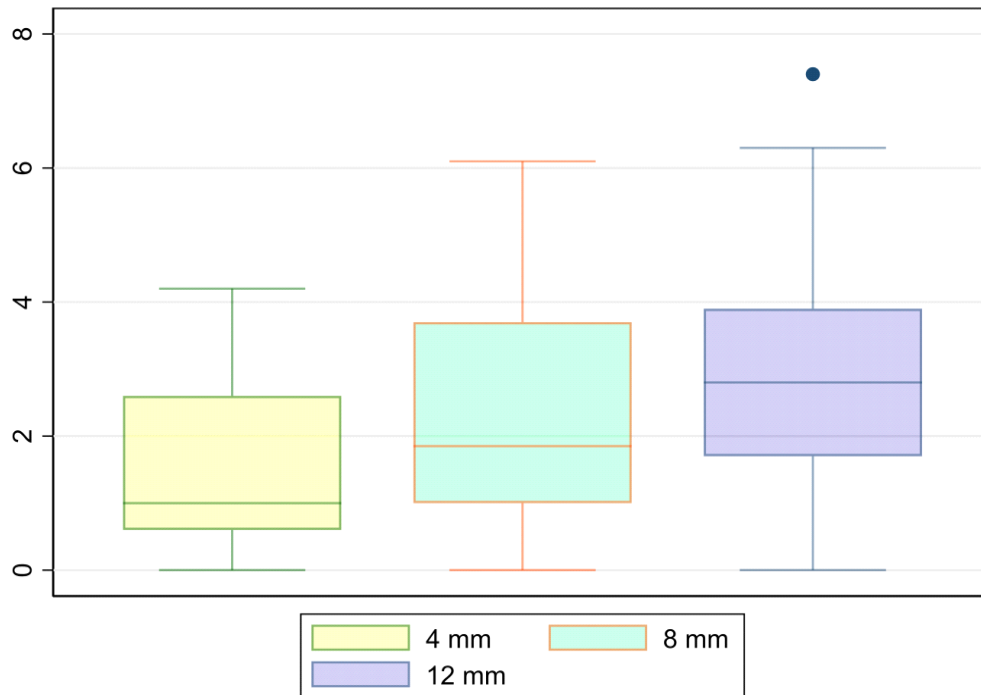
Tabla 1. *Evaluación espesor óseo total en Raíz distal primera molar, Raíz mesial segunda molar, Raíz distal segunda molar en el plano sagital de la zona BS, a partir de los 4mm, 8mm y 12 mm de la unión de cemento-esmalte a lo largo del eje axial del diente, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener 2018-2023.*

	Profundad (mm)	N	X	d. s.	Min	Max
Raíz distal primera molar	4	34	1.60	1.35	0.00	4.20
	8	34	2.32	1.78	0.00	6.10
	12	34	2.91	1.83	0.00	7.40
Raíz mesial segunda molar	4	34	4.29	4.12	0.00	14.90
	8	34	4.93	3.87	0.00	15.60
	12	34	5.44	4.11	0.00	17.40
Raíz distal segunda molar	4	34	4.12	2.14	0.60	11.30
	8	34	4.79	2.28	0.70	10.70
	12	34	4.48	2.23	0.00	10.30

***Fuente: Elaboración propia.**

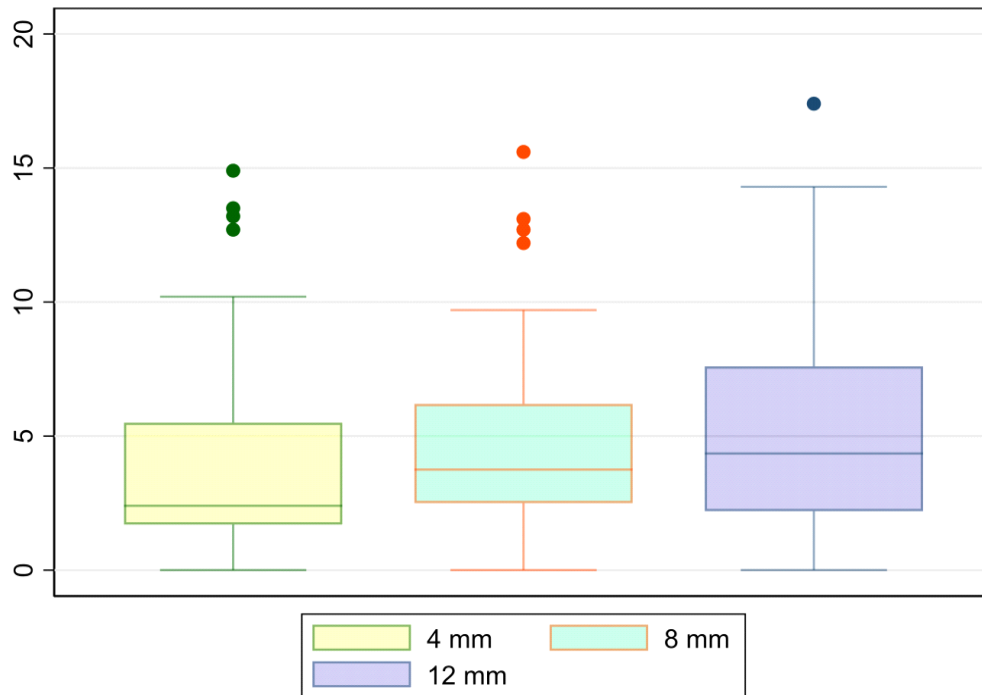
Interpretación: A nivel de la raíz distal del primer molar a una profundidad de 4 mm hay un espesor óseo total de 1.60 mm. A nivel de la raíz mesial del segundo molar a una profundidad de 12 mm hay un espesor óseo de 5.44 mm. A nivel de la raíz distal del segundo molar a una profundidad de 8mm hay un espesor óseo total de 4.79 mm.

Gráfico 1: Espesor óseo total raíz distal primera molar, a profundidades de 4mm, 8mm y 12mm.



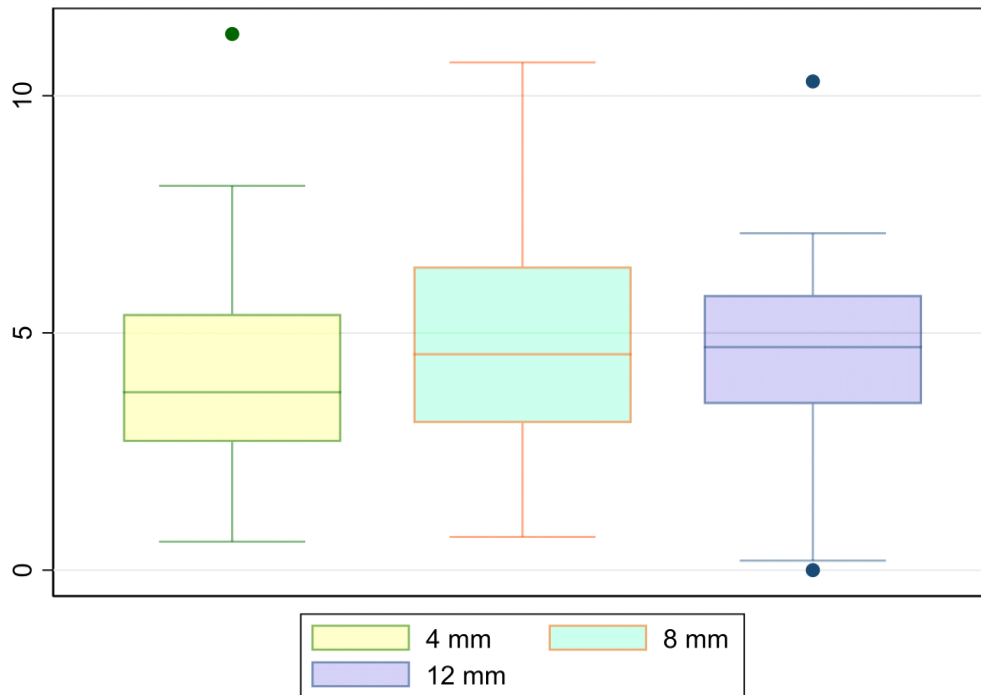
Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos para los 4mm de espesor óseo total esta entre 0.8mm y 2.5mm. y la mediana a 4mm de profundidad a distal del primer molar esta aproximadamente 1mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 8mm de espesor óseo total esta entre 1mm y 3.8mm. y la mediana a 8mm de profundidad a distal del primer molar esta aproximadamente a 1.8mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 12mm de espesor óseo total esta entre 2mm y 4mm. Y la mediana a 12mm de profundidad a distal de la primera molar esta aproximadamente a 3mm de grosor.

Gráfico 2: Espesor óseo total raíz mesial segunda molar, a profundidades de 4mm, 8mm y 12mm.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos para los 4mm de espesor óseo total esta entre 2mm y 5 mm y la mediana a 4mm de profundidad a mesial del segundo molar esta aproximadamente 2.5mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 8mm de espesor óseo total esta entre 2.5mm y 6mm y la mediana a 8mm de profundidad a mesial del segundo molar esta aproximadamente a 3mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 12mm de espesor óseo total esta entre 2.3mm y 8mm. Y la mediana a 12mm de profundidad a mesial del segundo molar esta aproximadamente a 4mm de grosor.

Gráfico 3: Espesor óseo total raíz distal segunda molar, a profundidades de 4mm, 8mm y 12mm.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos para los 4mm de espesor óseo total esta entre 2.8mm y 5.2mm y la mediana a 4mm de profundidad a distal del segundo molar esta aproximadamente 3.5mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 8mm de espesor óseo total esta entre 3mm y 6.5mm y la mediana a 8mm de profundidad a distal del segundo molar esta aproximadamente a 4.5mm de grosor. El cincuenta por ciento de los datos para los 12mm de espesor óseo total esta entre 3.5mm y 6mm. Y la mediana a 12mm de profundidad a distal del segundo molar esta aproximadamente a 4.6mm de grosor.

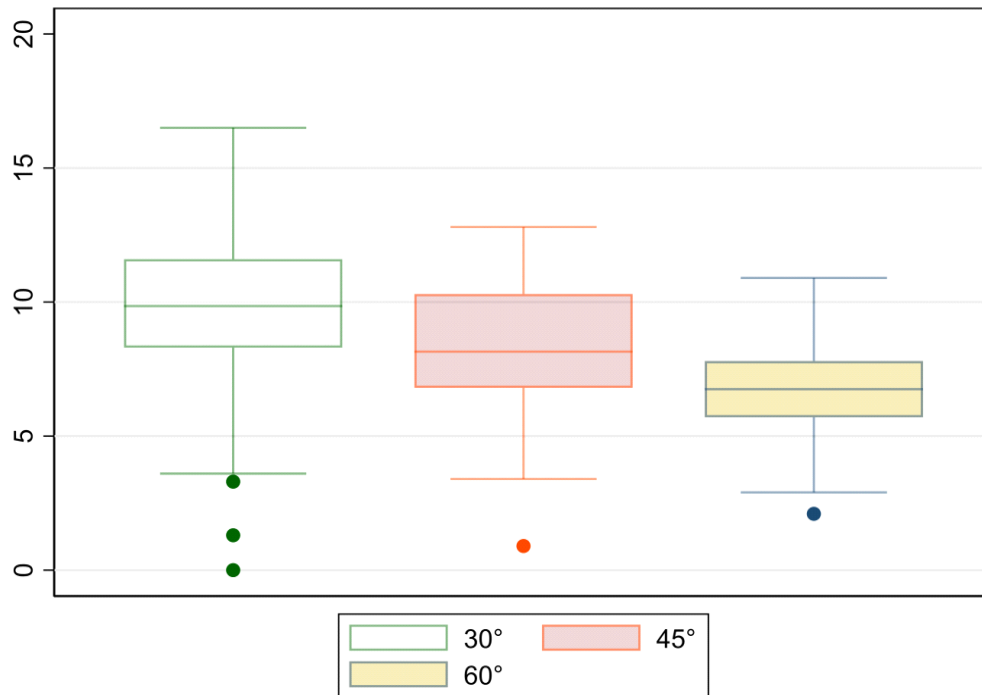
Tabla 2. *Evaluación del espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona del BS a las alturas de la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distobucal del segundo molar. Considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5 mm por debajo del ápice sobre su propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la universidad Norbert Wiener durante el año 2018 - 2023.*

	Angulación (grados °)	N	X	d. s.	Min	Max
Raíz distal de primer molar	30	34	9.54	3.81	0.00	16.50
	45	34	8.04	2.71	0.90	12.80
	60	34	6.91	2.13	2.10	10.90
Raíz mesial segunda molar	30	34	11.50	3.48	0.00	15.10
	45	34	10.51	3.17	0.00	17.40
	60	34	9.04	3.40	0.00	15.10
Raíz distal segunda molar	30	34	10.84	5.23	0.00	18.90
	45	34	10.10	4.49	0.00	20.40
	60	34	8.63	3.60	0.00	15.40

***Fuente: Elaboración propia.**

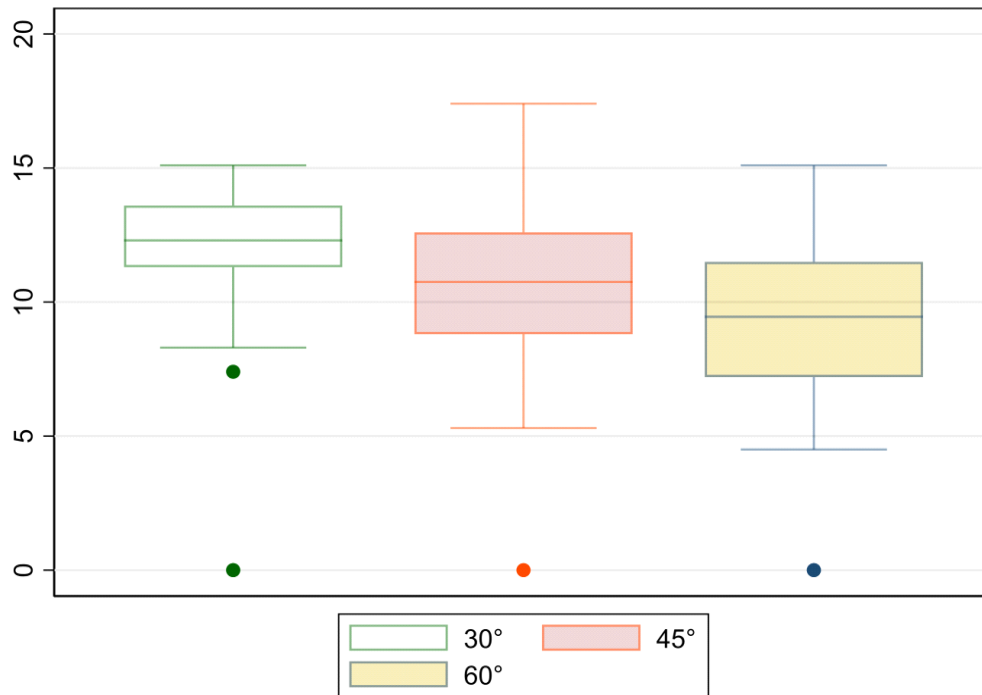
Interpretación: A nivel de la raíz distal de la primera molar con una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay un espesor óseo total de 6.91mm. A nivel de la raíz mesial del segundo molar con una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay un espesor óseo total de 11.50 mm. A nivel de la raíz distal del segundo molar a una angulación de 30 grados a una profundidad de 5mm desde el ápice hay un espesor óseo total de 10.34 mm.

Gráfico 4: Espesor óseo total en la cúspide raíz distal de primer molar en angulaciones de 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5 mm.



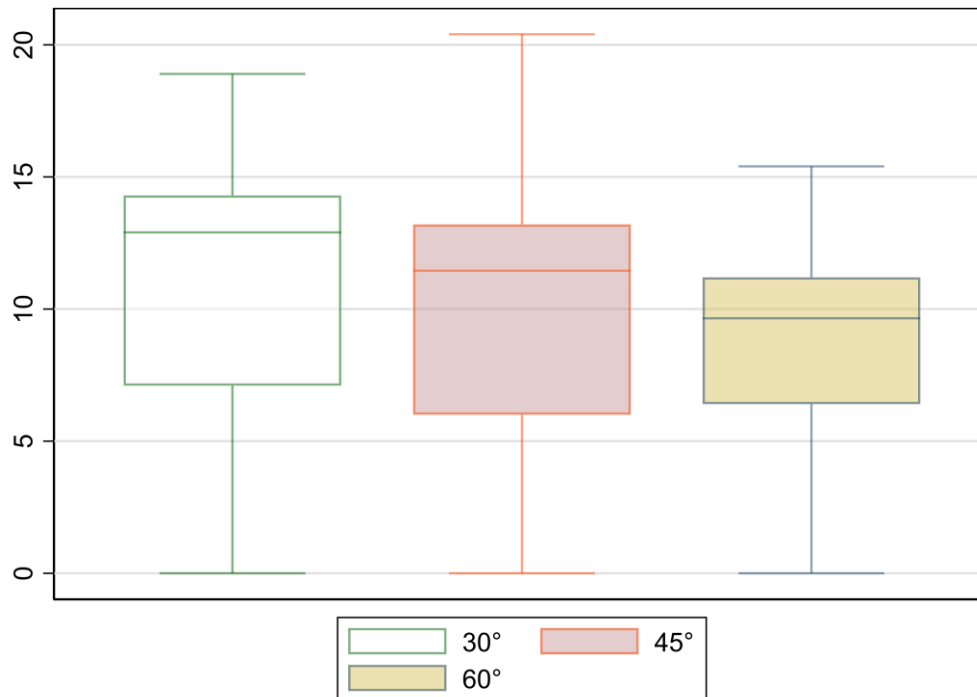
Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de los datos del espesor total para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 8 y 12 mm. Siendo su mediana de estos datos 9.8 mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo total para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5mm del ápice se encuentra entre 7 mm y 10 mm. Siendo mediana de estos datos 7.9 mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 6.8 mm y 7.8mm. siendo su mediana de estos datos 7 mm.

Gráfico 5: Espesor óseo total en la cúspide raíz mesial segunda molar en angulaciones de 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5 mm.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de los datos del espesor total para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 11.5 mm y 13.9mm. Siendo su mediana de estos datos 12.5mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo total para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 9 mm y 13 mm. Siendo su mediana de estos datos 11mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 7.9 mm y 11.8 mm. Siendo su mediana de estos datos 9.5 mm.

Gráfico 6: Espesor óseo total en la cúspide raíz distal segunda molar en angulaciones de 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5 mm.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de los datos del espesor total para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 7.1 mm y 14.5 mm. Siendo su mediana de estos datos 13.5 mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo total para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 6 mm y 13.5 mm. Siendo su mediana de estos datos 12 mm. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos del espesor óseo para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 6.8 mm y 11.8 mm. siendo su mediana de estos datos 10 mm.

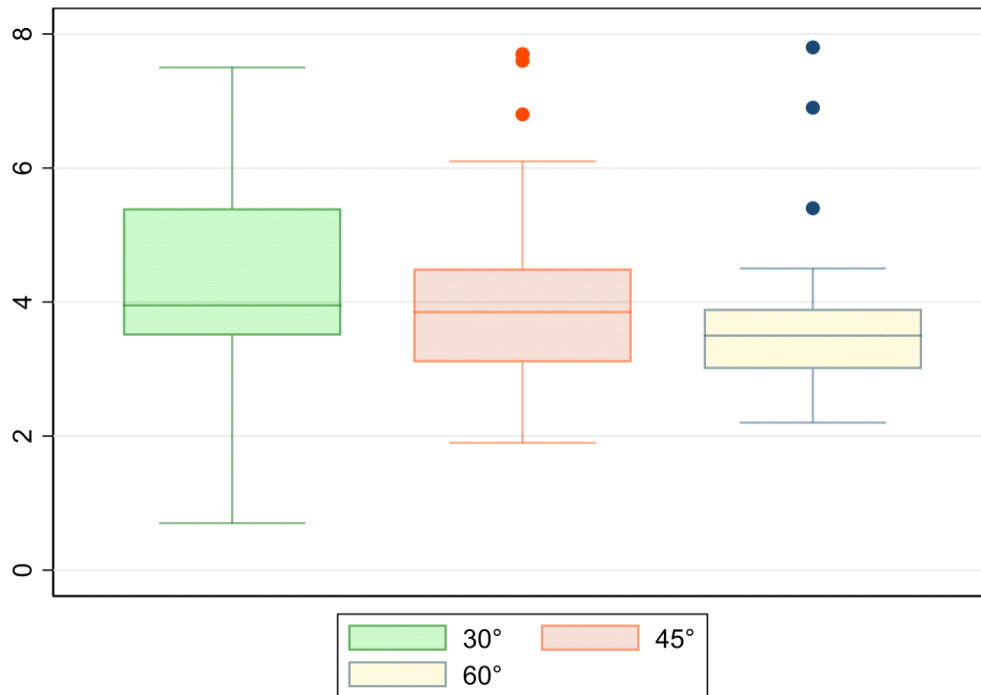
Tabla 3. *Evaluación del espesor de la cortical ósea en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS , a las alturas de las cúspides distovestibular de la primera molar ,mesiovestibular y distobucal de la segunda molar , considerando 3 angulaciones diferentes de 30° ,45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm del ápice sobre el propio eje axial , medidos sobre TCCB en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la universidad Norbert Wiener 2018- 2023.*

	Angulación (grados °)	N	X	d. s.	Min	Max
Raíz distal de primer molar	30	34	4.40	1.46	0.70	7.50
	45	34	4.08	1.40	1.90	7.70
	60	34	3.63	1.16	2.20	7.80
Raíz mesial segunda molar	30	34	3.95	1.62	0.00	10.60
	45	34	3.60	0.96	0.00	5.60
	60	34	3.27	1.05	0.00	4.60
Raíz distal segunda molar	30	34	3.58	1.65	0.00	7.40
	45	34	4.20	1.68	0.00	7.50
	60	34	4.16	1.77	0.00	9.00

***Fuente: Elaboración propia.**

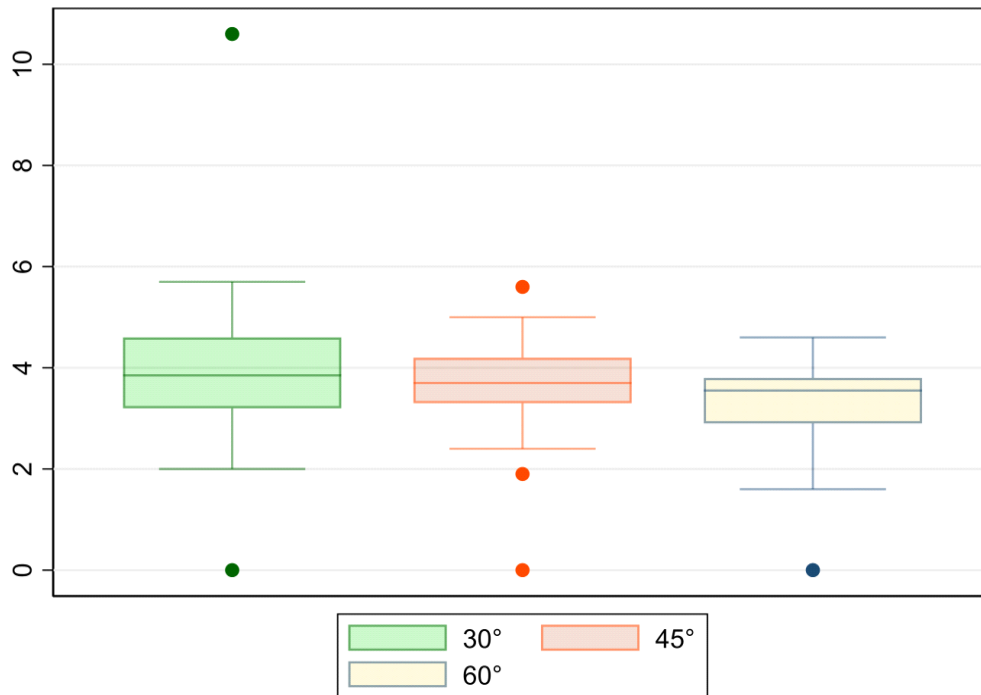
Interpretación: A nivel de la raíz distal del primer molar con una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay un espesor de la cortical ósea de 4.40 mm y a 60 grados hay 3.63 mm. A nivel de la raíz mesial del segundo molar con una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay un espesor de la cortical ósea de 3.95 mm y a 60 grados 3.27 mm. A nivel de la raíz distal del segundo molar con una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay un espesor de la cortical ósea de 4.20 mm y a 30 grados hay 3.58mm.

Gráfico 7: Espesor de la cortical ósea de la raíz distal primera molar a 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5mm desde el ápice.



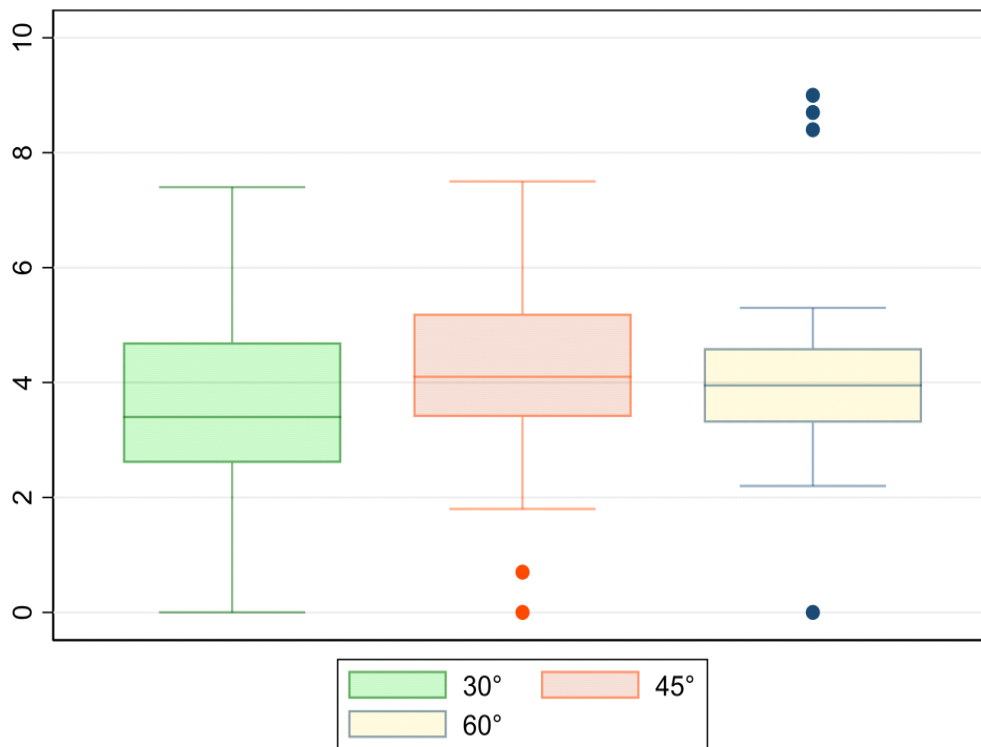
Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5mm del ápice se encuentra entre 3.6mm y 5.5 mm. Siendo su mediana de estos datos 4mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.4 mm y 4.6 mm. Siendo su mediana de estos datos 3.8 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.2 mm y 3.9 mm. siendo su mediana de estos datos 3.6 mm aproximadamente.

Gráfico 8: Espesor de la cortical ósea de la raíz mesial segunda molar. 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.2 mm y 4.5 mm. Siendo su mediana de estos datos 3.8mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.3 mm y 4.2 mm. Siendo su mediana de estos datos 3.7 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 2.8 mm y 3.8 mm. siendo su mediana de estos datos 3.6 mm aproximadamente.

Gráfico 9: Espesor de la cortical ósea de la raíz distal segunda molar. 30, 45 y 60 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.6 mm y 4.8 mm. Siendo su mediana de estos datos 3.4 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5mm del ápice se encuentra entre 3.5 mm y 5.4 mm. Siendo su mediana de estos datos 4.2 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la cortical ósea para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.4 mm y 4.6 mm. siendo su mediana de estos datos 3.9 mm aproximadamente.

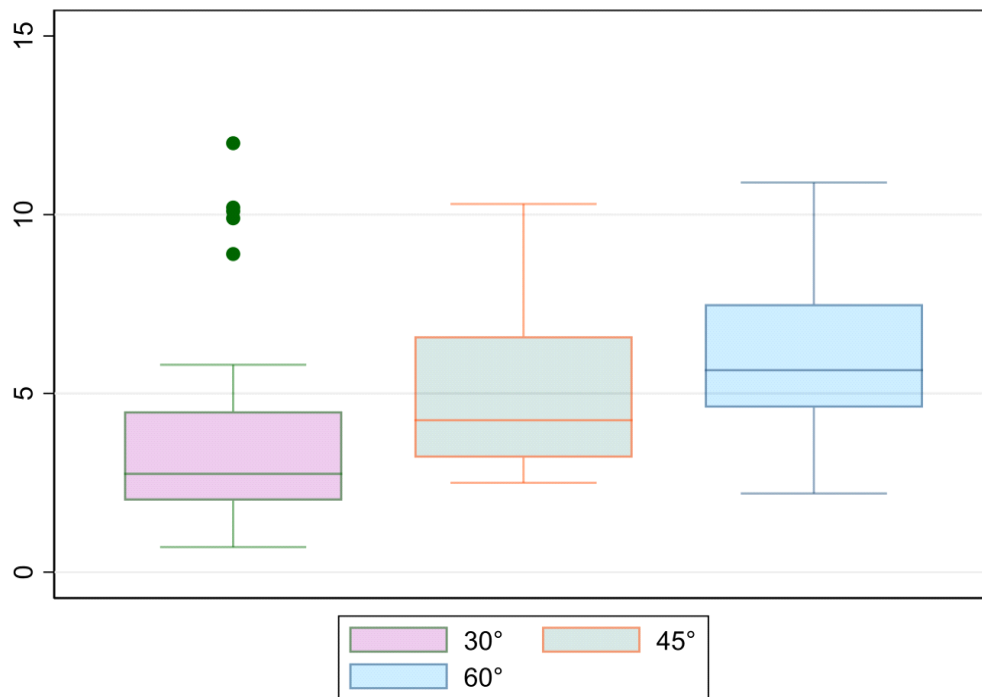
Tabla 4. Evaluación del grosor del hueso medido de la distancia de la raíz tomada a partir de la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distovestibular del segundo molar en angulaciones de 30°, 45° y 60° a una profundidad de 5mm desde el ápice de la raíz.

		Angulación					
		(grados °)	N	X	d. s.	Min	Max
Raíz	distal	30	34	3.96	2.92	0.70	12.00
		45	34	5.06	2.24	2.50	10.30
		60	34	6.20	2.09	2.20	10.90
Raíz	mesial	30	34	2.73	1.08	0.00	5.00
		45	34	4.64	1.33	0.00	7.00
		60	34	6.28	2.34	0.00	10.40
Raíz	distal	30	34	3.42	1.32	0.00	6.90
		45	34	5.86	2.07	0.00	10.00
		60	34	8.05	2.52	0.00	11.70

***Fuente: Elaboración propia.**

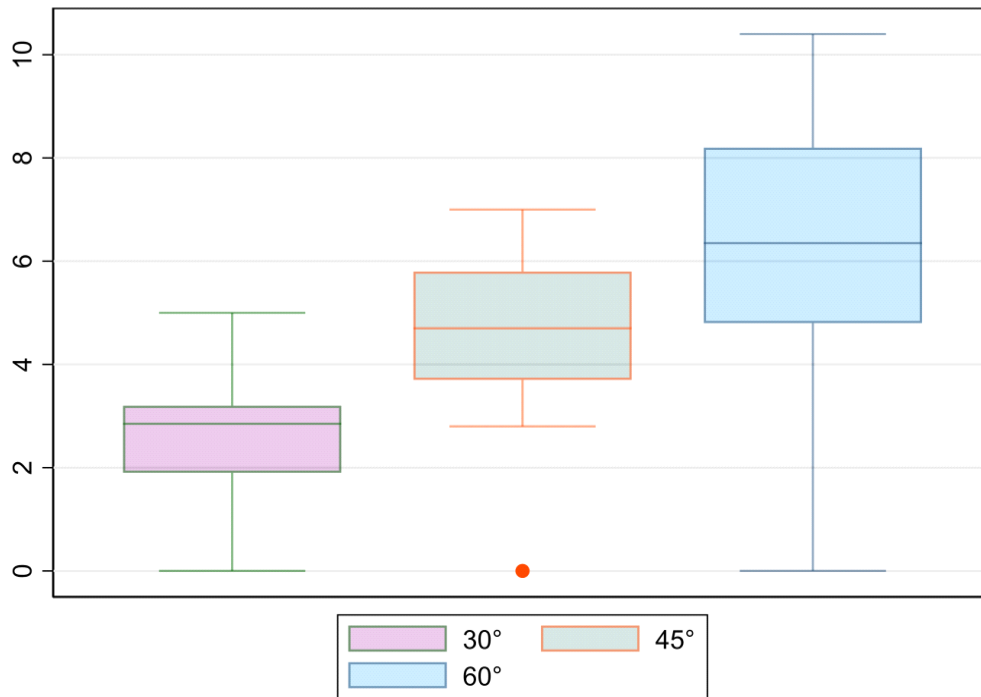
Interpretación: A nivel de la raíz distal del primer molar con una angulación de 30 grados a una profundidad de 5mm desde el ápice hay una distancia hacia la raíz de 3.96mm y a 60 grados hay 6.20 mm. A nivel de la raíz mesial del segundo molar con una angulación de 60 grados a 5 mm desde el ápice hay una distancia hacia la raíz de 6.28 mm y a 30 grados hay 2.73 mm. A nivel de la raíz distal del segundo molar a 60 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice hay una distancia hacia la raíz de 8.05 mm y a 30 grados hay 3.42mm.

Gráfico N° 10: Distancia desde la raíz de la raíz distal primera molar en angulaciones de 30, 45, y 60 grados a una profundidad de 5 mm desde el ápice a la raíz.



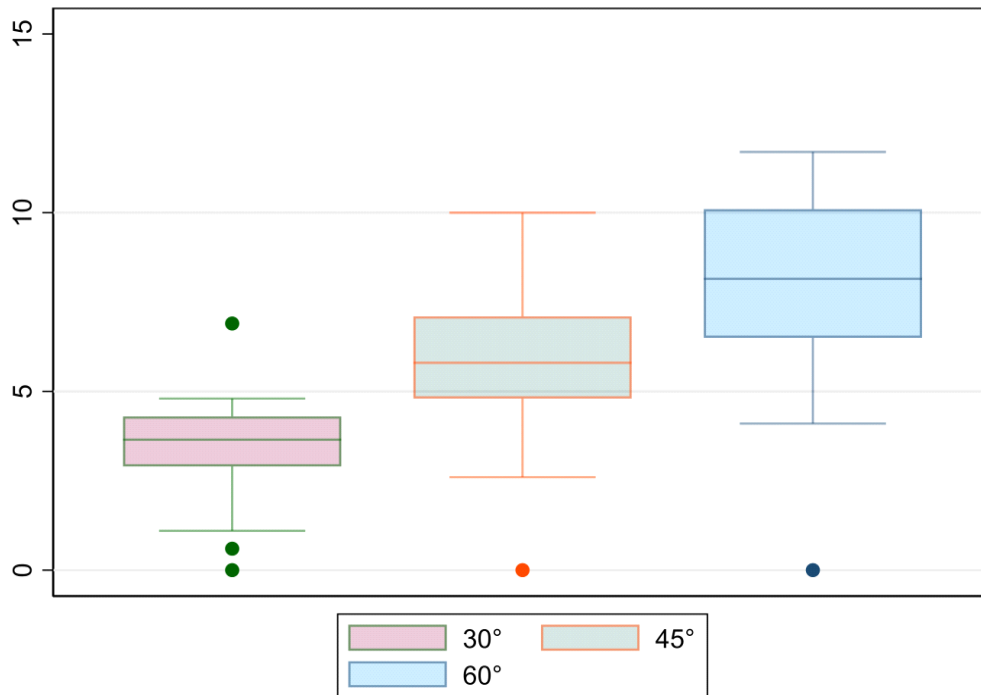
Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5mm del ápice se encuentra entre 2 mm y 4.5 mm. Siendo su mediana de estos datos 2.8 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.5 mm y 6.8 mm. Siendo su mediana de estos datos 4.4 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia de la raíz distal de la primera molar para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 4.8 mm y 7.8 mm. siendo su mediana de estos datos 5.8 mm aproximadamente.

Gráfico 11: Distancia desde la raíz mesial segunda molar en angulaciones de 30,45 y 60 grados a una profundidad de 5mm desde el ápice a la raíz.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 1.8 mm y 3.2 mm. Siendo su mediana de estos datos 2.8 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 3.8 mm y 5.8 mm. Siendo su mediana de estos datos 4.6 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia de la raíz distal de la primera molar para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 4.8 mm y 8.2 mm. siendo su mediana de estos datos 6.4 mm aproximadamente.

Gráfico 12: Distancia desde la raíz de la raíz distal segunda molar en angulaciones de 30,45 y 60 grados a una profundidad de 5mm desde el ápice a la raíz.



Interpretación: El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 30 grados a una profundidad de 5mm del ápice se encuentra entre 2.6 mm y 4.1 mm. Siendo su mediana de estos datos 3.5 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia desde la raíz distal del primer molar para una angulación de 45 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 4.8 mm y 6.8 mm. Siendo su mediana de estos datos 5.5 mm aproximadamente. El cincuenta por ciento de los datos obtenidos de la distancia de la raíz distal de la primera molar para una angulación de 60 grados a una profundidad de 5 mm del ápice se encuentra entre 6.5 mm y 10 mm. siendo su mediana de estos datos 8 mm aproximadamente.

4.1.2. Discusión de resultados

En nuestro estudio, nuestro objetivo fue establecer el espesor óseo y espesor de la cortical ósea en la zona del bucal shelf.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación nos indican que a mayor profundidad hay mayor espesor óseo total, observado desde la unión cemento esmalte (UCE) a nivel mesial del segundo molar, estos resultados tienen concordancia con la investigación de Campoy et al. (42) y Parinyachaiphun et al. (43) quienes encontraron mayor espesor óseo a nivel mesial de segundo molar. En este nivel mesial medidos a 4 mm, 8 mm y 12 mm desde la UCE encontramos mayor hueso total a 12 mm de profundidad. También encontramos que el espesor óseo mínimo siempre es a 4mm de profundidad, el espesor mínimo encontrado fue a nivel de DB1M de 1.60 mm. Estos resultados coinciden con los hallazgos encontrados por Swapna Sreenivasagan et al. (4), donde nos indica que el espesor mínimo es de 4 mm (4). Así mismo, Sreenivasagan et al (4). no indica que el mayor espesor óseo se encuentra a nivel distal de la segunda molar a una profundidad de 12 mm, a nivel de la raíz distal 6.56 mm y a nivel de la raíz mesial 6.42 mm (4). Abhijith et al. También nos documenta que el mayor espesor óseo se encuentra a nivel distal del segundo molara mandibular a 11 mm de la UCE (14). Otros investigadores como Nookala, Nucera et al. también nos dicen que la mayor cantidad de hueso está a nivel distal del segundo molar (17,18).

En nuestra investigación en las tres mediciones tomadas encontramos que a 30 grados hay mayor espesor óseo, encontrándose mayor hueso a nivel de la raíz MB2M, 11.50 mm seguido de DB2M, 10.84 mm.

La angulación es un factor importante para la colocación de minitornillos extra-alveolares, ya que nos garantiza que no haya cercanía con las raíces y que el minitornillo se enganche al hueso. Las angulaciones estudiadas fueron de 30, 45 y 60 grados desde el eje longitudinal del diente, a una profundidad de 5 mm a partir del ápice. En nuestro estudio

encontramos que en 30 y 45 grados hay menor distancia desde la raíz, siendo 30 grados la menor distancia en las tres angulaciones, la cual encontramos a este nivel de la raíz MB2M 2.73 mm, mientras que a 45 grados encontramos una distancia de 4.62 mm. Por tanto, se debe tener en cuenta esta información para la colocación de los minitornillos extra-alveolares. Se debe contar con una buena técnica y escoger un minitornillo extra-alveolar adecuado para la zona.

Nucera et al. Manifestó que para la colocación estable del minitornillo extra-alveolar en la zona del buccal shelf tenía que tener 5 mm de hueso vestibular y 1,7 mm de distancia desde la raíz por seguridad para no ser tocadas por el minitornillo, un diámetro de minitornillo de 1,6 mm como mínimo y un espesor cortical de 1,7 mm (18). Por lo manifestado por Nuceras de la distancia mínima hacia las raíces, observamos que a 30 y 45 grados tenemos una distancia prudente para la colocación de minitornillo extra-alveolar.

El elemento significativo en la estabilidad primaria es el grosor de la cortical, por lo tanto, el torque de inserción necesario en la colocación de minitornillo extra-alveolar aumenta cuando el hueso cortical es más grueso (4).

En investigaciones anteriores proponen hacer un fresado antes de colocar el minitornillo extra-alveolar en sitios donde la cortical es mayor a 1.5 mm (4,15). Y cuando la cortical es mayor a 2.5 es necesario un pretaladrado con una fresa de 1.1 mm y 4 mm de largo (4).

Swapna Sreenivasagan et al. (4)., nos indica que las regiones evaluadas en su estudio tenían un grosor de hueso cortical mayor a 2 mm. (4), en nuestro estudio los resultados del hueso cortical son mayores a 3mm, estos resultados arrojados manifiestan que nuestra muestra tiene una cortical gruesa en comparación con la del autor. Estos hallazgos pueden estar relacionados al biotipo facial, la raza mestiza que se caracteriza por tener una rica variedad de caracteres óseos, muestras que la muestra trabajada por el autor es más homogénea.

Los datos de este estudio con relación al espesor de la cortical ósea son mayores que los obtenidos por Sreenivsagan et al. (4). Los resultados obtenidos a 30° y 45° a nivel de MB2M es de 3.95 mm y 3.60 mm respectivamente. Estos resultados nos indican hacer un fresado antes de la inserción del minitornillo extra- alveolar según lo recomendado por Nucera et al. (18)

En los gráficos N.º 02, 03 encontramos personas con mayor grosor óseo debido que a medida que aumenta la profundidad aumenta el grosor del hueso total, esto lo observamos a nivel de la raíz mesial de la segunda molar a una profundidad de 12 mm, donde encontramos el mayor grosor óseo. también lo observamos a nivel de la raíz distal de la segunda molar, pero a una distancia de 8mm. En los gráficos N.º 04, 06, se puede observar que en 30 grados y 45 grados encontramos las personas con mayor espesor óseo, a nivel de la raíz distal, mientras que en el grafico N.º 05 encontramos mayor cantidad de personas a nivel de la raíz mesial del segundo molar en un ángulo de 45 y 60 grados. en el grafico N.º 07, 08, 09: encontramos que a una angulación de 30° y 45° siempre vamos a encontrar mayor cantidad de personas con un espesor cortical óseo mayor que a los 60°. En los ángulos de 30 y 45 grados se cumple que a menor ángulo la cortical siempre va ser mayor. En los gráficos N.º 10, 11 y 12 se observa que hay mayor cantidad de personas con cercanía a las raíces en un ángulo de 30 grados. En todos nuestros gráficos, podemos observar la presencia de los outlier o datos atípicos, estos datos distintos al resto, que se desvían de la tendencia general de los demás, nos pueden indicar que estamos trabajando con una muestra muy diversa, ya que nuestra muestra está conformada por personas de diferentes características óseas, por la raza mestiza de nuestra población a diferencia de la investigación de Swapna Sreenivasagan et al. (4)., que lo realizó con una población Dravidian.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La región con más espesor óseo la encontramos a nivel de la segunda molar, siendo la zona óptima: mesial. La colocación del minitornillo extra alveolar en el buccal shelf a nivel mesial es la zona ideal para el procedimiento ortodóntico.

Se puede colocar el minitornillo extra-alveolar a una angulación de 30 y 45 grados a una profundidad de 8 mm y 12mm por debajo de la unión cemento esmalte.

En los resultados con respecto a la cortical, el hueso cortical siempre es mayor a 3mm, por lo cual se puede concluir que nuestra muestra presenta una cortical gruesa y se debe fresar antes de la inserción del minitornillo extra- alveolar.

Con respecto a la distancia de las raíces, a 30° encontramos la mínima distancia a las raíces en consecuencia la posición más cercana, por tal motivo se debe tener una técnica especializada en la colocación de minitornillos extra- alveolares y escogerlos adecuadamente siguiendo el protocolo indicado para la zona. Colocando el minitornillo extra-alveolar a 45 grados vamos a encontrar mayor hueso y menos riesgo de tocar las raíces.

Hacer una evaluación rigurosa de la zona antes de colocar el minitornillo, por la variedad de características óseas, para evitar complicaciones.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones involucrar al biotipo facial con la finalidad de profundizar los resultados.

Se recomienda a la comunidad de ortodoncia especializar la técnica para la colocación de minitornillos extra-alveolares siguiendo el protocolo indicado, elegir minitornillos

adecuados para la zona con la finalidad de evitar el desprendimiento de los minitornillos extra alveolares y no tocar las raíces.

REFERENCIAS

1. Arango E, Plaza S, Barrero I, Villegas C. Age differences in relation to bone thickness length of the maxilla, infrazygomatic crest, and buccal shelf area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2022;161(4):510-518.
2. Wang Y, Sol J, Shi Y, Wang Z. Buccal bone thickness of posterior mandible for microscrews implantation in molar. *Ann Anat.*2022 Oct; 244:151993
3. Sarul M, Lis J, Hyo-Sang P, Rumin K. Evidence -based selection of orthodontic miniscrew, increasing their success rate in the mandibular buccal shelf. A randomized prospective clinical trial.*BMC Oral Health.*2022 Sep20;22(1):414.
4. Sreenivasagan S y Sivakumar A. CBCT comparison of buccal shelf bone thickness in adult Dravidian population at various sites, depths and angulation-A retrospective study. *Int Orthod.*2021Sep;19(3):471-479.
5. Gandhi v, Upadhyay M, Tadinada A, Yadav S. Variability associated with mandibular buccal shelf area width and height in subjects with different growth pattern and growth status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2021;159(1):59-70.
6. Escobar N, Ramírez M, Sánchez L, Upegui-Zea J, Vergara P, Ramírez D. Evaluation of mandibular buccal shelf characteristics in the Colombian population: A cone -beam computed tomography study. *Korean J Orthod .*2021;51(1):23-31.
7. Basañez R, Belchoir C, Rebello L, Sampoi F. Assessment of mandibular buccal orthodontic anchorage: Influence of side, gender and skeletal patterns. *Orthod Craniofac Res.*2021; 1:83-91.
8. Murilo M, Flores C, Rodrigues M, Da silva B, Salvatore K, Calabrese D, Ferreira M, Ursi W, Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf

- in different vertical craneofacial patterns: A cone- beam computed tomography study. Korean J Orthd.2021;51(6):387-396.
9. Lio H, Wu X, Tan J. Safe regions of miniscrew implantation for distalization of mandibular dentition with CBCT. Progress in orthodontics.2019;20(1):45.
 10. Elshebiny T, Palomo J, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2018;153(4):505-511.
 11. Duran F, Hormazábal F, Toledo X, Chang R, Gonzalez N, y Sciaraffia P. Una descripción general y actualizada de miniplacas y minitornillos. Efecto dentoalveolares y esqueléticos. Int.J. Odontosmat. 2020;14(1):136-146.
 12. Pathak S, Patil T, Manimari A, Jaju K, Rai R. Mandibular buccal shelf and infrazygomatic crest- A safe zone for minicresw. Indian J Orthod Dentofacial Res. 2019;5(2):60-62.
 13. Romalee W, Ketrattad M, Ngoc T, Wang D, Chen J, Lun Hsu M. Evaluation of the potential denture covering area in buccal shelf with intraoral scanner. J Dent Sci.2022;17(3):1335-1341
 14. Abhijith A, Anshu Sahu, Raghu Ranjan, Shovan Roy, Parul Priya, Monalisa Goswami. Evaluation of Mandibular Buccal Shelf Area for Mini Screw Placement in Different Sagittal and Vertical Skeletal Pattern: A CBCT Study. Journal of Pharmacy and Bioallied Science(2024);16(suppl4): pS3986-S3991.
 15. Wang L, Oyonarte R, Carmona R, Bidart C, Bataglia G. Characteristics of the Buccal Shelf for the installation of minicrews in Chilean individuals aged 15-45 years: A descriptive study. J Oral Res.2024;13(1):222-233.

16. Fang X, Ding H, Fan C, Pang L, Xu T, Liu J, Jiang C. Comparison of mandibular buccal shelf morphology between adolescents and adults with different vertical patterns using CBCT. *Oral Radiol* 40.2024:58-68.
17. Nookala H, Sreenivasagan S, Sivakumar A, Kumar A. Computed Tomographic Evaluation of Buccal Shelf Dimensions in South Indian Patients with Sagittal Skeletal Class III Malocclusion: A Retrospective Study. *Cereus*.2023;15(8)
18. Nucera R, Giudice A, Mirea A, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, et al. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthod*.2017;87(5):745-751.
19. E, López R, y Issauma L. Mandibular buccal shelf and infrazygomatic crest thicknesses in patients with different vertical facial heights. *Am J orthod Dentofacial Orthop*.2020;158(3):349-356.
20. Chang C, Lin L, Roberts W. Orthodontic bone screws: A quick update and its promising future. *Orthod Craniofac Res*.2021;24(1):75-82.
21. Almeida M. Biomecânica dos mini-implantes extra-alveolares. *Dental Press J Orthod*.2019;24(4):93-109.
22. Chang C.A, Eugene R. Retrospective study of the extra-alveolar screw placement on buccal shelves. *Int J Orthod Implantol*. 2013;(32):80-89.
23. Chang C, Huang C, Eugene R. 3D Cortical bone anatomy of the mandibular buccal shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat class III malocclusion. *Int J Orthod Implantol*.2013;(41):74-80.
24. Ghoooh A. Infra -Zygomatic crest and buccal shelf-Orthodontic bone Screws: A Leap Ahead of micro-implant-clinical-perspectives. *J Indian Orthod Soc* **2018; 52:127**.
25. Almeida M. Mini-implantes extra-alveolares: Uma nova realidade biomecânica na clínica ortodôntica. *Brasil.Dental Press*;2000: 300p.ISBN: 8553103005.

26. Mizukushi k, Naitoh M, Hishikawa T, Nishida S, Mitani A, Arijji E, Koyama S. Automatic measurement of mandibular cortical bone width on cone-beam tomography images. *Radio Oral* 2021;37(3):412-420.
27. Lyra O, Santos de Freitas B, Almeida J, Rodrigues de Araujo C, Gonçalves A, Reis M, et al. CBCT assessment of bone thickness in maxillary and mandibular teeth; an anatomic study. *J Appl Oral Sci.*2020;28: e20190148.
28. Kronseder K, Runte C, Kleinheinz J, Jung S, Dirksen D. Distribution of bone Thickness in the human mandibular ramus - a CBCT - based study. *Head Face Med.*2020;16(1):13.
29. Priyadarshini S, Sahoo P, Niyogi S, Swati P, Bhuyan S. Qualitative and morphological evaluation of the mandibular bone using computed tomography. *Indian J Dent Res.*2020;31(6):899-903.
30. Tite I, Guerra Y, Proaño A, López O. Espesor de la tabla cortical mediante tomografía computarizada Cone Beam. *Revista Científica Mundo de la investigación y el Conocimiento.*2019;3(2):739-751.
31. Ramos M, Yadav S, Gladhi V, Upadhyay A. Is There a relationship between mandibular cortical bone thickness and orthodontic treatment time? *Angle Orthod.* 2020;90(6):794-800.
32. Lettry S, Sedhoom B, Berry E, Cuppone M. Quality Assessment of the human mandible. *Bone.*2003;23(1):35-44.
33. Salah M, Pazera P, Katsaros C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. *Angle Orthodontist.*2010;80(5):939-51.
34. Kalra S, Tripathi T, Rai P, Kanase A. Evaluation of orthodontic mini-plant placement: a CBCT study. *Progress in Orthodontics.*2014;15:61

35. Tsantalís A, Watanabe K, Mitchell B, Kim D, Lee D, Zhem F, Kyung H, Deghuchi T. Mechanical and clinical evaluation of the effect of microscrew on root proximity and cortical bone thickness. *European Journal of Orthodontics*.2020;42(12):206-210.
36. Nuceria R, Bellocchio A, Oteri G, Janan A, Rosalia L, Giancarlo C, et al. Bone and cortical bone retromolar trigone and anterior ramus region for miniscrew insertion in adults. *American Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.2019;155(3):330-338.
37. Caporro G, Abbate C, Mesa GC, Campagna C, Horosdinsky M, Galluccio G. Bone thickness of mandibular buccal shelf for miniscrew insertion: literatura review. *Dental Cadnos* (2023); ISSN2785-4248.-Caro M, Awuapara S. Review of the main non - surgical interceptive and corrective orthodontic management of class III malocclusion. *Rev Asoc Odontol Argent.* (2021) Vol.109:3:207-212.
38. Ribeiro P, Ferreira J. Mini-implantes extra-alveolares em ortodontia (Buccal Shelf). *Revista amazônia Science &Health*.2022, Vol.10, N°4.
39. Matsumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K, Kasai K. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *Eur J Orthod*.2001;23(1):15-23.
40. Chaturvedi S, Alfarsi M. 3-D Mapping of cortical bone thickness in subjects with different face form and arch form: A CBCT analysis. *Niger J Clin Pract*.2019;22(5):616-625.
41. Sadrameli M, Mupparapu M. Oral and Maxillofacial anatomy. *Radiol Clin North Am*.2018;56(1):13-29.
42. Campoy D, Chiquillo S, Garcia V, Perez J, Camañes S, Paredes V. Is the mandibular buccal shelf anatomy related to craniofacial morphology? A cross sectional CBCT study. *Medid Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2025 Jan; 30(1):135-40.

43. Parinyachaiphun, S., Petdachai, S., Chuenchompoonut, V. Considerations for placement of mandibular buccal shelf orthodontic anchoring screw in Class III hyperdivergent and normodivergent subjects—A cone beam computed tomography study. *Orthodontic Waves*.2018; 77(1).44-56.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es el espesor óseo total y el espesor de la cortical ósea de la zona Buccal-Shelf, medido sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener durante el año 2018-2023?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>a. ¿Cuál es el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, a partir de los 4mm, 8mm y 12 mm de la unión de cemento-esmalte a lo largo del eje axial del diente, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023?</p> <p>b. ¿Cuál es el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023?</p> <p>c. ¿Cuál es el espesor de la cortical ósea en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023?</p> <p>d. ¿Cuál es la distancia desde la raíz en la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distovestibular del segundo molar en angulaciones de 30°, 45° y 60° a una profundidad de 5mm desde el ápice a la raíz?</p>	<p>. Objetivo general: Establecer el espesor óseo y espesor de la cortical ósea de la zona BS, medido sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener durante el año 2018-2023.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a. Evaluar el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, a partir de los 4mm, 8mm y 12 mm de la unión de cemento-esmalte a lo largo del eje axial del diente, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023.</p> <p>b. Evaluar el espesor óseo total en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023.</p> <p>c. Evaluar el espesor de la cortical ósea en 3 ubicaciones distintas en el plano sagital de la zona BS, a las alturas de la cúspide distovestibular de primer molar, mesiovestibular y distobucal de segundo molar, considerando 3 angulaciones diferentes de 30°, 45° y 60°, formados a partir del eje axial de la pieza dental y un punto ubicado a 5mm por debajo del ápice sobre el propio eje axial, medidos sobre TCCB de pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UNW durante el año 2018-2023.</p> <p>d. Evaluar la distancia desde la raíz en la cúspide distovestibular del primer molar, mesiovestibular y distovestibular del segundo molar en angulaciones de 30°, 45° y 60° a una profundidad de 5mm desde el ápice a la raíz.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Hi: No aplica Ho: No aplica</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Hi¹: No aplica</p>	<p>Variable 1 Espesor de hueso total</p> <p>Variable 2 Espesor de hueso cortical</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica</p> <p>Método y diseño de la investigación:</p> <p>Esta investigación es descriptivo, retrospectivo y transversal</p> <p>Muestra: 34</p>

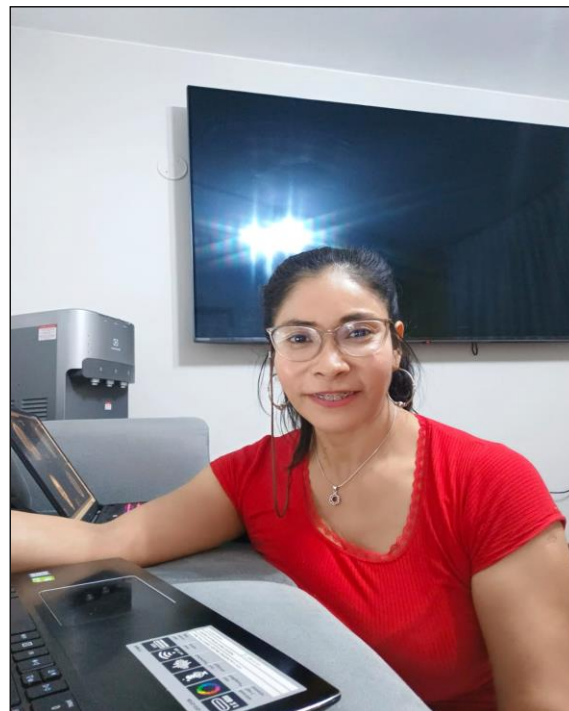
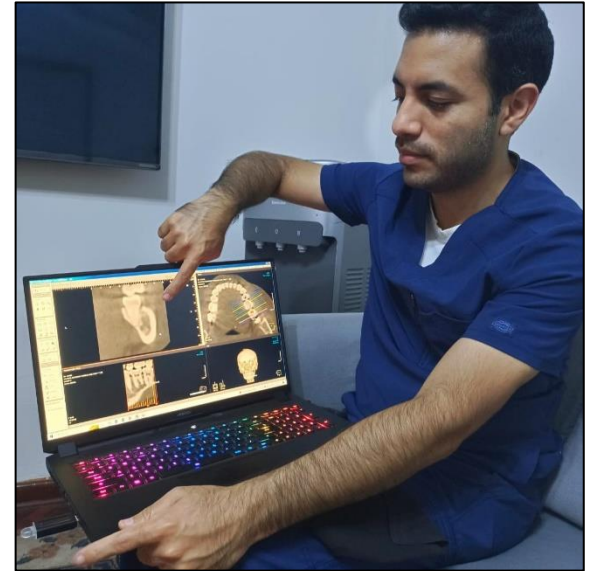
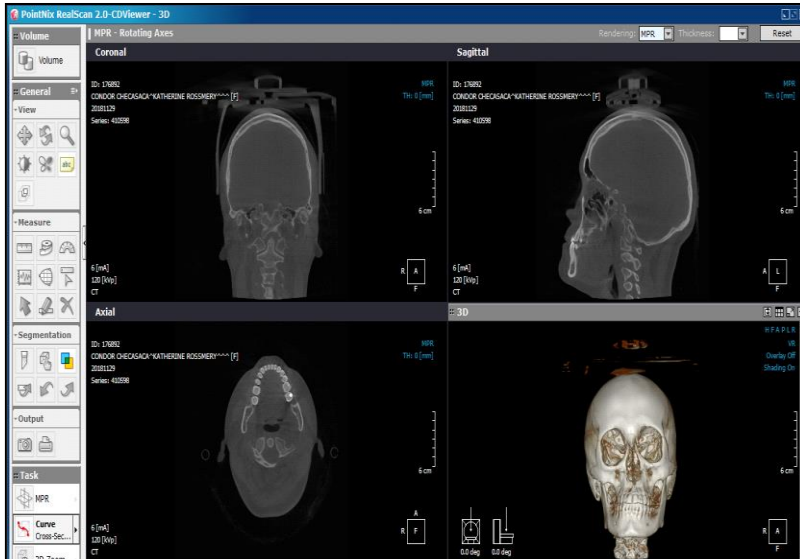
Anexo 2. A Formula del tamaño muestral



Anexo 3. Ficha de recolección de datos

Nº Historia clínica						
Edad paciente						
Año de ingreso						
Femenino/Masculino						
Espesor óseo total	DB1M /profundidad		MB2M/ profundidad		DB2M/profundidad	
	A 4mm		A 4mm		A 4mm	
	A 8mm		A 8mm		A 8mm	
	A 12mm		A 12mm		A 12mm	
Espesor óseo total	DB1M/angulación		MB2M/angulación		DM2M/angulación	
	30°		30°		30°	
	45°		45°		45°	
	60°		60°		60°	
Espesor de cortical ósea	DB1M/angulación		MB2M/angulación		DM2M/angulación	
	30°		30°		30°	
	45°		45°		45°	
	60°		60°		60°	

Anexo 4. Fotos del proceso de capacitación



Anexo 5. Resultado de la calibración

Concordance correlation coefficient (Lin, 1989, 2000):

rho_c	SE(rho_c)	Obs	[95% CI]	P	CI type
0.955	0.022	15	0.911 0.998	0.000	asymptotic
			0.883 0.983	0.000	z-transform

Pearson's r = 0.972 Pr(r = 0) = 0.000 C_b = rho_c/r = 0.982

Reduced major axis: Slope = 0.892 Intercept = 0.453

Difference = var32 - var68

Difference

95% Limits Of Agreement

Anexo 6. Aprobación del comité de ética



Universidad
Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN



Universidad
Norbert Wiener

Lima, 21 de abril de 2023

Carta N° 030-64-2023- EAP-ODON-UPNW

Lic. Priscilla Campbell Calero
Administradora
Centro Odontológico Wiener
Lima

Presente. -

De mi consideración,

Recibe un cordial saludo. La presente es para autorizar el ingreso al Centro Odontológico de la Cirujano Dentista, Marlene Herminia Guizado Coedero, con N° de DNI 40305896 código de estudiante a2018800093, con la finalidad de acceder a las historias clínicas para desarrollar su proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL ESPESOR ÓSEO Y CORTICAL ÓSEA EN LA ZONA BUCCAL-SHELF EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CLÍNICA DE POSGRADO DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD NORBERT WIENER 2019. UN ESTUDIO TOMOGRÁFICO", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,



Dra. Amelita Guizado Coedero
Directora IAP Odontología
Universidad Norbert Wiener (Instituto Norbert Wiener S.A.)

unwiener.edu.pe

info@unwiener.edu.pe / 706 5000 - 706 5002

Av. Arellano 440 Lima
Av. Larribón y Olmos 190 Lima
Av. Pardo Thomas 2020 Lima
Av. República de Chile 432, Jesús María

Anexo 7. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos



**Universidad
Norbert Wiener**

Lima, 21 de abril de 2023

Carta N°030-04-2023-EAP-ODON-LPNW

*Lic. Priscila Campbell Calero
Administradora
Centro Odontológico Wiener
Lima*

Presente. -

De mi consideración,

Recibe un cordial saludo. La presente es para autorizar el ingreso al Centro Odontológico de la Cirujano Dentista, Marlene Herminia Guizado Cordero, con N° de DNI 40305896 código de estudiante a2018800093, con la finalidad de acceder a las historias clínicas para desarrollar su proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL ESPESOR ÓSEO Y CORTICAL ÓSEA EN LA ZONA BUCCAL-SHELF EN PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CLÍNICA DE POSGRADO DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD NORBERT WIENER 2019. UN ESTUDIO TOMOGRÁFICO", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,





Dra. Priscila Campbell Calero
Directora EAP Odontología
Universidad Norbert Wiener

www.unwiener.edu.pe

info@unwiener.edu.pe / 706-7000 - 706-0900

Av. Arellano 640 Lima
B. Larriberry/Plaza 191 Lima
Av. Pardo Trossello 2020 Lima
Av. República de Chile 402, Jesús María

● 9% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	3%
2	repositorio.unicoc.edu.co:8080 Internet	1%
3	repositorio.upch.edu.pe Internet	<1%
4	joralres.com Internet	<1%
5	Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-02-19 Submitted works	<1%
6	hdl.handle.net Internet	<1%
7	Universidad Wiener on 2023-05-24 Submitted works	<1%
8	Universidad Católica de Santa María on 2019-11-25 Submitted works	<1%