



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DEL ESPESOR ÓSEO PALATINO SEGÚN PATRONES VERTICALES, SAGITALES, DIMENSIÓN TRANSVERSAL Y ALTURA MAXILAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNMSM 2016-2018

**Línea de investigación:
Salud pública**

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Docencia e
Investigación en Estomatología

Autor

Tolentino Solis, Freddy Antonio

Asesor

Mendoza Lupuche, Román

ORCID: 0000-0003-2089-8965

Jurado

Mauricio Valentín, Franco Raúl

Mendoza Murillo, Paul Orestes

Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

Lima - Perú

2025



EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DEL ESPESOR ÓSEO PALATINO SEGÚN PATRONES VERTICALES, SAGITALES, DIMENSIÓN TRANSVERSAL Y ALTURA MAXILAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNMSM 2016- 2018

INFORME DE ORIGINALIDAD

17 %

INDICE DE SIMILITUD

16 %

FUENTES DE INTERNET

4 %

PUBLICACIONES

4 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7 %
2	americanae.aacid.es Fuente de Internet	1 %
3	Submitted to Universidad de los Hemisferios Trabajo del estudiante	<1 %
4	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
6	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1 %
7	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
10	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DEL ESPESOR ÓSEO PALATINO SEGÚN PATRONES VERTICALES, SAGITALES, DIMENSIÓN TRANSVERSAL Y ALTURA MAXILAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNMSM 2016-2018

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Docencia e Investigación en
Estomatología

Autor

Tolentino Solis, Freddy Antonio

Asesor

Mendoza Lupuche, Román

ORCID: 0000-0003-2089-8965

Jurado

Mauricio Valentín, Franco Raúl

Mendoza Murillo, Paul Orestes

Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

Lima – Perú

2025

Dedicatoria:

A mis familiares,

por el apoyo permanente

en mi desarrollo profesional.

TOLENTINO SOLÍS FREDDY ANTONIO

Agradecimiento:

A mi asesor por las sugerencias recibidas.

A los distinguidos Miembros del Jurado,
por su criterio objetivo e imparcial.

TOLENTINO SOLÍS FREDDY ANTONIO

ÍNDICE

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. Introducción	01
1.1. Planteamiento del problema	02
1.2. Descripción del problema	03
1.3. Formulación del Problema	04
1.3.1. Problema general	04
1.3.2. Problemas específicos	04
1.4. Antecedentes	05
1.5. Justificación de la investigación	14
1.6. Limitaciones de la investigación	15
1.7. Objetivos	15
1.7.1. Objetivo general	15
1.7.2. Objetivos específicos	16
1.8. Hipótesis	16
1.8.1 Hipótesis general	16
1.8.2. Hipótesis específicas	16
II. Marco teórico	18
2.1. Marco conceptual	18
2.1.1. Descripción de la región palatina	19
2.1.2. Situación y límites de la región palatina	19
2.1.3. Descripción de paladar duro	19
2.1.4. Paladar blando	20
2.1.5. Análisis cefalométricos	20

2.1.6. Análisis vertical	21
2.1.7. Análisis sagital	22
2.1.8. Análisis transversal	23
2.1.9. Biotipos faciales	24
III. Método	28
3.1. Tipo de investigación	28
3.2. Población y muestra	28
3.3. Operacionalización de variables	30
3.4. Instrumentos	31
3.5. Procedimientos	34
3.6. Análisis de datos	37
3.7. Consideraciones éticas	37
IV. Resultados	38
4.1. Análisis de los resultados	38
V. Discusión de resultados	50
VI. Conclusiones	60
VII. Recomendaciones	61
VIII. Referencias	62
IX. Anexos	71
Anexo A: Informe de valoración del juicio de experto	71
Anexo B: Ficha de recolección de datos	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	30
Tabla 2. Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino según ubicación topográfica	38
Tabla 3. Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación Topográfica	39
Tabla 4. Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación Topográfica	41
Tabla 5. Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográfica, según discrepancia transversal	44
Tabla 6. Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográfica, según características de la altura maxilar	47

RESUMEN

Objetivo: Comparar el espesor óseo del paladar según el Patrón Facial Vertical (según análisis de Bjork-Jarabak y Tweet), Patrones Sagitales (según Análisis de Steiner y Wits), Dimensión Transversal (Análisis de Keen Joon Lee) y de Altura Maxilar (Análisis de Trujillo) en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos atendidos entre el periodo 2016-2018. **Método:** El estudio fue de tipo *descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo*. Se utilizaron 52 Tomografías Digitales Cone Beam (Real Scan Viewer versión 2.0). **Resultado:** El patrón braquifacial posee un mayor espesor óseo que el meso facial lo que indicaría una posible asociación entre estos dos patrones. El patrón esquelético clase II es de mayor espesor óseo que el de clase III. La cortical del hueso palatino en patrones clase III es la de menor espesor respecto a los patrones clase I y II. Los maxilares con dimensión transversal aumentada tuvieron un mayor espesor cortical del hueso palatino, mientras que los maxilares con dimensión transversal reducida presentaron los menores espesores corticales. La altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior conservada presentó un mayor espesor óseo a una altura dentomaxilar aumentada, así mismo esta, presentó mayor espesor óseo que la altura dentomaxilar reducida. **Conclusiones:** En base a los resultados obtenidos en el presente estudio es posible concluir que existen diferencias en el espesor óseo palatino, pero no mostraron una asociación estadística fuerte homogénea, por lo que se recomienda estudios con un mayor número muestral.

Palabras claves: tomografía computarizada de haz cónico, cefalometría, paladar duro, maxilar, ortodoncia, ortopedia.

ABSTRACT

Objective: Compare the bone thickness of the palate according to the Vertical Facial Pattern (according to analysis by Bjork-Jarabak and Tweet), Sagittal Patterns (according to Analysis by Steiner and Wits), Transverse Dimension (Analysis by Keen Joon Lee) and Maxillary Height (Analysis of Trujillo) in patients from the Orthodontic Clinic of the Universidad Nacional Mayor de San Marcos treated between the period 2016-2018. **Method:** The study was descriptive, observational, cross-sectional and retrospective. 52 Cone Beam Digital Tomograms (Real Scan Viewer version 2.0) were used. **Result:** The brachyfacial pattern has a greater bone thickness than the mesofacial pattern, which would indicate a possible association between these two patterns. The class II skeletal pattern is of greater bone thickness than that of class III. The cortex of the palatine bone in class III patterns is the thinnest compared to class I and II patterns. The jaws with increased transverse dimension had a greater cortical thickness of the palatine bone, while the jaws with reduced transverse dimension presented the lowest cortical thicknesses. The preserved anterosuperior and posterosuperior dentomaxillary height presented greater bone thickness at an increased dentomaxillary height, likewise, it presented greater bone thickness than the reduced dentomaxillary height. **Conclusions:** Based on the results obtained in the present study, it is possible to conclude that there are differences in palatal bone thickness but they did not show a strong homogeneous statistical association, which is why studies with a larger sample number are recommended.

Keywords: cone-beam computed tomography; cephalometry; palate, hard; maxilla, orthodontics; orthopedics.

I. INTRODUCCIÓN

Los tratamientos ortodónticos necesitan un plan de tratamiento adecuado en los tres planos del espacio (dimensión sagital, vertical y transversal) basado en un correcto diagnóstico, para ello se necesita identificar una lista de problemas que son obtenidos del examen clínico, fotográfico, análisis de modelos, radiografías (lateral, postero-anterior, carpal) y en algunos casos exámenes auxiliares como Tomografía Computarizada Cone Beam (en adelante TCCB). El conocimiento de esta información permite individualizar el plan de tratamiento e identificar aspectos de mayor o menor cuidado.

Durante el tratamiento ortodónticos los dientes reciben fuerzas para que puedan moverse, según la mecánica de fuerzas diseñada, sin embargo, dichas fuerzas pueden generar movimientos indeseados que deben ser controlados con dispositivos de anclaje.

El tratamiento ortodóntico, es fundamental el control del anclaje, es uno de los componentes más difícil de lograr en el tratamiento. (Nahidh et al., 2019); existe una gran variedad de dispositivos señalados en la literatura, como el ATP (arco transpalatalino), arco lingual, elásticos intermaxilares y la aparatos extraorales. (Jambi et al., 2014); todos estos dispositivos son considerados eficientes en el control del anclaje a expensas de una pérdida de anclaje mínima. (Ulema y Jacob, 2016), es decir, estos dispositivos no llegan a un 100% de anclaje, están sujetos a un porcentaje de pérdida mínima por movimientos no deseados, debido a que ofrecen cierto grado de movimiento en las piezas dentarias que son utilizadas como unidades de anclaje.

Actualmente para un adecuado control de anclaje podemos utilizar los dispositivos de anclaje temporal (en adelante DAT), conocidos también como mini-implantes. (Singh et al., 2010), son considerados muy versátiles, producen movimientos dentarios más predecibles y un anclaje mayor.

Los DAT se pueden colocar en diferentes sitios, siendo los más comunes el espacio interradicular vestibular en el maxilar y la mandíbula, así como la cresta infracigomática, la pared lateral retromolar mandibular (línea oblicua externa) y el paladar duro. (Singh et al., 2010).

El paladar duro es una de las zonas indicadas para la colocación de DAT, que asociado a una segunda aparatología (disyuntor) ofrece una alternativa de tratamiento frente a condiciones más complejas, pudiendo ser colocados en la sutura media palatina o cercanos a ella a 02, 04 o 06 mm aproximadamente (paramediales). (Nishii et al., 2014). Es usado para diferentes mecánicas ortodónticas como intrusión de molares, mesialización o distalización de molares y Expansión Rápida Maxilar Asistida por Minitornillos (en adelante MARPE); presenta ventajas clínicas el utilizar el paladar duro por presentar una mucosa queratinizada, pocas estructuras adyacentes desfavorables y una cortical ósea mayor a 1mm que puede variar de espesor según la topografía del paladar. (Reddy et al., 2017), motivo de interés para el estudio.

El espesor óseo del paladar duro debe ser determinado para poder seleccionar adecuadamente el mini implante. Para ello la TCCB funge como el recurso imagenológico que nos brinda exactitud y menor distorsión de la anatomía del paladar duro, sin embargo, la anatomía de la cara en función a la región craneofacial es muy variable y el espesor del paladar también no está exento de los cambios dimensionales según los diversos patrones verticales y sagitales. (Karatas y Toy, 2014).

1.1. Planteamiento del problema

En ese sentido, el estudio pretende delimitar las variaciones dimensionales de tamaño, forma y grosor del paladar en función de obtener valores que permitan estimar una media de mayor utilidad clínica asociada a los diversos patrones faciales que presenta nuestra población peruana. Asimismo, la importancia del reconocimiento de la topografía del paladar,

comparando el espesor óseo del paladar según los patrones faciales verticales, patrones sagitales, dimensión transversal y altura maxilar usando la TCCB, permitirán mejorar los tratamientos en el campo de la ortodoncia y puntualmente con dispositivos expansores del maxilar que hacen uso de DAT en tratamientos de mayor complejidad.

1.2. Descripción del problema

Conocer el espesor óseo de las diferentes zonas del paladar duro nos puede dar mayor certeza de las longitudes adecuadas de los miniimplantes a utilizarse durante las mecánicas ortodónticas y por lo tanto tener mayor éxito clínico.

Los espesores del paladar pueden variar en individuos de una misma población ya sea por influencia de variables inherentes como la edad o raza y otras condiciones como enfermedades. La raza guarda estrecha relación con el grupo poblacional. Estos pueden presentar desde proyecciones óseas aumentadas del maxilar, de la mandíbula o combinadas (clasificados académicamente según patrones verticales y sagitales), escapando de la media poblacional o anatomía normal, estableciendo nuevas medias para cada subgrupo poblacional. La literatura científica clasifica a estos subgrupos poblacionales según las alteraciones de tamaño y forma, valiéndose de análisis clínicos, radiográficos y tomográficos con el fin identificar sus características y limitar posibles fracasos.

Conocer los espesores en las diferentes zonas y bajo diversos patrones faciales nos puede llevar a predecir mejor la estabilidad y eficiencia de los dispositivos de anclaje temporal; las zonas mediales (rafe medio) y paramediales son lugares adecuados para colocar dichos dispositivos, ya sea para mecánicas de distalización o mesialización de piezas dentarias, intrusión o para procedimientos de MARPE. Si seleccionamos la longitud de los minitornillos y el lugar adecuado para su colocación estaremos alcanzando el anclaje necesario para las diferentes mecánicas ortodónticas sin comprometer estructuras anatómicas de la cavidad oral.

Existen algunas investigaciones que evaluaron el grosor óseo palatino, en poblaciones caucásicas, americana y etíope, mostrando una variedad de resultados en función a las características cráneo-morfológica propias de estas poblaciones. Las investigaciones en relación al espesor del paladar en diferentes patrones faciales verticales o sagitales en nuestra población son muy escasos.

El estudio pretende brindar información de la topografía del paladar para diversos tratamientos que usen o trabajen con DAT en una población con alta diversidad de patrones faciales. Asimismo, adoptar técnicas y protocolos más seguros en la instalación de estos dispositivos delimitada hacia una población peruana.

La investigación fue realizada en la Clínica de ortodoncia de la Unidad de Posgrado de la (en adelante UNMSM), tomando como unidad de análisis tomografías con Beam de pacientes que acudieron al servicio durante el periodo comprendido enero del 2016 a diciembre del 2018.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Existirán diferencias en el espesor óseo del paladar según patrones faciales verticales, patrones sagitales, dimensión transversal y altura maxilar de pacientes atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM del 2016 al 2018?

1.3.2. Problemas específicos

¿Existen diferencias en el espesor óseo del paladar según los patrones verticales hiperdivergente (dolicofacial), normodivergente (mesofacial) e hipodivergente (braquifacial) de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM del 2016 al 2018?

¿Existen diferencias en el espesor óseo del paladar según patrones sagitales Clase I, Clase II y Clase III, ¿de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM del 2016 al 2018?

¿Existen diferencias en el espesor óseo del paladar en pacientes con discrepancias transversales de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM del 2016 al 2018?

¿Existen diferencias en el espesor óseo del paladar según la dimensión maxilar anteroposterior, altura maxilar dentoalveolar superior anterior, posición media del maxilar y altura maxilar dentoalveolar posterior superior de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM del 2016 al 2018?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes nacionales

Huaynate (2017) realizó mediciones del espesor del hueso palatino a partir de imágenes tomográficas obtenidas mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico (en adelante CBCT), observadas desde un plano coronal. La muestra incluyó 50 tomografías correspondientes a 31 mujeres y 19 hombres, con edades comprendidas entre los 18 y 45 años. Las evaluaciones se efectuaron a distancias de 4 mm, 8 mm, 12 mm y 16 mm desde el borde posterior del foramen incisivo, y también a 0 mm, 3 mm y 6 mm de manera bilateral con respecto al plano medio sagital. Los hallazgos indicaron que la porción anterior del paladar exhibía mayor espesor óseo, observándose además que los hombres presentaban valores promedio más altos que las mujeres en diversas regiones. No se identificaron diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo ($p < 0.05$). El mayor espesor se registró en el plano a 4 mm en las distancias de 0 mm, 3 mm y 6 mm respecto al plano medio sagital, disminuyendo hacia los laterales, excepto en el plano de 4 y también en sentido posterior, salvo en el plano de 16.

Tenorio (2017) llevó a cabo una investigación en la que se analizó la relación entre el grado de maduración ósea de las vértebras cervicales, utilizando el método propuesto por Baccetti, y el nivel de osificación de la sutura palatina media, evaluado mediante el método de Angelieri. El estudio se realizó en pacientes de entre 10 y 20 años que acudieron a la

Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM entre 2014 y 2016. Se examinaron un total de 351 TCCB, correspondientes a 176 mujeres y 175 varones; de ellos, 190 tenían entre 10 y 15 años y 161 entre 16 y 20 años. Los resultados mostraron una correlación baja entre los dos métodos en el grupo femenino, mientras que en los varones de 10 a 15 años se evidenció una correlación positiva significativa. En los pacientes del grupo etario de 16 a 20 años no se encontró asociación entre ambas variables. El estudio sugiere que el método de Baccetti es especialmente útil para predecir el grado de osificación de la sutura palatina media en varones de 10 a 15 años, lo que podría contribuir a evitar exposiciones adicionales a radiación al momento de evaluar dicha sutura.

De Rezende et al. (2015) exploró la asociación entre el espesor óseo del paladar y los distintos biotipos faciales como el braquifacial, mesofacial y el dólicofacial a partir del análisis de 110 tomografías obtenidas por la CBCT. Las mediciones se realizaron a nivel del primer premolar, tomando como referencia el plano medio sagital a distancias de 0 mm, 3 mm y 6 mm, tanto en cortes coronales como sagitales. Los resultados revelaron que el espesor promedio del hueso palatino fue de 7.22 mm en individuos braquifaciales, 7.07 mm en dólicofaciales y 6.78 mm en mesofaciales. No obstante, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los valores de espesor óseo entre los distintos biotipos faciales evaluados

1.4.2. Antecedentes internacionales

Tavares et al. (2023) en su estudio tuvo como objetivo evaluar el grosor del paladar duro en los diferentes ángulos formados por el plano palatino y la línea horizontal de Frankfort mediante tomografía computarizada en pacientes con diferentes patrones faciales para planificar la instalación de MARPE. Encontraron que el grosor del hueso palatino fue mayor en hombres que en mujeres. Con respecto al patrón esquelético sagital, se encontró que los pacientes Clase II tenían un paladar duro más delgado que los pacientes Clase I y III.

No observaron diferencias en el patrón esquelético vertical entre los grupos. En cuanto a la inclinación del plano palatino, el grosor óseo fue mayor en los pacientes con rotación horaria.

Suteerapongpun et al. (2018) en su investigación sobre la evaluación cuantitativa del grosor del hueso palatino en pacientes con configuraciones esqueléticas verticales normales y abiertas”, analizaron CBCT de 30 pacientes tailandeses de ortodoncia, cuyas edades oscilaron entre los 15 y 30 años. Las mediciones del espesor óseo del paladar se realizaron en cortes sagitales a intervalos de 3 mm, desde el borde distal del foramen incisivo hasta la espina nasal posterior, y en cortes frontales, también a intervalos de 3 mm desde el plano medio sagital hacia los laterales. Los resultados evidenciaron que, en la mayoría de las zonas analizadas, los pacientes con mordida abierta presentaban un espesor óseo palatino inferior en comparación con aquellos con mordida normal. Las diferencias en el grosor óseo palatino de los 2 grupos podrían explicarse por la función del músculo masticatorio, la fuerza de mordida y la función del tejido blando, que influyen en la morfología esquelética. El estudio señala las áreas paramedianas a más de 3.0 mm laterales del plano mediopalatino y 9.0 mm posteriores del agujero incisivo deben evitarse debido a la posibilidad de una pobre retención del implante de mini tornillo y el riesgo de perforación nasal.

Bonangi et al. (2018) en su estudio midieron y compararon el grosor del hueso del paladar en diferentes zonas usando la TCCB para confirmar el sitio más apropiado para la instalación de DAT. Evaluaron 30 pacientes entre 12 y 28 años de edad, donde fueron excluidos pacientes que tenían malformaciones craneofaciales, pérdida dentaria y patologías del paladar. Se analizaron las imágenes localizando el foramen incisivo en una vista axial, luego se trazó una línea a lo largo de la línea media que fue rastreada en vistas sagitales y axiales simultáneamente. La región palatina fue reconstruida a los 4, 8, 16, 20, 24 mm posterior a la pared distal del foramen incisivo. Las medidas fueron hechas en el corte coronal dividiéndose en 3 zonas: la zona anterior fue representado a los 4 y 8 mm del foramen

incisivo, la zona media se representó a los 12 y 16 mm del foramen incisivo; y el área posterior fue representado a los 20 y 24 mm. Los resultados mostraron que el grosor del paladar fue mayor en hombres que mujeres y el área más adecuada para recibir implantes fue localizada 4mm posterior al foramen incisivo en la línea media y región paramediana del paladar. Los autores concluyeron que el hueso del paladar es una zona que permite la colocación de DAT esquelético porque ofrece suficiente calidad y cantidad de hueso, además que la TCCB es una herramienta útil y amigable para valorar el espesor óseo.

Mallick et al. (2019) en su estudio titulado “Mapeo del espesor del hueso palatino utilizando tomografía computarizada para la colocación de mini tornillos. Un estudio comparativo entre géneros, adolescentes y adultos”. Evaluaron 50 imágenes de pacientes mediante TCCB, los cuales fueron divididos en subgrupos, 25 hombres y 25 mujeres; 24 adolescentes (10-19 años) y 26 adultos (20-27 años). Se analizaron las alturas y espesores del paladar desde el foramen incisal hasta la región de trituración entre los primeras y segundas molares. Encontraron que el mayor espesor en general estaba en la región de trituración de canino al primer premolar y que la mayor altura está en la región entre premolares. Los varones mostraron un mayor espesor de la cortical en casi todas las zonas del paladar con valores significativamente mayores en la región interpremolar. Los adolescentes mostraron mayor altura en el paladar que los adultos en casi todas las áreas con valores significativamente mayores en la zona de molares. Las regiones palatinas medias mostraron alturas significativamente mayores en todos los subgrupos. El estudio mostro que los Mini tornillos Ortodonticos se pueden colocar de forma óptima en las regiones anteriores del paladar duro para todos los grupos estudiados. Los hombres y adolescentes mostraron alturas mayores de las corticales en comparación con la población femenina y adulta estudiada.

Miranda (2017), se propuso como objetivo principal analizar los estadios de maduración de la sutura media palatina en una muestra conformada por 112 TCCB de

individuos con edades entre 16 y 20 años, de los cuales 68 eran mujeres y 44 hombres. Los hallazgos indicaron que el estadio C fue el más prevalente en ambos sexos, alcanzando un 52,3 % en los varones y un 39,7 % en las mujeres. A partir de estos resultados, los autores sugieren que la elevada frecuencia del estadio C en esta población podría respaldar la necesidad de investigaciones clínicas orientadas al mapeo detallado de las regiones del paladar. Esto permitiría identificar zonas con mejores condiciones de anclaje, lo cual sería relevante para planificar procedimientos de expansión rápida del maxilar en sujetos postadolescentes, donde se requiere una mayor estabilidad para dispositivos de anclaje palatino.

Wang et al. (2017) en su estudio evaluaron 123 TCCB de una población china con una edad media 26.8 años. Se conformaron tres grupos ángulo bajo, normal y alto según los tipos faciales determinados por radiografía cefalométrica. Se definió como línea media a los puntos comprendidos entre el borde posterior del conducto incisivo y la espina nasal posteriori. En el plano horizontal, se organizaron 28 puntos de medición en 04 hileras a intervalos de 3 mm medio lateralmente, en sentido medio sagital se organizaron 07 puntos de medición con intervalos de 4mm anteroposteriormente. El estudio mostro que el grupo de ángulo alto tenía huesos palatinos significativamente más delgados ($p < 0.05$), en comparación al grupo de ángulo bajo, a excepción de las áreas anterior-media, media anterior y media-media; así mismo el estudio señala que, para todos los tipos faciales, la zona más segura en el paladar para la colocación de miniimplantes era la parte anterior del paladar paramediano.

Holm et al. (2016) desarrollaron un estudio con la finalidad de determinar el espesor del hueso palatino anterior para la colocación de DAT. Para ello, analizaron 431 TCCB de pacientes sanos entre 9 y 30 años de edad, realizando las mediciones en cortes sagitales. Las evaluaciones se efectuaron a distancias de 10, 12, 14, 16, 18 y 20 mm posteriores al punto más apical de la unión cemento-esmalte del incisivo central superior, tomando como

referencia el borde posterior del foramen nasopalatino, y a distancias laterales de 0, 2, 4, 6 y 8 mm respecto al plano sagital medio. Los resultados evidenciaron que los varones presentaron mayores valores de espesor óseo en comparación con las mujeres (con una diferencia promedio máxima de 1.23 mm). Asimismo, se observó que el grupo etario de 9 a 13 años mostró los menores espesores óseos ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo.

Sumer et al. (2016) llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar el espesor óseo en la región de la sutura media sagital, con miras a la colocación de implantes osteointegrados en pacientes adultos de entre 35 y 86 años. Para ello, analizaron 144 TCCB clasificando a los participantes según la edad y su condición dental: dentados, parcialmente edéntulos y totalmente edéntulos. Las mediciones se realizaron en cortes coronales a intervalos de 5 mm, partiendo desde el borde posterior del foramen incisivo hasta alcanzar los 25 mm. Los valores promedio de espesor óseo desde la región anterior hacia la posterior fueron de 5.59 mm, 4.38 mm, 3.91 mm y 3.94 mm, siendo el primero estadísticamente superior en comparación con los demás puntos. No se encontraron diferencias significativas según el sexo, el grupo etario ni el estado dentario de los sujetos ($p > 0.05$). Los autores concluyen que la zona correspondiente a los 5 mm y 10 mm posteriores al foramen incisivo presenta un espesor óseo adecuado para alojar dispositivos de anclaje que requieran longitudes de 4 a 6 mm.

Johari et al. (2015) en su estudio evaluaron 161 TCCB, el 38% de los sujetos tenía una altura facial normal, el 29% tenía cara corta y el 33% tenía cara larga (se utilizaron dos evaluaciones angulares S-N y Go-Me y la relación S-Go / N-Me). Las secciones transversales paracoronaes se prepararon a distancias de 4mm, 8mm, 16mm y 24mm del borde posterior del agujero incisivo y en cada sección transversal se determinaron las áreas sagitales media y parasagital bilateralmente a 3.0 y 6.0 mm de distancia (un total de 5 puntos). El estudio

señala que en el punto a16, el espesor óseo en caras cortas fue mayor en comparación a las caras normales y largas ($p < 0.05$). Se observó una reducción en el espesor óseo en las zonas correspondientes a los puntos B8 y D8 en individuos con patrón facial largo, lo que podría sugerir una menor capacidad de anclaje en dichas regiones.

Hourfar et al. (2015) desarrollaron un estudio con el objetivo de determinar el espesor óseo palatino y establecer un punto de referencia clínico óptimo para la colocación de DAT en pacientes de origen caucásico. Para ello, se analizaron 125 TCCB en conjunto con modelos de yeso dental. Las mediciones se realizaron en la sutura media palatina y en el plano sagital, desde los puntos de contacto distal al incisivo central y lateral hasta el primer molar, utilizando cortes con un grosor de 0.25 mm. Los resultados mostraron que el espesor máximo se localizó en la región distal al canino, disminuyendo progresivamente hacia las zonas posteriores. El mayor valor promedio de espesor (12.27 mm) se encontró en el punto de contacto entre el canino y el primer premolar, específicamente en la sutura media palatina. Asimismo, se observó una reducción gradual del espesor óseo en dirección mediolateral, particularmente a los 2 mm laterales desde la sutura media en la zona distal al canino. Los autores concluyen que la tercera ruga palatina representa un punto anatómico de referencia ideal para la colocación de DAT, debido a su espesor óseo favorable y a su fácil identificación clínica.

Poon et al. (2015) llevaron a cabo una investigación en una muestra de pacientes iraníes con el propósito de analizar el espesor del hueso y de la mucosa en la región anterior del paladar duro, mediante TCCB a fin de establecer zonas óptimas para la colocación de DAT en individuos entre 20 y 50 años. Las mediciones se realizaron a 4 mm y 8 mm posteriores al borde del foramen nasopalatino, y a 0 mm, 3 mm y 6 mm lateralmente desde la sutura media palatina. Los resultados evidenciaron una tendencia general de disminución del espesor óseo en dirección anteroposterior y mediolateral, con excepción del punto ubicado a

4 mm posteriores al foramen, donde se observó un aumento de espesor al alejarse de la línea media. No se encontraron diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo del paladar, ni en función del sexo ($p > 0.05$), aunque se registró un mayor espesor óseo en varones en comparación con mujeres. Los autores recomiendan como sitio ideal para la inserción de miniimplantes el punto ubicado a 4 mm detrás del agujero nasopalatino, tanto en la línea media como a 3 mm lateralmente, concluyendo que la región anterior del paladar ofrece condiciones favorables para la instalación de DAT.

Manjula et al. (2015) llevaron a cabo un estudio comparativo con el objetivo de analizar el espesor óseo palatino en pacientes con paladar profundo y poco profundo. Para ello, evaluaron 10 TCCB de individuos entre 14 y 20 años. Las mediciones se realizaron lateralmente a la sutura media palatina a 0 mm, 2 mm, 4 mm y 6 mm, así como en dirección posterior al foramen nasopalatino a 0 mm, 4 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm, 20 mm y 24 mm. Los resultados revelaron que el mayor espesor óseo se presentó a 4 mm en la línea media palatina, con un valor promedio de 7.41 ± 0.27 mm. Se identificó una mayor densidad ósea en la región anterior del paladar y hasta 2 mm lateral a la sutura media. No obstante, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los grupos con distintas profundidades palatinas.

Marquezan et al. (2012) en su estudio: “Mapeo tomográfico del paladar duro y la mucosa suprayacente” evaluó la región palatina en vistas paracoronaes a los 4, 8, 16 y 24 mm posteriores al agujero incisivo en la sutura media palatina, a 3 y 6 mm en ambos lados. Evaluaron 36 tomografías de pacientes entre 12 y 52 años. La cabeza se orientó en función del plano de Frankfort paralelo al piso. Se tomaron medidas verticales de la cortical, el hueso trabecular y la mucosa suprayacente. El estudio mostró que la altura ósea disminuyó en un sentido antero-posterior y en sentido medio lateral la altura del hueso disminuyó desde la sutura media a la región de 3 mm y luego aumentó en la región de 6 mm. El grosor de la

mucosa disminuyó de lateral a medial y de anterior a posterior, siendo más delgado a nivel del rafe medio. El estudio recomienda que las zonas más adecuadas para la instalación de DAT se encuentran 4 mm por detrás del agujero incisivo, en las regiones paramedianas a 3mm del rafe medio palatino.

Farnsworth et al. (2011) en su estudio: “Espesor óseo cortical en zonas comunes de instalación de minitornillos”. Buscaron evaluar la edad, género y el espesor del hueso cortical en diferentes regiones del maxilar superior e inferior de uso común para la colocación de minitornillos. Se analizaron las imágenes tomográficas de 52 pacientes, incluyendo 26 adolescentes (13 femeninas y 13 masculinos) y 26 adultos (13 femeninas y 13 masculinos). Se estandarizó la posición de la cabeza para realizar las mediciones el grosor del hueso cortical en los 16 puntos de representación en las siguientes regiones: 3 puntos paramedianos palatinos, 1 punto en la cresta infra zigomática, 4 puntos interradiculares vestibular en mandíbula, 4 puntos interradiculares vestibular y 4 palatino maxilar. El estudio mostró diferencias entre el grupo de adultos y adolescentes ($p < 0.05$), con corticales significativamente más gruesas en el grupo de adultos en todas las áreas excepto en la cresta infra zigomática, la pared vestibular de la primera y segunda molar inferior, la zona de palatino posterior. El hueso fue más grueso en la zona posterior de la mandíbula. El hueso interradicular a nivel del maxilar fue mayor en zonas posteriores que comprendían premolares y molares en comparación con zonas de incisivos. El hueso del paladar paramediano anterior fue más grueso que el hueso localizado en la zona posterior. Las regiones de la pared bucal del maxilar inferior y de la cresta infra zigomática tuvieron la cortical del hueso más grueso de todos. Las diferencias entre la pared bucal y lingual maxilar y la región palatina fueron muy pequeñas. No hubo diferencias significativas respecto al sexo. Concluyeron que el hueso cortical del maxilar superior e inferior es más grueso en los adultos que en jóvenes. El estudio señala que los diversos puntos evaluados presentan espesores

óseos variados, por ende, se recomienda tomar como referencia la topografía ósea que muestran algunos estudios, pero es crucial la inspección detallada del espesor óseo en cada individuo.

Gracco et al. (2008) en su investigación titulada: “Evaluación cuantitativa del espesor del hueso del paladar con TCCB para la colocación del minitornillo de ortodoncia” evaluaron el espesor tridimensional del paladar para determinar la mejor ubicación para colocar minitornillos. Seleccionamos tomografías volumétricas digitales de 162 sujetos sanos, de 10 a 44 años (80 hombres, 82 mujeres). La muestra se dividió en 3 grupos. Grupo A (52 sujetos, 10-15 años), Grupo B (38 sujetos, 15-20 años), Grupo C (72 sujetos, 20-44 años). Se reconstruyeron las vistas paracorales de noventa grados de la región palatal a 4, 8, 16 y 24 mm posteriores al foramen incisivo, y la altura ósea se midió desde la línea media en cada reconstrucción en incrementos de 0, 3 y 6 mm lateralmente para describir la topografía del paladar. El hueso más grueso (4-8 mm) se encontró en la parte anterior del paladar, en la sutura y en las zonas paramediales, pero la región posterior, a pesar de su espesor reducido, también es adecuada para minitornillos. La prueba Kruskal-Wallis mostró diferencias en los grupos A y C en la sección paracoronal de 16 mm a los 6 mm a la derecha y a la izquierda de la sutura ($p < 0.05$). Concluyeron que la región anterior es la parte más gruesa del paladar, pero el espesor del hueso en la región posterior es también bueno para la colocación de minitornillos con un apropiado diámetro y longitud.

1.5. Justificación de la investigación

El paladar duro es una zona de frecuente abordaje clínico (quirúrgicos y no quirúrgicos), así como una zona de cuidado por los reparos anatómicos que presenta (arteria, vena y nervios nasopalatinos y/o palatino mayores y menores), interrumpir la irrigación del paladar en cualquier reparo vascular puede resultar en diversos fracasos y complicaciones no previstas si es que no se realiza un buen reconocimiento de la topografía palatina. Así mismo

el paladar duro anatómicamente se comporta como el piso de la cavidad nasal y su importancia clínica está sujeta a una colocación exitosa de los DAT en el grosor óseo de cortical del paladar y cortical de piso nasal evitando perforaciones no deseadas.

A razón de lo expuesto, una ubicación propicia para la colocación de los DAT es el paladar duro por lo tanto conocer las dimensiones del grosor óseo palatino es necesario para seleccionar adecuadamente la longitud de los DAT y permitir a los clínicos, determinar los sitios de mejor anclaje al momento de diseñar sus estrategias biomecánicas para los tratamientos ortodónticos- esqueléticos.

La importancia teórica se fundamenta en la insuficiente información científica de estudios en poblaciones peruanas del espesor óseo del paladar, por tanto, la investigación brindará información y conocimiento que permitirá conocer el espesor óseo del paladar y su variabilidad en diferentes patrones faciales sagitales y verticales, altura maxilar y dimensiones transversales.

1.6. Limitaciones de la investigación

El manejo del software para visualizar las imágenes tomográficas, requiere un entrenamiento para la correcta lectura e interpretación de las estructuras a ser medidas.

La recolección de tomografías que cumplan con los criterios radiológicos necesarios del presente estudio.

Finalmente, se puede considerar como limitación encontrar un horario pertinente para poder realizar la búsqueda de las tomografías y aplicar la ficha de recolección con el objetivo de que no dilatar el tiempo de recolección de datos.

1.7. Objetivos

1.7.1. *Objetivo general*

Comparar el espesor óseo del paladar según los patrones faciales verticales, patrones

sagitales, dimensión transversal y altura maxilar en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

1.7.2. *Objetivos específicos*

Comparar el espesor óseo del paladar según el patrón vertical, (dolicofacial, mesofacial o braquifacial) en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018

Comparar el espesor óseo del paladar según los patrones sagitales (clase I, clase II o clase III) en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

Comparar el espesor óseo del paladar según discrepancia transversal en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

Comparar el espesor óseo del paladar según dimensión maxilar anteroposterior, altura maxilar dentoalveolar superior anterior, posición media del maxilar y altura maxilar dentoalveolar posterior superior en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

1.8. Hipótesis

1.8.1. *Hipótesis general*

Existe diferencias estadísticamente significativas en el espesor óseo del paladar, evaluados según patrones faciales verticales, patrones sagitales, dimensiones transversales y altura maxilar en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

1.8.2. *Hipótesis específicas*

Existe diferencia estadísticamente significativa en el espesor óseo del paladar según el patrón vertical, (dolicofacial, mesofacial o braquifacial) en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018

Existe diferencia estadísticamente significativa en el espesor óseo del paladar según los patrones sagitales (clase I, clase II o clase III) en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018

Existe diferencia estadísticamente significativa en el espesor óseo del paladar según discrepancia transversal en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018

Existe diferencia estadísticamente significativa en el espesor óseo del paladar según dimensión maxilar anteroposterior, altura maxilar dentoalveolar superior anterior, posición media del maxilar y altura maxilar dentoalveolar posterior superior en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la UNMSM atendidos entre el periodo 2016 al 2018.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Antes de proceder con la delimitación conceptual de las variables del presente estudio, resulta pertinente abordar algunas definiciones fundamentales que permitirán una mejor comprensión del marco teórico. (Uribe, 2004)

Altura: Corresponde a la medida de la extensión vertical de un objeto o estructura con respecto a una superficie tomada como referencia.

Anclaje ortodóntico: Hace alusión a la capacidad de controlar el movimiento de ciertas piezas dentarias, evitando su desplazamiento, mientras se dirige de forma controlada el movimiento de otros dientes en dirección opuesta.

ENA (Espina nasal anterior): Punto anatómico y cefalométrico localizado en la porción más anterosuperior del piso de las fosas nasales, perteneciente al hueso maxilar, usado como referencia en estudios radiográficos.

ENP (Espina nasal posterior): Punto anatómico y cefalométrico ubicado en el extremo posterior del piso de las fosas nasales, que constituye el límite posterior de la base del maxilar.

Espesor: Se refiere a la magnitud del grosor de un cuerpo sólido, determinada a partir de la distancia entre dos puntos opuestos en su estructura.

FI (Foramen incisal o agujero nasopalatino): Estructura anatómica situada en la línea media del maxilar, justo detrás de los incisivos centrales superiores, por donde emergen los vasos y nervios nasopalatinos.

Planos anatómicos: Plano medio: Divide el cuerpo en mitades derecha e izquierda, siguiendo una orientación vertical y longitudinal; Plano sagital: Es paralelo al plano medio y también divide al cuerpo en porciones derecha e izquierda; Plano coronal: Atraviesa el cuerpo de manera perpendicular al plano medio, separándolo en regiones anterior (frontal) y

posterior (dorsal); Plano transversal: Cruza el cuerpo de forma perpendicular tanto al plano medio como al coronal, dividiéndolo en zonas superior e inferior.

2.1.1. Descripción de la región palatina

Una anatomía está conformada principalmente por el paladar, el cual constituye el techo abovedado de la cavidad oral y, a su vez, el piso de las fosas nasales. Su función principal es separar la cavidad bucal de las cavidades nasales y de una porción de la faringe ubicada por encima del paladar blando. La superficie superior, denominada cara nasal, está revestida por mucosa respiratoria, mientras que la superficie inferior, o cara oral, está cubierta por mucosa de tipo bucal. (Moore et al., 2023)

De acuerdo con Testut y Latarjet (1996), el paladar presenta una longitud aproximada de entre 8 y 9 centímetros en dirección anteroposterior.

2.1.2. Situación y límites de la región palatina

La región palatina se localiza inmediatamente por debajo de las fosas nasales y por delante de la faringe. Anatómicamente, se continúa hacia la parte anterior y lateral con la región gingivodentaria superior y la zona tonsilar. En su extremo posterior, finaliza en el borde libre del velo del paladar, donde establece límites con la base lingual y el istmo de las fauces. (Testut y Latarjet, 1996)

2.1.3. Descripción de paladar duro

El paladar duro constituye una estructura abovedada, cuya superficie está en contacto directo con la lengua durante el estado de reposo. Anatómicamente, los dos tercios anteriores de esta región están conformados por componentes óseos: las apófisis palatinas de los huesos maxilares y las láminas horizontales de los huesos palatinos. (Moore et al., 2023)

Según Testut y Latarjet (1996), sus dimensiones promedio son de 4 cm en sentido anteroposterior, 4 cm de ancho y 1.5 cm de altura. En su superficie inferior u oral se identifican tres orificios principales: la fosa incisiva o foramen incisal, y los forámenes

palatinos mayor y menor. La mucosa que recubre esta superficie inferior aloja a los nervios nasopalatinos, que emergen desde la cavidad nasal y atraviesan el foramen incisal. De acuerdo con Henriksen et al., el canal incisivo posee un ancho transversal promedio de 2.5 ± 0.6 mm.

En la región medial del tercer molar, el foramen palatino mayor perfora el borde lateral del paladar óseo, permitiendo el paso de los nervios y vasos palatinos mayores, los cuales se dirigen hacia la región anterior. Posteriormente a este, se localizan los forámenes palatinos menores, que permiten el trayecto de nervios y vasos del mismo nombre hacia el paladar blando y otras estructuras vecinas. (Moore et al., 2023; Rouviere y Delmas, 2005)

2.1.4. *Paladar blando*

El paladar blando corresponde a la porción móvil del paladar y se encuentra suspendido del borde posterior del paladar duro. A diferencia de este último, carece de estructura ósea, aunque presenta un componente fibromuscular en su región posterior y una lámina membranosa anterior que se inserta directamente en el borde posterior del paladar óseo. (Moore et al., 2023)

Según Testut y Latarjet (1996), sus dimensiones aproximadas son de 4 a 5 cm en sentido anteroposterior, 5 cm de ancho y 1.5 cm de alto. Aunque el presente estudio no contempla el análisis del paladar blando, es relevante delimitar su extensión anatómica para evitar comprometer esta región durante la planificación clínica o toma de medidas diagnósticas.

2.1.5. *Análisis cefalométricos*

Los análisis cefalométricos empleados en el estudio están dirigidos a caracterizar a la muestra en una dimensión vertical usando valores de los análisis de sagital con los valores tomados de los Análisis de Witts; transversal y de altura y maxilar. Valores que serán resumidos en la ficha de recolección de dato y detallados a continuación:

2.1.6. *Análisis vertical*

2.1.6.1. Análisis de Björk (1969)

La dirección del crecimiento facial, según el análisis de Björk (1969), se establece a partir de la proporción entre las alturas faciales anterior y posterior. Esta relación permite determinar el grado de inclinación o divergencia del plano mandibular en relación con el plano Silla-Nasión, lo cual es clave para identificar patrones de crecimiento vertical. La fórmula empleada para su cálculo es la siguiente:

2.1.6.2. $(\text{Altura facial posterior} / \text{Altura facial anterior}) * 100$

Este patrón, también conocido como crecimiento rotacional posterior, se identifica cuando la proporción entre las alturas faciales posterior y anterior, según el análisis de Björk-Jarabak, se encuentra entre el 54 % y el 58 %. En estos casos, el crecimiento facial se orienta en dirección de las agujas del reloj, lo que da lugar a una morfología facial de tipo dólícofacial, caracterizada por una tendencia retrognática y una mayor altura facial inferior. (Björk, 1955)

Este tipo de crecimiento se presenta cuando la proporción entre las alturas faciales posterior y anterior se sitúa entre el 59 % y el 63 %, según el análisis de Björk-Jarabak. Se caracteriza por una trayectoria de crecimiento vertical neutra, es decir, directamente hacia abajo, sin presentar rotación mandibular significativa en sentido horario ni antihorario. Corresponde a un patrón facial equilibrado, propio del biotipo mesofacial según. (Björk, 1955)

Conocido también como crecimiento rotacional anterior, se identifica cuando la relación porcentual entre la altura facial posterior y anterior está entre el 64 % y el 80 %. En estos casos, el crecimiento mandibular tiende a orientarse en sentido antihorario, resultando en un patrón braquifacial, caracterizado por una menor altura facial inferior y una apariencia facial más compacta. (Björk, 1955)

2.1.6.3. Análisis de Tweed (1969)

En el análisis cefalométrico propuesto por Tweed, se utiliza el ángulo Frankfort Mandibular Angle (en adelante FMA) como indicador de la dirección del crecimiento mandibular, lo cual permite determinar el patrón facial del paciente y orientar el pronóstico del tratamiento ortodóntico. Este ángulo se forma por la intersección entre el plano horizontal de Frankfort definido por los puntos Porion y Orbita y el plano mandibular, que corresponde a una línea tangente al borde inferior del cuerpo mandibular, extendida desde el punto Gonion hasta el punto Mentoniano. (Tweed, 1969)

Este análisis representa el patrón facial del paciente en relación a los valores señalados a continuación:

- $FMA \geq 30^\circ$, *Dolicofacial*
- $FMA 25^\circ \pm 4^\circ$; *Mesofacial*
- $FMA \leq 20^\circ$ *Braquifacial*

2.1.7. Análisis sagital

2.1.7.1. Análisis de Steiner (1953)

El análisis de Steiner (1953), desarrollado inicialmente en la década de 1950, se estructuró en tres componentes fundamentales: el análisis esquelético, el análisis dental y el de tejidos blandos. La sección esquelética se enfoca en evaluar la posición del maxilar superior y la mandíbula en relación con la base del cráneo y entre sí. Para ello, Steiner emplea como referencia la base craneal, definida por el plano Silla-Nación (S-N), y utiliza los ángulos SNA y SNB para determinar la posición anteroposterior del maxilar y de la mandíbula, respectivamente. (Steiner, 1960). Al calcular la diferencia entre estos dos ángulos ($SNA - SNB$), se obtiene el ángulo Análisis de la Relación Intermaxilar (en adelante ANB), el cual permite clasificar la relación esquelética entre ambas estructuras óseas. Según Steiner (1953), un valor promedio de 2° en el ángulo ANB representa una relación esquelética de

Clase I. Cuando el valor es mayor a 2° , se sugiere una discrepancia esquelética de Clase II, mientras que si el ángulo se reduce a valores menores a 0° , se interpreta como una relación de Clase III.

2.1.7.2. Ángulo ANB: Proporciona la información de las posiciones relativas entre maxila y mandíbula. Marca la diferencia anteroposterior en relación con la base de cráneo. (Steiner, 1959)

Valor promedio es de $2^\circ \pm 2^\circ$.

2.1.7.3. Análisis de “Wits” (Jacobson, 1975)

El análisis “Wits”, propuesto por Jacobson (1975), fue desarrollado como una alternativa para evaluar la relación sagital entre el maxilar y la mandíbula. A diferencia del análisis tradicional de Steiner (1959), este método se basa en la proyección de las bases óseas maxilar y mandibular sobre el plano oclusal, permitiendo una valoración más precisa de la discrepancia anteroposterior entre ambas estructuras en radiografías cefalométricas laterales.

Una de las principales ventajas del análisis de Wits radica en que no depende de referencias craneales, como el ángulo ANB, cuya precisión puede verse afectada por variables como la posición del punto nasión o la rotación mandibular. En este sentido, al utilizar el plano oclusal como base de referencia, se minimizan posibles distorsiones y se obtiene una apreciación más confiable del grado de discrepancia esquelética entre maxilar y mandíbula. (Jacobson, 1975)

Los valores indicados son:

Hombres: BO 1mm delante de AO (-2 a +4 mm)

Mujeres: BO coincide con AO (-4.5 a +1.5 mm)

2.1.8. Análisis transversal

2.1.8.1. Análisis de Lee et al. (2018)

Busca determinar la cantidad de discrepancia transversal entre las mandíbulas, evalúa

la diferencia promedio entre el ancho transversal maxilar y mandibular (índice transversal de Yonsei) en los centros de resistencia de primeros molares maxilares y mandibulares. Establece medidas lineales partiendo como punto de medición en zona de furca de primeros molares hasta la furca de lado contralateral del maxilar y la mandíbula. El análisis establece la diferencia aritmética entre el ancho transversal maxilar y mandibular. (Lee et al., 2016)

Valor normal fue de $-0,39 \pm 1,87$ mm

2.1.8.2. Análisis altura del maxilar de Trujillo y Saavedra (2020)

- **ENA–ENP (dimensión anteroposterior del maxilar):** Corresponde a la distancia lineal entre los puntos anatómicos Espina Nasal Anterior (en adelante ENA) y Espina Nasal Posterior (en adelante ENP), lo que permite determinar la longitud del maxilar superior en sentido anteroposterior.

- **Mx–FH (posición vertical media del maxilar):** Es la distancia desde el punto Mx —ubicado equidistantemente entre la ENA y la ENP— hasta el plano horizontal de Frankfurt (Porion-Orbitario). Los valores de referencia para esta medición son de 30 ± 3 mm en varones y 27 ± 3 mm en mujeres.

- **Is–FH (altura dentomaxilar anterosuperior):** Se mide desde el borde incisal del incisivo central superior (Is) hasta el plano de Frankfurt. Su valor promedio normal es de 56 ± 2 mm.

- **6f–FH (altura dentoalveolar posterosuperior):** Representa la distancia entre el punto más inferior de la fisura media del primer molar superior (6f) y el plano de Frankfurt. Esta medición permite evaluar la dimensión vertical posterior del maxilar. (Trujillo. y Saavedra, 2020).

Valor normal: (51 ± 2 mm hombres) (47 ± 2 mm mujeres)

2.1.9. Biotipos faciales

Braquifacial. Este tipo facial se caracteriza por una estructura mandibular robusta,

con ramas ascendentes bien desarrolladas y un rostro de configuración ancha. Las arcadas dentarias presentan un adecuado desarrollo transversal y se asocian a una musculatura masticatoria más potente. La dirección de crecimiento es predominantemente horizontal, evidenciada por una rotación anterior de la sínfisis mandibular y una inclinación del eje facial hacia adelante y hacia arriba. El mentón suele ser prominente y el surco mentolabial, marcado, lo que refuerza el perfil facial propio del biotipo hipodivergente. (Björk, 1955)

Dolicofacial: Este biotipo facial se distingue por una morfología facial alargada, en la que predominan las dimensiones verticales sobre las transversales. Las ramas ascendentes de la mandíbula suelen estar poco desarrolladas en comparación con el cuerpo mandibular, y las arcadas dentarias presentan una configuración angosta. Se identifica una divergencia notable entre la mandíbula y la base craneal, así como entre la base mandibular y el plano biespinal. La dirección del crecimiento es predominantemente vertical, lo que favorece una mayor altura facial y está asociada a un patrón esquelético hiperdivergente. (Björk, 1955)

Mesofacial: Este patrón facial presenta una dirección de crecimiento equilibrada, con proporciones armónicas entre los diámetros vertical y transversal. Los maxilares y las arcadas dentarias muestran una configuración simétrica y bien desarrollada. El crecimiento se orienta en dirección descendente y anterior, lo que contribuye a una morfología facial estable y funcional, propia de un biotipo esquelético normodivergente. (Björk, 1955)

Patrones faciales: El reconocimiento del patrón facial cobra relevancia en ortodoncia debido a que diversos autores han señalado que los tejidos blandos constituyen estructuras clave en el proceso diagnóstico y en la planificación terapéutica. (Ackerman et al., 1999), por ejemplo, destacan que los tejidos blandos no solo deben ser considerados en el diagnóstico ortodóntico, sino que también influyen en la elección y limitación de las alternativas de tratamiento.

En esta misma línea, Holdaway (1983) planteó que los tejidos blandos tienen una

influencia aún mayor que los tejidos duros en la planificación ortodóntica, por lo que no deberían ser los elementos óseos los que definan el abordaje clínico. Sostuvo que el tratamiento debe comenzar estableciendo un perfil facial armónico, y posteriormente ubicar los dientes en posiciones compatibles con ese perfil. Aunque el ortodoncista no puede modificar estructuras como la nariz o la proyección del mentón, sí puede intervenir en el tercio inferior facial a través del movimiento dentario, generando cambios en la posición de los labios y, en consecuencia, mejorando el perfil y la estética facial del paciente.

Para comprender adecuadamente el patrón facial, es fundamental diferenciar los conceptos de crecimiento y desarrollo. El crecimiento se concibe como un proceso dinámico y continuo de cambios biológicos, en el que predominan los factores genéticos como principales determinantes, mientras que los factores funcionales o ambientales tienen una influencia secundaria. En otras palabras, aunque la herencia desempeña un papel preponderante, ciertas condiciones externas pueden modificar, en menor grado, el patrón de crecimiento individual.

Este principio adquiere especial relevancia en la práctica clínica, ya que resulta crucial al momento de establecer un diagnóstico preciso, comprender la etiología de la maloclusión y definir el enfoque terapéutico más adecuado. Desde esta perspectiva, se reconoce que el patrón de crecimiento facial constituye el verdadero origen de las discrepancias esqueléticas, particularmente en casos de maloclusiones Clase II o Clase III. Por ello, el patrón facial debe ser considerado como la base etiológica, mientras que los signos clínicos utilizados comúnmente para clasificar las maloclusiones como la relación de molares y caninos, el overjet (OJ), el overbite (OB) o la curva de Spee deben interpretarse como manifestaciones o síntomas derivados de dicho patrón.

En este contexto, las referencias cefalométricas empleadas para evaluar el biotipo facial adquieren gran valor, ya que permiten analizar tanto la dirección del crecimiento facial

como aspectos cualitativos y cuantitativos del desarrollo cráneo mandibular, especialmente el crecimiento mandibular, que resulta determinante en la conformación del patrón facial del paciente. (Steiner, 1960)

Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)

Se trata de reconstrucciones digitales de alta resolución que ofrecen una ventaja significativa frente a las imágenes radiográficas convencionales, al permitir la evaluación tridimensional de las estructuras anatómicas. Estas imágenes se generan a partir de un equipo especializado que emite un haz de radiación, el cual atraviesa el cuerpo del paciente y varía en intensidad según las diferentes densidades tisulares. Dichas variaciones son captadas por un sensor, el cual transmite la información a un software computarizado que reconstruye cortes secuenciales y continuos, generando una imagen tridimensional de la región evaluada. Este tipo de tecnología ofrece la posibilidad de realizar mediciones más precisas, eliminando los errores por superposición o distorsión típicos de las radiografías bidimensionales. (Roque-Torres et al., 2015)

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca en un diseño de tipo descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo. Se clasifica como descriptivo porque tiene como objetivo caracterizar las particularidades anatómicas del hueso palatino. Es observacional, ya que el investigador no interviene ni manipula las variables, limitándose a analizar la información existente. La naturaleza transversal del estudio radica en que los datos serán recolectados en un único momento temporal, mientras que se considera retrospectivo porque las tomografías utilizadas para el análisis fueron obtenidas en el pasado, previo al inicio formal de la investigación. (Hernández et al., 2014)

Desde el punto de vista del diseño metodológico, la investigación corresponde a un estudio no experimental de corte transversal, en el cual se recopilarán los datos en un momento específico sobre una población definida, sin manipulación de variables independientes. (Hernández et al., 2014)

En cuanto al enfoque metodológico, se empleó el método hipotético-deductivo, propio del enfoque cuantitativo. Este método parte del planteamiento de hipótesis que son contrastadas con los datos obtenidos a través de procedimientos sistemáticos, aplicando técnicas e instrumentos de medición para arribar a conclusiones mediante un proceso de deducción lógica. (Hernández et al., 2014)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población fue constituida por la TCCB indicadas en la clínica de ortodoncia de la UNMSM comprendidas durante el periodo 2016 al 2018.

Unidad de análisis

La unidad de análisis fue una TCCB de la clínica de ortodoncia de la UNMSM.

3.2.2. Muestra

Se seleccionó una muestra representativa de la población en estudio, asegurando que cumpliera con los criterios de representatividad estadística establecidos en función del artículo de referencia de Poon et al. (2015).

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula correspondiente para la estimación de una media, empleando el modelo estadístico adecuado para un marco muestral conocido.

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Donde:

Marco muestral:	N	58
Alfa (Máximo error tipo I):	α	0.050
Nivel de Confianza:	1- $\alpha/2$	0.975
Valor crítico de Z de (1- $\alpha/2$):	Z (1- $\alpha/2$)	1.960
Prevalencia de la enfermedad:	p	0.500
Complemento de p:	q	0.500
Precisión:	d	0.050
Tamaño de la muestra:	n	50.51

La cantidad mínima requerido para la muestra será de 50 tomografías.

Criterios de Selección

Se incluyeron aquellas tomografías que cumplieron con los siguientes criterios:

- Que presentaran dentición permanente completa hasta segundos molares.
- Pacientes entre 18 a 45 años.

Se excluyeron aquellas tomografías de:

- Pacientes con alguna patología en maxilar y paladar.

- Pacientes con alguna cirugía de maxilar y paladar previa.
- Pacientes con alguna pérdida de piezas dentarias en la arcada superior.
- Pacientes con presencia de dientes supernumerarios y piezas retenidas o impactadas en la región de interés en la arcada superior.
- Pacientes con presencia de exostosis o enostosis en paladar.
- Pacientes con tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes que presenten asimetrías faciales o esqueléticas, hiperplasias y síndromes craneofaciales evidentes.
- Pacientes con labio y paladar hendido.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO	ESCALA	CATEGORÍA
Espesor óseo del paladar	Distancia desde la cortical ósea palatina a la cortical ósea del piso nasal en zonas medio-lateral y antero-posterior	Distancia a intervalos de 2.0 mm en sentido medio-lateral.	Valor de la medición tomográfica	Cuantitativa	Razón	En milímetros
		Distancia a intervalos de 4.0mm en sentido antero-posterior	Valor de la medición tomográfica.	Cuantitativa	Razón	En milímetros
Patrón Esquelético Vertical	Medida cefalométrica de la relación esquelética en sentido vertical	Medida cefalométrica (Altura facial)	Valor obtenido de la (AFP/AFA) *100	Cualitativa	Nominal	Hiperdivergente 54% - 58%. Normodivergente 59% - 63%. Hipodivergente: 64% - 80%.
		Medida cefalométrica (FMA)	Ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano mandibular.	Cualitativa	Nominal	Dolicofacial (FMA $\geq 30^\circ$) Mesofacial (FMA $25^\circ \pm 4^\circ$) Braquifacial (FMA $\leq 20^\circ$)
Patrón Esquelético Sagital	Medida cefalométrica de la relación esquelética en sentido sagital	Medida cefalométrica (ANB)	Ángulo formado por la proyección de las líneas A y B hacia el punto N	Cualitativa	Nominal	Clase I (ANB 0° y 4°) Clase II (ANB $> 4^\circ$) Clase III (ANB $< 4^\circ$)
		Medida cefalométrica	Distancia entre los puntos AO y BO sobre el plano oclusal	Cualitativa	Nominal	Clase I (M: -2° y 4° ; F: -4.5 y 1.5) Clase II (M: $> 4^\circ$; F: $> 1.5^\circ$) Clase III (M: $< -2^\circ$; F: $< -4.5^\circ$)

Discrepancia transversal	Medida cefalométrica en sentido transversal bimaxilar	Medida cefalométrica según Índice de Yonsei.	Distancia horizontal entre furca de las primeras molares maxilares y mandibulares	Cualitativa	Nominal	Sin discrepancia (-2.26mm y 1.48 mm) Con discrepancia (< -2.26 mm)
Altura Maxilar	Medida cefalométrica en la relación a la altura y ubicación del maxilar	Medida cefalométrica según Análisis del Cefalométrico de tejidos duros.	Altura dento-maxilar anterior	Cualitativa	Nominal	Exceso de crecimiento vertical > 58mm Normo crecimiento vertical 54-58mm Deficiencia de crecimiento vertical <54mm Infero-posición M: > 33mm y F: >30mm
			Posición media maxilar superior	Cualitativa	Nominal	Normo-posición M: 27-33mm y F: 24-30mm Supero-posición M: < 27mm y F: < 24mm
			Altura dentoalveolar posterior superior	Cualitativa	Nominal	Exceso de crecimiento vertical M: >53 mm y F: > 49 mm
						Normo crecimiento vertical M: 49-53mm y F: 45-49mm Deficiencia de crecimiento vertical M: < 49 mm y F: 45mm

Nota. Elaboración propia.

3.4. Instrumento

3.4.1. Validez del instrumento

La validez del instrumento fue evaluada mediante la técnica de juicio de expertos, quienes determinaron que este cumplía con los diez criterios establecidos para la validación, conforme a los lineamientos exigidos por la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal (ver Anexo A). Para su aplicación, se gestionó previamente la autorización correspondiente con la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

En cuanto a la recolección de datos, se efectuó un tamizaje de los archivos digitales de pacientes atendidos en dicha clínica durante el periodo comprendido entre los años 2016 y 2018, constituyéndose así una base de datos retrospectiva de 24 meses. Durante este intervalo, se cuantificaron las tomografías registradas. Posteriormente, y en función de los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, se seleccionaron únicamente aquellas imágenes que cumplieran con dichos requisitos para formar parte del estudio

3.4.2. Recolección de datos, lectura tomográfica

Las lecturas de las CBCT se llevaron a cabo utilizando el software Real Scan Viewer, versión 2.0. Los datos obtenidos a partir de estas evaluaciones fueron organizados y digitalizados en una matriz de datos mediante el programa Microsoft Excel, con la finalidad de facilitar su procesamiento y análisis estadístico posterior.

3.4.3. Estandarización de la posición de la cabeza

- **Orientación de la cabeza en el escaneo tomográfico**

En una vista lateral, se orientó la cabeza tomando en consideración el plano horizontal de Frankfort (punto superior del canal auditivo externo al reborde infraorbital) paralelo al piso. En una vista frontal, se trazó de forma imaginaria una línea que una ambos rebordes infraorbitarios y esta sea paralela al piso, perpendicular a esta la línea, deberá coincidir una línea media sagital que pase por el punto medio bipupilar y el centro del rostro. Se verificó la posición natural de la cabeza en los 3 planos de espacio. (Angelieri et al., 2013).

- **Orientación de la cabeza en la reconstrucción tomográfica**

En una vista anterior se tomarán los puntos cefalométricos infraorbitarios de modo tal que queden paralelos al borde inferior de la ventana del ordenador, acto seguido, en una vista sagital se mantendrá la línea de navegación vertical en el punto infraorbital y se hará coincidir el punto cefalométrico porion, rotando la posición de la cabeza con la herramienta de giro, con el punto infraorbital en un mismo plano paralelo al borde inferior de la ventana

del ordenador. Finalmente se verificará en una vista coronal que la línea de navegación vertical se ubique en la línea media facial.

La orientación de las tomografías se estableció siguiendo una disposición tridimensional específica: el eje axial fue alineado con el plano de Frankfurt, el eje coronal se correspondió con el plano bipupilar, y el eje sagital fue alineado con el plano de la línea media corporal. Este último se define como un plano que atraviesa tres estructuras ubicadas en la línea media de la base del cráneo y se posiciona de manera perpendicular respecto a los otros dos planos mencionados. (Heufelder et al., 2017).

- **Estandarización transversal axial para la evaluación del mapeo del paladar**

Estandarizada la cabeza espacialmente, tomaremos de referencia el plano oclusal. En una vista sagital ubicaremos en la zona anterior, la intersección entre el over jet y el over bite (ambos cortados en un punto medio). En la zona posterior se ubicará el punto de intersección mesial cuspídeo entre el primar molar superior con el inferior de ambos lados. Para obtener ambos puntos se hará uso de la herramienta MPR aumentando el grosor de campo hasta un valor de 38, de modo tal que en un recorrido con la barra de navegación se pueda visualizar ambos puntos bilaterales y coincidan en un solo plano, incluido el punto de intersección anterior. Estos tres puntos deberán coincidir en un solo plano formando así el *plano oclusal*, que deberá orientarse de forma paralela al borde horizontal inferior de la ventana del ordenador.

En una vista axial, la línea de navegación transversal tomará los puntos ENA-ENP para dividir al paladar en dos regiones laterales, así mismo esta deberá ser paralela al borde lateral del ordenador.

En una vista sagital, se usará la sección transversal sagital media para referenciar el paladar horizontalmente. (Angelieri et al., 2013), desplazando la línea de navegación

horizontal (plano oclusal) hacia arriba, hasta hacer coincidir con el borde posterior del conducto nasopalatino. Trazando una línea horizontal a lo largo del paladar, se procedió a utilizar el corte transversal central, lo que permitió establecer una orientación anatómica diferenciada: una porción superior correspondiente a la región nasal y una inferior correspondiente a la región bucal. Esta disposición facilitó la clasificación y cuantificación del grosor óseo bicortical del paladar a lo largo de un recorrido en sentido anteroposterior.

3.5. Procedimientos

3.5.1. *Determinación del grosor óseo del hueso palatino*

El mapeo del grosor de hueso palatino partirá desde borde cortical más posterior, medial e inferior del conducto nasopalatino, llamado Punto Cero (en adelante P0). En una vista sagital, se ubicará la intersección de las líneas de navegación horizontal y vertical en el P0, a partir del cual se realizarán mediciones en un recorrido posterior a este punto y lateral a la línea media del paladar.

En la vista sagital se establecerá las zonas de medición del grosor del hueso palatino, partiendo desde el P0 a intervalos de 4.0mm. (4.0 – 8.0 – 12 – 16 – 20 – 24 – 28mm) hacia la región palatina posterior (aproximadamente hasta distal de la primera molar superior). Estos puntos deberán ser perpendiculares a la línea de navegación horizontal. En cada vista frontal, el grosor del hueso palatino se midió a intervalos de 2,0 mm (2.0 - 4.0 – 6.0mm) lateralmente desde el plano de referencia medio sagital, produciendo un patrón de mediciones en cuadrícula.

3.5.2. *Determinación según análisis vertical*

La muestra será agrupada en tres categorías (mesofacial o normofacial, dolicofacial o cara larga y braquifacial o cara corta) según análisis de Tweed (1969), evaluada en proporciones lineales y medidas angulares.

Evaluación lineal: Las tomografías en las que la relación Sella(S)-Gonion (Go) /

Nasion(N)-Menton(M) sea inferior al 61% serán asignados al grupo de cara larga; las que guarden una proporción entre 61% y 69% serán asignados al grupo normal; y los sujetos que esta proporción sea superior al 69% se colocaron en el grupo de cara corta. (Horn, 1992)

Evaluación angular: las tomografías en las que el ángulo FMA sea inferior o igual a 20° se colocaron en el grupo de cara corta o braquifacial; las que estén entre $25^\circ \pm 4^\circ$ serán colocados en el grupo normofacial; y las tomografías con valores superiores o iguales a 30° se colocaron en el grupo de cara larga o dolicofaciales. (Tweed, 1969)

3.5.3. Determinación según análisis sagital

La muestra será clasificada en tres clases (Clase I, II y III), según los análisis de Wits y Steiner (corregido). Se trazará unas líneas que una los puntos SN, NA y NB. Se determinará el ángulo comprendido entre los puntos ANB. Las tomografías cuyos ángulos ANB estén comprendidos entre 0° y 4° se clasificaron como clase I, las que presenten ángulos mayores a 4° se clasificaran como clase II y las que presenten ángulos menores a 0° como clase III. (Steiner, 1960). En bases craneales cortas o muy anguladas se efectuará la corrección con relación al plano de Frankfort. (Steiner, 1953)

Respecto al análisis cefalométrico de Wits, se procedió a trazar el plano oclusal y, a partir de este, se proyectaron dos líneas perpendiculares desde los puntos A y B. Los puntos donde estas líneas intersectaron el plano oclusal se denominaron punto AO y punto BO, respectivamente. (Jacobson, 1975). La distancia entre estos dos puntos se interpretó como positiva o negativa dependiendo de su posición relativa: si el punto BO se encontraba por delante de AO, la distancia era considerada negativa.

Para el caso de pacientes femeninas, se clasificó como Clase I aquella relación en la que la distancia entre AO y BO se encontraba entre -4.5 mm y 1.5 mm; si el valor era mayor a 1.5 mm, se interpretó como Clase II; y si era menor a -4.5 mm, como Clase III. En pacientes masculinos, el rango considerado como Clase I fue entre -2 mm y 4 mm; valores superiores a

4 mm correspondieron a Clase II y los inferiores a -2 mm, a Clase III.

3.5.4. *Determinación según análisis transversal*

La dimensión transversal se evaluará usando el Índice transversal de Yonsei, mediante la diferencia entre el ancho mandibular con el ancho maxilar a nivel de los centros de resistencia de las primeras molares bimaxilares.

El ancho maxilar está determinado por la distancia horizontal que conecta los centros de resistencias (zona de furcación) de las primeras molares en ambos puntos. (Lee et al., 2018). El punto de furcación se localiza en una vista coronal y la medición se realiza en una vista axial.

Para determinar el ancho de la mandíbula, nos desplazamos en sentido cefalocaudal, desde la zona maxilar, hasta localizar la furca del primer molar mandibular, en una vista coronal, y luego en una vista axial determinamos la distancia entre ambos puntos. (Lee et al., 2018)

En una vista axial, usando las líneas de corte como guía, medimos la dimensión transversal de la mandíbula y la maxila a partir de los centros de resistencias de las primeras molares comprendidas en una misma línea. Un valor menor a $-0,39 \pm 1,87$ mm indicará una deficiencia transversal.

3.5.5. *Determinación según altura dentomaxilar*

La altura maxilar está determinada por el Análisis del Cefalométrico de tejidos duros de Trujillo, tomando para fines del estudio posición media maxilar supero, la altura dentomaxilar antero-superior y altura dentomaxilar postero-superior. (Trujillo y Saavedra, 2020)

La posición media del maxilar superior se determinó mediante la medición perpendicular desde el punto Mx - definido como el punto equidistante entre la ENA y la ENP – hasta el plano horizontal de Frankfurt, trazado sobre una vista sagital. Valores por

encima de los rangos promedio indicaron una ubicación inferior de la porción media del maxilar, mientras que valores por debajo reflejaron una posición superior. Los valores de referencia fueron de 30 ± 3 mm en varones y 27 ± 3 mm en mujeres.

La altura dentomaxilar anterosuperior fue evaluada a través de la distancia entre el borde incisal del incisivo central superior y el plano de Frankfurt, también en vista sagital. Lecturas elevadas sugirieron un crecimiento vertical excesivo en el sector anterior superior, mientras que valores inferiores indicaron una deficiencia en dicho crecimiento. El valor promedio de referencia para ambos sexos fue de 56 ± 2 mm.

Por su parte, la altura dentoalveolar posterosuperior se estableció midiendo la distancia desde el punto más inferior de la fisura media del primer molar superior — correspondiente a la unión entre la vertiente distal de la cúspide y la vertiente mesiales de la cúspide distal— hasta el plano de Frankfurt. Valores superiores al promedio evidenciaron un crecimiento vertical posterior aumentado, mientras que valores reducidos reflejaron una insuficiencia en esta dimensión. Los valores promedio de referencia fueron de 51 ± 2 mm en hombres y 47 ± 2 mm en mujeres.

3.6. Análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos, se empleó el software estadístico SPSS versión 25 a través del cual se generaron tablas de frecuencias y representaciones gráficas correspondientes. Se aplicó estadística descriptiva con el fin de examinar el comportamiento y la distribución de las variables incluidas en el estudio. Asimismo, para la contrastación de hipótesis, se recurrió al uso de estadística inferencial, asegurando el cumplimiento de los supuestos de normalidad y aleatoriedad en los datos analizados.

3.7. Consideraciones éticas

Se tomará en cuenta el principio de confidencialidad de los datos.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Se mapearon 52 volúmenes tomográficos obtenidos de forma aleatoria que cumplieran con los criterios del estudio, de los cuales 22 volúmenes fueron de pacientes del sexo masculino y 30 de sexo femenino.

4.1.1. Espesor óseo palatino según ubicación topográfica

Tabla 2

Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino según ubicación topográfica

UBICACIÓN CORONAL	UBICACIÓN SAGITAL						
	LADO DERECHO			CENTRO	LADO IZQUIERDO		
	6 mm Media $\pm$ DE	4 mm Media $\pm$ DE	2 mm Media $\pm$ DE	0 mm Media $\pm$ DE	2 mm Media $\pm$ DE	4 mm Media $\pm$ DE	6 mm Media $\pm$ DE
0 mm	11.01 $\pm$ 2.98	10.5 $\pm$ 2.64	6.87 $\pm$ 3.23	2.00 $\pm$ 1.60	7.35 $\pm$ 3.29	10.5 $\pm$ 2.93	11.59 $\pm$ 2.85
4 mm	6.42 $\pm$ 2.61	6.14 $\pm$ 2.49	6.01 $\pm$ 2.50	6.51 $\pm$ 2.27	6.26 $\pm$ 2.13	6.50 $\pm$ 2.22	6.82 $\pm$ 2.54
8 mm	3.36 $\pm$ 1.72	3.69 $\pm$ 1.63	4.25 $\pm$ 1.81	4.91 $\pm$ 1.83	4.12 $\pm$ 1.65	3.68 $\pm$ 1.56	3.56 $\pm$ 1.80
12 mm	2.31 $\pm$ 1.30	2.68 $\pm$ 1.31	3.41 $\pm$ 1.49	4.25 $\pm$ 1.63	3.35 $\pm$ 1.40	2.61 $\pm$ 1.16	2.33 $\pm$ 1.41
16 mm	1.71 $\pm$ 0.94	2.18 $\pm$ 1.10	3.10 $\pm$ 1.35	4.01 $\pm$ 1.58	2.92 $\pm$ 1.37	2.19 $\pm$ 1.04	1.77 $\pm$ 0.98
20 mm	1.47 $\pm$ 0.89	1.98 $\pm$ 1.14	2.90 $\pm$ 1.44	3.89 $\pm$ 1.70	2.70 $\pm$ 1.38	1.83 $\pm$ 0.95	1.41 $\pm$ 0.83
24 mm	1.10 $\pm$ 0.55	1.55 $\pm$ 0.88	2.44 $\pm$ 1.35	3.51 $\pm$ 1.68	2.39 $\pm$ 1.34	1.54 $\pm$ 0.91	1.07 $\pm$ 0.62
28 mm	0.89 $\pm$ 0.42	1.29 $\pm$ 0.65	2.22 $\pm$ 1.27	3.24 $\pm$ 1.60	2.09 $\pm$ 1.26	1.24 $\pm$ 0.79	0.87 $\pm$ 0.53

Nota. Desviación estándar.

La tabla 2, muestra las medidas de espesor palatino variaron de acuerdo a la localización topográfica. Respecto a una ubicación sagital en un recorrido medio-lateral y antero-posterior, los valores describían un amplio rango de medidas. En la zona centro se encontró espesores mínimos y máximos comprendidos entre 3.6 a 8.78 mm, respectivamente que, con excepción de coronal 0mm (C0mm), describían una reducción en el espesor en sentido antero-posterior. En los lados derecho e izquierdo se registraron datos con dos comportamientos diferentes, a nivel de C0mm y C4mm el espesor palatino aumentó a medida que se hacía un recorrido medio-lateral, alcanzando espesores medios de 11.01 mm y 11.59mm para los lados derecho e izquierdo respectivamente. A nivel de coronal 8mm (C8mm), C12mm, C16mm, C20mm, C24mm y C28mm los mayores espesores se registraron

	PATRÓN VERTICAL (Según Bjork-Jarabak)				PATRÓN VERTICAL (Según Tweet)			
	Baquifacial Media $\pm$ DE	Mesofacial Media $\pm$ DE	Dolicofacial Media $\pm$ DE	P-Valor	Baquifacial Media $\pm$ DE	Mesofacial Media $\pm$ DE	Dolicofacial Media $\pm$ DE	P-Valor
2 mm	2.55 $\pm$ 1.48	2.99 $\pm$ 1.26	2.62 $\pm$ 1.20	0.239†	2.61 $\pm$ 1.30	2.86 $\pm$ 1.52	2.39 $\pm$ 1.06	0.827‡
4 mm	1.80 $\pm$ 0.99	1.98 $\pm$ 0.95	1.50 $\pm$ 0.76	0.494†	1.81 $\pm$ 0.90	1.91 $\pm$ 1.07	1.59 $\pm$ 0.66	0.816‡
6 mm	1.35 $\pm$ 0.92	1.59 $\pm$ 0.73	1.16 $\pm$ 0.60	0.064†	1.29 $\pm$ 0.58	1.52 $\pm$ 1.03	1.36 $\pm$ 0.63	0.739‡
Ubicación coronal 24 mm								
Lado derecho								
6 mm	1.05 $\pm$ 0.56	1.21 $\pm$ 0.59	1.08 $\pm$ 0.34	0.347†	1.01 $\pm$ 0.50	1.18 $\pm$ 0.62	1.09 $\pm$ 0.36	0.305‡
4 mm	1.43 $\pm$ 0.79	1.72 $\pm$ 0.86	1.66 $\pm$ 1.45	0.309†	1.32 $\pm$ 0.59	1.72 $\pm$ 0.94	1.54 $\pm$ 1.21	0.455‡
2 mm	2.27 $\pm$ 1.27	2.69 $\pm$ 1.34	2.54 $\pm$ 1.95	0.409†	2.04 $\pm$ 1.12	2.76 $\pm$ 1.38	2.31 $\pm$ 1.65	0.208‡
Centro								
0 mm	3.49 $\pm$ 1.90	3.48 $\pm$ 1.07	3.70 $\pm$ 2.29	0.821†	3.29 $\pm$ 1.82	3.76 $\pm$ 1.49	3.17 $\pm$ 2.07	0.280‡
Lado izquierdo								
2 mm	2.25 $\pm$ 1.55	2.64 $\pm$ 0.91	2.34 $\pm$ 1.36	0.099†	2.30 $\pm$ 1.44	2.50 $\pm$ 1.33	2.23 $\pm$ 1.25	0.701‡
4 mm	1.53 $\pm$ 1.03	1.66 $\pm$ 0.75	1.14 $\pm$ 0.51	0.225†	1.54 $\pm$ 0.88	1.60 $\pm$ 1.02	1.29 $\pm$ 0.49	0.854‡
6 mm	1.06 $\pm$ 0.70	1.15 $\pm$ 0.52	0.80 $\pm$ 0.34	0.217†	0.98 $\pm$ 0.40	1.16 $\pm$ 0.78	0.94 $\pm$ 0.41	0.704‡
Ubicación coronal 28 mm								
Lado derecho								
6 mm	0.80 $\pm$ 0.38	0.97 $\pm$ 0.43	1.14 $\pm$ 0.58	0.081†	0.74 $\pm$ 0.27	0.98 $\pm$ 0.46	0.99 $\pm$ 0.55	0.147‡
4 mm	1.18 $\pm$ 0.54	1.45 $\pm$ 0.70	1.36 $\pm$ 1.02	0.323†	1.08 $\pm$ 0.38	1.45 $\pm$ 0.71	1.24 $\pm$ 0.87	0.264‡
2 mm	2.11 $\pm$ 1.08	2.41 $\pm$ 1.48	2.22 $\pm$ 1.68	0.796†	1.89 $\pm$ 0.92	2.53 $\pm$ 1.39	1.96 $\pm$ 1.49	0.270‡
Centro								
0 mm	3.23 $\pm$ 1.87	3.33 $\pm$ 0.92	3.02 $\pm$ 1.95	0.445†	3.03 $\pm$ 1.67	3.55 $\pm$ 1.52	2.69 $\pm$ 1.67	0.182‡
Lado izquierdo								
2 mm	1.96 $\pm$ 1.44	2.29 $\pm$ 1.00	2.18 $\pm$ 0.86	0.082†	2.07 $\pm$ 1.42	2.18 $\pm$ 1.25	1.80 $\pm$ 0.85	0.519‡
4 mm	1.24 $\pm$ 0.88	1.30 $\pm$ 0.72	1.08 $\pm$ 0.50	0.616†	1.23 $\pm$ 0.73	1.30 $\pm$ 0.91	1.07 $\pm$ 0.42	0.940‡
6 mm	0.86 $\pm$ 0.62	0.95 $\pm$ 0.41	0.66 $\pm$ 0.25	0.205†	0.79 $\pm$ 0.33	0.96 $\pm$ 0.68	0.77 $\pm$ 0.27	0.657‡

Nota: Tomado de la †Prueba análisis de la varianza (ANOVA) de un factor/vía, ‡Prueba H de Kruskal-Wallis.

La Tabla 3, presenta los valores promedio y las desviaciones estándar correspondientes al espesor cortical del hueso palatino en función de los tres patrones faciales verticales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial. Para comparar dichos promedios, se aplicaron dos pruebas estadísticas: el análisis de varianza (en adelante ANOVA) de un factor y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

En general, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las distintas ubicaciones anatómicas evaluadas, salvo en la zona central a nivel del corte C4 mm, donde se identificaron diferencias significativas mediante una comparación post-hoc utilizando la prueba de Dunn con corrección de Bonferroni, en relación con el patrón facial determinado según el análisis de Björk-Jarabak.

En la comparación específica entre los patrones braquifacial y mesofacial, se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en la zona central (vista sagital) correspondiente al corte C4 mm (vista coronal), observándose un mayor espesor óseo en el grupo braquifacial. Este hallazgo sugiere una posible relación entre el biotipo facial braquifacial y un mayor grosor del hueso palatino. En el resto de las regiones evaluadas, si

bien se observaron variaciones en los promedios, estas no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.05$).

4.1.3. Patrón esquelético según análisis de Steiner (1953)

Tabla 4

Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográficas

	PATRÓN ESQUELETAL (Según Steiner)				P-Valor	PATRÓN ESQUELETAL (Según Witts)				P-Valor
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase I		Clase II	Clase III			
	Media ±DE	Media ±DE	Media ±DE	Media ±DE		Media ±DE	Media ±DE			
Ubicación coronal 0 mm										
Lado derecho										
6 mm	10.79 ±2.66	12.13 ±2.61 ^A	8.96 ±3.58 ^A	0.022†	11.66 ±2.70 ^M	12.24 ±1.45 ^{M,N}	9.65 ±3.38 ^N	0.035†		
4 mm	9.94 ±2.56	11.6 ±2.54 ^B	9.29 ±2.33 ^B	0.034†	10.94 ±2.60	11.43 ±1.46	9.52 ±2.86	0.113†		
2 mm	6.68 ±3.21	7.35 ±3.61	6.23 ±2.41	0.776‡	7.51 ±3.13	6.06 ±2.51	6.38 ±3.59	0.391†		
Centro										
0 mm	1.83 ±0.94	2.27 ±2.27	1.82 ±0.93	0.324‡	2.21 ±2.13	1.66 ±0.30	1.87 ±1.02	0.792‡		
Lado izquierdo										
2 mm	7.45 ±3.05	7.92 ±3.65	5.79 ±2.77	0.263‡	8.03 ±3.59	6.85 ±2.59	6.67 ±3.10	0.364†		
4 mm	10.31 ±2.36	11.41 ±3.35	8.81 ±2.59	0.075†	10.95 ±3.25	11.78 ±2.07	9.36 ±2.50	0.081†		
6 mm	11.43 ±2.52	12.22 ±3.13	10.5 ±2.90	0.304†	11.87 ±2.87	12.93 ±2.63	10.66 ±2.75	0.134†		
Ubicación coronal 4 mm										
Lado derecho										
6 mm	5.80 ±2.36 ^C	7.53 ±2.58 ^{C,D}	5.30 ±2.57 ^D	0.032†	6.94 ±2.49	7.14 ±1.38	5.43 ±2.95	0.114†		
4 mm	5.29 ±2.19 ^a	7.19 ±2.39 ^a	5.76 ±2.76	0.044‡	6.53 ±2.51	6.55 ±1.09	5.45 ±2.82	0.324†		
2 mm	5.33 ±2.23 ^b	7.11 ±2.59 ^b	5.11 ±2.11	0.026‡	6.59 ±2.76	6.34 ±1.09	5.12 ±2.39	0.116‡		
Centro										
0 mm	5.88 ±2.08	7.38 ±2.50	6.01 ±1.60	0.051‡	7.06 ±2.71	6.63 ±1.40	5.73 ±1.73	0.156†		
Lado izquierdo										
2 mm	5.76 ±1.76 ^E	7.14 ±2.33 ^{E,F}	5.42 ±1.92 ^F	0.043†	6.72 ±2.28	6.84 ±1.11	5.42 ±2.07	0.093†		
4 mm	5.93 ±1.86 ^G	7.47 ±2.29 ^{G,H}	5.66 ±2.28 ^H	0.032†	7.02 ±2.21	7.19 ±1.06	5.54 ±2.34	0.055†		
6 mm	6.62 ±2.09	7.74 ±2.54 ^I	5.16 ±2.84 ^I	0.031†	7.58 ±2.32 ^O	7.31 ±1.47	5.60 ±2.78 ^O	0.028†		
Ubicación coronal 8 mm										
Lado derecho										
6 mm	2.90 ±1.48 ^c	4.23 ±1.72 ^{c,d}	2.46 ±1.50 ^d	0.003‡	3.78 ±1.72 ^P	3.65 ±0.99 ^{q,r}	2.69 ±1.83 ^r	0.013‡		
4 mm	3.33 ±1.49	4.33 ±1.64	3.08 ±1.63	0.059†	4.01 ±1.66	3.79 ±1.11	3.23 ±1.75	0.293†		
2 mm	3.95 ±1.84	4.76 ±1.76	3.79 ±1.78	0.243†	4.52 ±1.93	4.39 ±1.35	3.84 ±1.83	0.470†		
Centro										
0 mm	4.36 ±1.77	5.54 ±1.85	4.78 ±1.66	0.104†	4.87 ±1.97	5.44 ±1.54	4.73 ±1.81	0.661†		
Lado izquierdo										
2 mm	3.70 ±1.50	4.76 ±1.73	3.67 ±1.50	0.072†	4.33 ±1.77	4.49 ±1.31	3.7 ±1.61	0.372†		
4 mm	3.29 ±1.42 ^j	4.37 ±1.64 ^{j,k}	3.06 ±1.24 ^k	0.029†	4.03 ±1.53	3.85 ±1.28	3.16 ±1.64	0.097‡		
6 mm	3.32 ±1.70	4.16 ±1.87	2.76 ±1.57	0.054‡	4.02 ±1.76	3.39 ±1.15 ^s	3.04 ±1.99 ^s	0.048‡		
Ubicación coronal 12 mm										
Lado derecho										
6 mm	2.25 ±1.32	2.70 ±1.37 ^e	1.57 ±0.68 ^e	0.034‡	2.54 ±1.27	2.39 ±0.99 ^t	1.97 ±1.42 ^t	0.048‡		
4 mm	2.64 ±1.31	3.01 ±1.38	2.03 ±0.96	0.172†	2.96 ±1.33	2.63 ±1.07	2.35 ±1.36	0.170‡		
2 mm	3.37 ±1.53	3.68 ±1.53	2.91 ±1.30	0.437†	3.73 ±1.52	3.31 ±1.29	3.04 ±1.51	0.318†		
Centro										
0 mm	3.96 ±1.54	4.81 ±1.81	3.64 ±1.08	0.111†	4.47 ±1.70	4.38 ±1.77	3.91 ±1.51	0.527†		
Lado izquierdo										
2 mm	3.14 ±1.38	3.82 ±1.43	2.77 ±1.12	0.107†	3.57 ±1.29	3.45 ±1.39	3.02 ±1.54	0.428†		
4 mm	2.42 ±1.02	3.10 ±1.29 ^f	1.90 ±0.66 ^f	0.009‡	2.86 ±1.16	2.78 ±1.11 ^u	2.21 ±1.14 ^u	0.032‡		
6 mm	2.25 ±1.37	2.77 ±1.56 ^g	1.50 ±0.67 ^g	0.021‡	2.64 ±1.51	2.26 ±1.2	1.95 ±1.32	0.059‡		
Ubicación coronal 16 mm										
Lado derecho										
6 mm	1.63 ±0.70	2.03 ±1.20	1.19 ±0.45	0.059‡	1.79 ±0.98	2.01 ±0.86	1.48 ±0.91	0.061‡		
4 mm	2.18 ±1.04	2.46 ±1.21	1.51 ±0.71	0.094‡	2.40 ±1.14	2.21 ±0.99	1.87 ±1.05	0.245‡		
2 mm	2.99 ±1.47	3.60 ±1.26 ^h	2.23 ±0.71 ^h	0.023‡	3.51 ±1.35	3.05 ±1.41	2.59 ±1.22	0.077‡		
Centro										
0 mm	3.78 ±1.48	4.64 ±1.71 ^l	3.12 ±0.88 ^l	0.033†	4.43 ±1.74	3.81 ±1.46	3.55 ±1.30	0.172†		
Lado izquierdo										
2 mm	2.76 ±1.35	3.36 ±1.53	2.30 ±0.55	0.245‡	3.16 ±1.46	2.79 ±1.21	2.66 ±1.32	0.456‡		
4 mm	2.03 ±0.95	2.64 ±1.14 ⁱ	1.50 ±0.39 ⁱ	0.008‡	2.41 ±1.03	2.30 ±0.90 ^v	1.84 ±1.07 ^x	0.037‡		

	PATRÓN ESQUELETAL (Según Steiner)				P-Valor	PATRÓN ESQUELETAL (Según Witts)				P-Valor
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase I		Clase II	Clase III			
	Media ±DE	Media ±DE	Media ±DE	Media ±DE		Media ±DE	Media ±DE			
6 mm	1.66 ±0.92	2.12 ±1.13 ^j	1.22 ±0.27 ^j	0.027 [†]	2.00 ±1.03	1.69 ±0.66 ^y	1.51 ±1.01 ^y	0.034 [†]		
Ubicación coronal 20 mm										
Lado derecho										
6 mm	1.43 ±0.86	1.71 ±1.01	0.99 ±0.40	0.073 [‡]	1.61 ±1.05	1.70 ±0.68	1.18 ±0.67	0.074 [‡]		
4 mm	1.97 ±1.14	2.30 ±1.22	1.27 ±0.51	0.050 [‡]	2.26 ±1.24	2.04 ±1.04	1.59 ±0.96	0.087 [‡]		
2 mm	2.90 ±1.49	3.32 ±1.43 ^k	1.93 ±0.83 ^k	0.046 [†]	3.31 ±1.41	2.78 ±1.58	2.42 ±1.31	0.092 [‡]		
Centro										
0 mm	3.88 ±1.55	4.38 ±1.92	2.77 ±0.88	0.055 [†]	4.31 ±1.86	3.56 ±1.77	3.47 ±1.36	0.228 [†]		
Lado izquierdo										
2 mm	2.52 ±1.40	3.14 ±1.53	2.13 ±0.42	0.243 [‡]	3.02 ±1.63	2.40 ±1.22	2.41 ±0.99	0.450 [‡]		
4 mm	1.79 ±1.01	2.11 ±0.99 ^l	1.27 ±0.27 ^l	0.036 [†]	2.08 ±1.09	1.73 ±0.57	1.54 ±0.82	0.098 [‡]		
6 mm	1.32 ±0.59	1.66 ±1.13	1.07 ±0.23	0.280 [‡]	1.58 ±0.98	1.23 ±0.31	1.27 ±0.76	0.214 [‡]		
Ubicación coronal 24 mm										
Lado derecho										
6 mm	1.06 ±0.40	1.30 ±0.70 ^m	0.76 ±0.19 ^m	0.038 [†]	1.14 ±0.58	1.31 ±0.54	0.96 ±0.49	0.151 [‡]		
4 mm	1.49 ±0.71	1.82 ±1.10	1.04 ±0.21	0.084 [‡]	1.62 ±0.84	1.78 ±1.11	1.35 ±0.83	0.168 [‡]		
2 mm	2.28 ±1.21	2.99 ±1.52 ⁿ	1.54 ±0.42 ⁿ	0.028 [†]	2.62 ±1.24	2.64 ±1.67	2.11 ±1.34	0.196 [‡]		
Centro										
0 mm	3.50 ±1.53	3.88 ±2.01	2.66 ±0.73	0.189 [†]	3.78 ±1.98	3.14 ±1.59	3.31 ±1.24	0.655 [‡]		
Lado izquierdo										
2 mm	2.17 ±1.37	2.86 ±1.45	1.82 ±0.38	0.104 [‡]	2.66 ±1.62	2.20 ±1.19	2.11 ±0.90	0.694 [‡]		
4 mm	1.43 ±0.84	1.84 ±1.06	1.10 ±0.27	0.084 [‡]	1.74 ±1.09	1.41 ±0.55	1.32 ±0.71	0.312 [‡]		
6 mm	1.02 ±0.39	1.21 ±0.87	0.83 ±0.17	0.441 [‡]	1.17 ±0.75	0.91 ±0.25	1.00 ±0.53	0.534 [‡]		
Ubicación coronal 28 mm										
Lado derecho										
6 mm	0.83 ±0.28	1.06 ±0.54 ^o	0.63 ±0.19 ^o	0.024 [†]	0.90 ±0.44	1.06 ±0.30 ^z	0.81 ±0.43 ^z	0.049 [†]		
4 mm	1.26 ±0.55	1.46 ±0.80	0.93 ±0.19	0.096 [‡]	1.30 ±0.61	1.50 ±0.84	1.18 ±0.62	0.209 [‡]		
2 mm	2.20 ±1.23	2.57 ±1.43	1.46 ±0.39	0.163 [‡]	2.33 ±1.28	2.39 ±1.48	1.99 ±1.20	0.599 [‡]		
Centro										
0 mm	3.23 ±1.60	3.50 ±1.81	2.68 ±0.97	0.439 [†]	3.52 ±1.91	2.78 ±1.41	3.07 ±1.18	0.443 [†]		
Lado izquierdo										
2 mm	1.94 ±1.20	2.49 ±1.45	1.53 ±0.43	0.123 [‡]	2.37 ±1.56	2.04 ±1.14	1.74 ±0.70	0.586 [‡]		
4 mm	1.12 ±0.63	1.54 ±0.99	0.84 ±0.09	0.067 [‡]	1.42 ±1.00	1.29 ±0.61	0.98 ±0.40	0.261 [‡]		
6 mm	0.82 ±0.31	1.00 ±0.76	0.71 ±0.18	0.610 [‡]	0.92 ±0.67	0.79 ±0.22	0.84 ±0.41	0.963 [‡]		

Nota: Tomado de la [†]Prueba de ANOVA de un factor/vía, [‡]Prueba H de Kruskal-Wallis.

La tabla 4 presenta la distribución de los valores promedio y desviación estándar del espesor cortical del hueso palatino, clasificados por ubicación topográfica y según los patrones esqueléticos de Clase I, Clase II y Clase III. Para la comparación de los valores entre grupos, se aplicaron tanto el ANOVA de un factor como la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, según correspondiera.

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas en múltiples zonas topográficas analizadas, confirmadas mediante pruebas post-hoc: la comparación de Bonferroni para ANOVA y la comparación de Dunn con ajuste de Bonferroni para el análisis basado en los patrones esqueléticos definidos por los métodos de Steiner y Wits. Destacó

especialmente el análisis según Steiner, en el cual se registraron diferencias significativas en un mayor número de ubicaciones.

En el análisis según Steiner, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en 39 de las 168 ubicaciones evaluadas ($p < 0.05$). Los resultados revelaron que los individuos con patrón esquelético Clase II presentaron un espesor cortical palatino superior en comparación con los patrones Clase I y Clase III. Al comparar exclusivamente los patrones Clase I y Clase III, se observó un mayor grosor cortical en el patrón Clase I, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en las siguientes zonas:

- Coronal C4mm, a 6 mm del lado derecho, y a 2 mm y 4 mm del lado izquierdo.
- Coronal C8mm, a 6 mm del lado derecho y 4 mm del lado izquierdo ($p < 0.05$).

Aunque en otras zonas también se registraron diferencias entre estos grupos, estas no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.05$).

En cuanto al análisis basado en Wits, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en 19 de las 168 ubicaciones analizadas ($p < 0.05$). Nuevamente, el patrón Clase II mostró un espesor cortical superior al Clase III, en ubicaciones específicas como:

- Coronal C0mm, a 6 mm del lado derecho.
- Coronal C8mm, a 6 mm en ambos lados.
- Coronal C12mm, a 6 mm lado derecho y 4 mm lado izquierdo.
- Coronal C16mm, a 4 mm y 6 mm lado izquierdo.
- Coronal C28mm, a 6 mm lado derecho.

En otras ubicaciones, aunque se observaron tendencias similares, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Ambos análisis coinciden en que el patrón esquelético Clase II presenta un mayor espesor cortical del hueso palatino en comparación con el patrón Clase III ($p < 0.05$). Asimismo, los resultados del análisis de Steiner evidencian que la cortical palatina en

individuos con patrón Clase III tiende a ser la más delgada en comparación con los patrones Clase I y II, en múltiples zonas evaluadas ($p < 0.05$).

4.1.4. Discrepancia transversal según índice transversal

Tabla 5

Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográfica, según discrepancia transversal

	DISCREPANCIA TRANSVERSAL			P-Valor	DISCREPANCIA TRANSVERSAL		P-Valor
	Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE		Conservado Media ±DE	Alterado Media ±DE	
Ubicación coronal 0 mm							
Lado derecho							
6 mm	10.87 ±3.43	10.88 ±2.77	11.47 ±2.97	0.840†	10.88 ±2.77	11.13 ±3.19	0.774‡
4 mm	10.38 ±2.51	10.05 ±2.62	11.53 ±2.78	0.283†	10.05 ±2.62	10.88 ±2.64	0.268‡
2 mm	7.17 ±3.17	6.65 ±3.46	6.92 ±3.05	0.930††	6.65 ±3.46	7.06 ±3.06	0.707‡‡
Centro							
0 mm	1.84 ±0.83	1.90 ±0.86	2.42 ±3.03	0.785††	1.90 ±0.86	2.09 ±2.05	0.513‡‡
Lado izquierdo							
2 mm	7.59 ±3.28	7.13 ±3.28	7.48 ±3.59	0.990††	7.13 ±3.28	7.54 ±3.35	0.978‡‡
4 mm	10.68 ±2.65	10.09 ±2.4	11.08 ±4.17	0.613†	10.09 ±2.40	10.85 ±3.32	0.355‡
6 mm	12.19 ±3.07	11.1 ±2.11	11.78 ±3.81	0.488†	11.10 ±2.11	12.01 ±3.35	0.253‡
Ubicación coronal 4 mm							
Lado derecho							
6 mm	6.41 ±2.65	6.44 ±2.60	6.38 ±2.83	0.998†	6.44 ±2.60	6.40 ±2.68	0.956‡
4 mm	6.22 ±2.52	6.08 ±2.33	6.14 ±2.95	0.986†	6.08 ±2.33	6.19 ±2.66	0.880‡
2 mm	5.59 ±2.03	6.23 ±2.70	6.13 ±2.76	0.726†	6.23 ±2.70	5.82 ±2.34	0.558‡
Centro							
0 mm	5.57 ±1.63	7.04 ±2.35	6.69 ±2.59	0.204††	7.04 ±2.35	6.05 ±2.13	0.130‡‡
Lado izquierdo							
2 mm	5.88 ±1.79	6.26 ±2.19	6.77 ±2.47	0.557†	6.26 ±2.19	6.26 ±2.11	0.993‡
4 mm	6.54 ±2.18	6.24 ±2.06	6.98 ±2.68	0.654†	6.24 ±2.06	6.73 ±2.37	0.437‡
6 mm	7.10 ±2.65	6.52 ±2.29	7.04 ±3.00	0.737†	6.52 ±2.29	7.08 ±2.75	0.433‡
Ubicación coronal 8 mm							
Lado derecho							
6 mm	3.19 ±1.82	3.45 ±1.64	3.42 ±1.90	0.723††	3.45 ±1.64	3.29 ±1.82	0.551‡‡
4 mm	3.64 ±1.60	3.66 ±1.59	3.82 ±1.88	0.961††	3.66 ±1.59	3.72 ±1.70	0.927‡‡
2 mm	4.21 ±1.54	4.29 ±1.78	4.22 ±2.31	0.989†	4.29 ±1.78	4.21 ±1.87	0.880‡
Centro							
0 mm	4.40 ±1.30	5.24 ±1.79	4.92 ±2.43	0.371†	5.24 ±1.79	4.62 ±1.85	0.227‡
Lado izquierdo							
2 mm	3.96 ±1.32	4.15 ±1.63	4.28 ±2.17	0.882†	4.15 ±1.63	4.10 ±1.71	0.902‡
4 mm	3.54 ±1.38	3.65 ±1.44	3.94 ±2.08	0.795†	3.65 ±1.44	3.71 ±1.69	0.898‡
6 mm	3.63 ±1.94	3.38 ±1.56	3.83 ±2.16	0.925††	3.38 ±1.56	3.72 ±2.00	0.811‡‡
Ubicación coronal 12 mm							
Lado derecho							
6 mm	2.29 ±1.27	2.35 ±1.30	2.26 ±1.42	0.939††	2.35 ±1.30	2.28 ±1.31	0.755‡‡
4 mm	2.73 ±1.31	2.74 ±1.25	2.52 ±1.53	0.717††	2.74 ±1.25	2.64 ±1.38	0.666‡‡
2 mm	3.46 ±1.36	3.50 ±1.55	3.18 ±1.62	0.834†	3.50 ±1.55	3.34 ±1.46	0.804‡‡
Centro							
0 mm	3.68 ±1.17	4.46 ±1.62	4.58 ±2.08	0.244†	4.46 ±1.62	4.07 ±1.65	0.390‡
Lado izquierdo							
2 mm	3.04 ±1.11	3.33 ±1.50	3.78 ±1.51	0.389†	3.33 ±1.50	3.36 ±1.33	0.945‡
4 mm	2.42 ±1.04	2.53 ±1.07	3.03 ±1.46	0.455††	2.53 ±1.07	2.68 ±1.25	0.646‡‡
6 mm	2.18 ±1.30	2.27 ±1.23	2.65 ±1.91	0.749††	2.27 ±1.23	2.38 ±1.57	0.825‡‡
Ubicación coronal 16 mm							
Lado derecho							
6 mm	1.68 ±0.97	1.80 ±0.81	1.59 ±1.20	0.217††	1.80 ±0.81	1.64 ±1.05	0.096‡‡
4 mm	2.13 ±1.12	2.26 ±1.00	2.08 ±1.32	0.606††	2.26 ±1.00	2.10 ±1.19	0.398‡‡
2 mm	2.81 ±1.28	3.24 ±1.45	3.23 ±1.28	0.541††	3.24 ±1.45	2.99 ±1.27	0.633‡‡
Centro							
0 mm	3.24 ±1.11	4.33 ±1.59	4.41 ±1.83	0.061†	4.33 ±1.59	3.74 ±1.55	0.185‡

	DISCREPANCIA TRANSVERSAL				P-Valor	DISCREPANCIA TRANSVERSAL		P-Valor
	Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE	Conservado Media ±DE		Alterado Media ±DE		
Lado izquierdo								
2 mm	2.45 ±0.87	3.00 ±1.43	3.38 ±1.68	0.310++		3.00 ±1.43	2.85 ±1.34	0.706++
4 mm	1.79 ±0.75	2.21 ±1.06	2.67 ±1.19	0.095++		2.21 ±1.06	2.16 ±1.04	0.949++
6 mm	1.55 ±0.83	1.80 ±0.90	2.02 ±1.32	0.297++		1.80 ±0.90	1.75 ±1.07	0.693++
Ubicación coronal 20 mm								
Lado derecho								
6 mm	1.41 ±0.83	1.54 ±0.86	1.40 ±1.08	1.54 ±0.86	1.40 ±0.92	0.161++		
4 mm	1.87 ±1.16	2.13 ±1.09	1.85 ±1.28	0.427++		2.13 ±1.09	1.86 ±1.19	0.218++
2 mm	2.56 ±1.49	3.02 ±1.42	3.12 ±1.43	0.468++		3.02 ±1.42	2.80 ±1.47	0.532++
Centro								
0 mm	3.12 ±1.35	4.20 ±1.63	4.31 ±2.02	0.072++		4.20 ±1.63	3.63 ±1.74	0.166++
Lado izquierdo								
2 mm	2.21 ±1.15	2.78 ±1.33	3.20 ±1.63	0.128++		2.78 ±1.33	2.64 ±1.44	0.581++
4 mm	1.56 ±0.89	1.92 ±0.96	2.02 ±1.03	0.153++		1.92 ±0.96	1.75 ±0.96	0.450++
6 mm	1.31 ±0.73	1.48 ±0.64	1.43 ±1.27	0.470++		1.48 ±0.64	1.36 ±0.98	0.220++
Ubicación coronal 24 mm								
Lado derecho								
6 mm	1.03 ±0.52	1.12 ±0.44	1.17 ±0.78	0.678++		1.12 ±0.44	1.09 ±0.63	0.386++
4 mm	1.41 ±0.71	1.60 ±0.90	1.61 ±1.08	0.905++		1.60 ±0.90	1.50 ±0.87	0.692++
2 mm	2.05 ±1.21	2.49 ±1.38	2.84 ±1.41	0.337++		2.49 ±1.38	2.39 ±1.34	0.679++
Centro								
0 mm	2.81 ±1.14	3.89 ±1.72	3.67 ±2.00	0.108++		3.89 ±1.72	3.18 ±1.60	0.083++
Lado izquierdo								
2 mm	1.92 ±0.81	2.35 ±1.42	3.10 ±1.52	0.078++		2.35 ±1.42	2.43 ±1.29	0.646++
4 mm	1.19 ±0.58	1.61 ±0.85	1.87 ±1.25	0.086++		1.61 ±0.85	1.48 ±0.97	0.353++
6 mm	0.96 ±0.53	1.10 ±0.41	1.14 ±1.00	0.222++		1.10 ±0.41	1.04 ±0.76	0.102++
Ubicación coronal 28 mm								
Lado derecho								
6 mm	0.95 ±0.41	0.86 ±0.37	0.88 ±0.54	0.463++		0.86 ±0.37	0.92 ±0.46	0.670++
4 mm	1.24 ±0.49	1.32 ±0.64	1.29 ±0.86	0.769++		1.32 ±0.64	1.26 ±0.66	0.760++
2 mm	2.09 ±1.32	2.17 ±1.24	2.49 ±1.31	0.814++		2.17 ±1.24	2.26 ±1.31	0.755++
Centro								
0 mm	2.72 ±1.10	3.43 ±1.62	3.58 ±2.05	0.284+		3.43 ±1.62	3.09 ±1.60	0.388++
Lado izquierdo								
2 mm	1.63 ±0.45 ^a	1.98 ±1.22 ^b	2.94 ±1.67 ^{a,b}	0.049++		1.98 ±1.22	2.19 ±1.30	0.325++
4 mm	0.99 ±0.29	1.22 ±0.65	1.62 ±1.29	0.832++		1.22 ±0.65	1.26 ±0.90	0.985++
6 mm	0.80 ±0.39	0.88 ±0.31	0.94 ±0.94	0.171++		0.88 ±0.31	0.86 ±0.67	0.063++

Nota. [†]Prueba análisis de la varianza (ANOVA) de un factor/vía, ^{††}Prueba H de Kruskal-

Wallis, [‡]Prueba T de Student para muestras independientes, ^{‡‡}Prueba U de Mann-Whitney.

La tabla 5, muestra la distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográfica, según discrepancia transversal.

Para la comparación de los valores promedios se utilizó la prueba de ANOVA de un factor, prueba H de Kruskal-Wallis, prueba T de Student para muestras independientes y prueba U de Mann-Whitney. No se observó diferencias estadísticamente significativas en las ubicaciones topográficas estudiadas, con excepción de la ubicación coronal 28mm a 2mm en lado izquierdo ($p < 0.05$), donde los maxilares con dimensión transversal aumentada tuvieron un mayor espesor cortical del hueso palatino, mientras que los maxilares con discrepancias transversal o dimensión transversal reducida presentaron los menores espesores corticales. En

las demás ubicaciones se observaron que los maxilares con discrepancias por deficiencia o aumento transversal presentaron un menor espesor de la cortical ósea palatina, pero éstas no fueron estadísticamente significativas ($p>0.05$).

4.1.5. Altura dento-maxilar y posición media del maxilar según análisis de Trujillo y Saavedra (2020)

Tabla 6

Distribución de las mediciones de espesor óseo palatino por ubicación topográfica, según características de la altura maxilar

	ALTURA DENTOMAXILAR ANTERO-SUPERIOR			P-Valor*	ALTURA DENTOMAXILAR ANTERO-SUPERIOR (DICOTÓMICO)		P-Valor	POSICIÓN MEDIA MAXILAR		P-Valor	ALTURA DENTOMAXILAR POSTERO-SUPERIOR			P-Valor*	ALTURA DENTOMAXILAR POSTERO-SUPERIOR (DICOTÓMICO)		P-Valor
	Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE		Conservado Media ±DE	Alterado Media ±DE		Reducido / Alterado Media ±DE	Conservado Media ±DE		Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE		Conservado Media ±DE	Alterado Media ±DE	
Ubicación coronal 0 mm																	
Lado derecho																	
6 mm	11.06 ±2.99	10.72 ±3.17	12.50 ±0.00	0.744†	10.72 ±3.17	11.09 ±2.96	0.715†	11.13 ±2.93	9.92 ±3.60	0.394†	10.6 ±2.92	11.94 ±2.93	9.30 ±3.96	0.124†	11.94 ±2.93	10.52 ±2.93	0.102†
4 mm	10.49 ±2.66	10.34 ±2.73	12.70 ±0.00	0.871†	10.34 ±2.73	10.54 ±2.64	0.824†	10.54 ±2.57	10.06 ±3.52	0.701†	10.2 ±2.50	11.03 ±2.85	10.4 ±3.82	0.288†	11.03 ±2.85	10.21 ±2.51	0.290†
2 mm	6.90 ±3.26	6.85 ±3.41	5.90 ±0.00	0.966†	6.85 ±3.41	6.88 ±3.22	0.983†	6.96 ±3.23	6.10 ±3.48	0.456‡	6.38 ±2.89	7.81 ±3.75	6.25 ±3.04	0.139†	7.81 ±3.75	6.38 ±2.85	0.129†
Centro																	
0 mm	2.07 ±1.79	1.77 ±0.76	1.80 ±0.00	0.783‡	1.77 ±0.76	2.07 ±1.77	0.761‡	2.01 ±1.66	1.94 ±1.12	0.767‡	2.12 ±1.95	1.84 ±0.84	1.60 ±0.28	0.598‡	1.84 ±0.84	2.09 ±1.89	0.622‡
Lado izquierdo																	
2 mm	7.22 ±3.37	7.90 ±3.23	6.40 ±0.00	0.457‡	7.90 ±3.23	7.20 ±3.33	0.446‡	7.35 ±3.36	7.38 ±2.93	0.816‡	6.74 ±2.99	8.53 ±3.71	6.45 ±1.63	0.068†	8.53 ±3.71	6.72 ±2.91	0.058†
4 mm	10.45 ±2.85	10.53 ±3.43	12.30 ±0.00	0.936†	10.53 ±3.43	10.49 ±2.83	0.971†	10.47 ±2.94	10.72 ±3.17	0.861†	10.11 ±2.64	11.36 ±3.02	9.05 ±6.72	0.134†	11.36 ±3.02	10.04 ±2.82	0.126†
6 mm	11.51 ±2.65	11.64 ±3.66	14.20 ±0.00	0.898†	11.64 ±3.66	11.58 ±2.65	0.951†	11.58 ±2.80	11.64 ±3.72	0.967†	11.10 ±2.34	12.62 ±3.19	10.20 ±6.51	0.059†	12.62 ±3.19	11.04 ±2.54	0.058†
Ubicación coronal 4 mm																	
Lado derecho																	
6 mm	6.46 ±2.72	6.36 ±2.41	5.40 ±0.00	0.920†	6.36 ±2.41	6.43 ±2.69	0.942†	6.47 ±2.66	5.92 ±2.28	0.660†	6.20 ±2.49	6.92 ±2.87	5.35 ±2.62	0.355†	6.92 ±2.87	6.15 ±2.47	0.314†
4 mm	6.04 ±2.64	6.61 ±1.98	4.70 ±0.00	0.512†	6.61 ±1.98	6.01 ±2.62	0.484†	6.10 ±2.53	6.48 ±2.28	0.749†	5.97 ±2.57	6.38 ±2.50	6.55 ±1.63	0.586†	6.38 ±2.50	6.01 ±2.52	0.608†
2 mm	6.00 ±2.70	6.25 ±1.67	4.00 ±0.00	0.731‡	6.25 ±1.67	5.95 ±2.69	0.646‡	6.07 ±2.61	5.42 ±0.62	0.582‡	6.05 ±2.66	5.91 ±2.41	6.30 ±0.14	0.912‡	5.91 ±2.41	6.06 ±2.57	0.825‡
Centro																	
0 mm	6.51 ±2.46	6.57 ±1.60	5.90 ±0.00	0.783‡	6.57 ±1.60	6.49 ±2.43	0.779‡	6.63 ±2.35	5.34 ±0.63	0.121‡	6.61 ±2.53	6.34 ±1.91	6.35 ±1.06	0.692†	6.34 ±1.91	6.60 ±2.46	0.722‡
Lado izquierdo																	
2 mm	6.17 ±2.24	6.77 ±1.69	4.40 ±0.00	0.408†	6.77 ±1.69	6.12 ±2.23	0.373†	6.29 ±2.21	5.98 ±1.28	0.761†	6.27 ±2.17	6.27 ±2.23	6.00 ±0.99	0.994†	6.27 ±2.23	6.26 ±2.11	0.986†
4 mm	6.46 ±2.26	6.83 ±2.20	4.90 ±0.00	0.629†	6.83 ±2.20	6.42 ±2.25	0.592†	6.49 ±2.27	6.60 ±1.91	0.920†	6.42 ±2.18	6.64 ±2.38	6.70 ±2.83	0.738†	6.64 ±2.38	6.43 ±2.17	0.754†
6 mm	6.87 ±2.43	6.76 ±2.95	5.30 ±0.00	0.903†	6.76 ±2.95	6.83 ±2.46	0.937†	6.83 ±2.52	6.68 ±2.98	0.900†	6.73 ±2.22	7.06 ±3.07	6.05 ±3.61	0.661†	7.06 ±3.07	6.69 ±2.25	0.620†
Ubicación coronal 8 mm																	
Lado derecho																	
6 mm	3.27 ±1.73	3.75 ±1.79	2.60 ±0.00	0.372‡	3.75 ±1.79	3.25 ±1.71	0.352‡	3.37 ±1.76	3.22 ±1.55	0.913‡	3.09 ±1.66	3.88 ±1.87	3.00 ±0.00	0.112‡	3.88 ±1.87	3.08 ±1.60	0.108‡
4 mm	3.57 ±1.65	4.15 ±1.63	3.50 ±0.00	0.303†	4.15 ±1.63	3.57 ±1.63	0.295†	3.70 ±1.65	3.64 ±1.68	0.941†	3.49 ±1.65	4.00 ±1.69	4.10 ±0.57	0.306†	4.00 ±1.69	3.53 ±1.60	0.328†
2 mm	4.06 ±1.87	4.98 ±1.53	3.70 ±0.00	0.141†	4.98 ±1.53	4.05 ±1.85	0.133†	4.21 ±1.85	4.58 ±1.57	0.673†	4.02 ±1.84	4.53 ±1.83	5.40 ±0.28	0.346†	4.53 ±1.83	4.10 ±1.81	0.417†
Centro																	
0 mm	4.58 ±1.86	6.06 ±1.32	5.20 ±0.00	0.017†	6.06 ±1.32	4.60 ±1.84	0.017†	4.85 ±1.89	5.48 ±1.20	0.468†	4.71 ±1.94	5.10 ±1.69	6.30 ±0.14	0.482†	5.10 ±1.69	4.81 ±1.92	0.587†
Lado izquierdo																	
2 mm	3.96 ±1.63	4.79 ±1.72	3.40 ±0.00	0.144†	4.79 ±1.72	3.94 ±1.61	0.133†	4.14 ±1.69	3.98 ±1.37	0.841†	4.05 ±1.77	4.16 ±1.52	5.00 ±0.85	0.833†	4.16 ±1.52	4.11 ±1.74	0.919†
4 mm	3.59 ±1.49	4.13 ±1.87	2.70 ±0.00	0.478‡	4.13 ±1.87	3.57 ±1.48	0.439‡	3.73 ±1.60	3.30 ±1.20	0.568†	3.59 ±1.52	3.83 ±1.75	3.90 ±0.57	0.606†	3.83 ±1.75	3.61 ±1.48	0.623†
6 mm	3.55 ±1.66	3.74 ±2.37	2.40 ±0.00	0.918‡	3.74 ±2.37	3.52 ±1.65	0.946‡	3.61 ±1.80	3.08 ±1.93	0.376‡	3.43 ±1.46	3.88 ±2.37	2.80 ±0.14	0.840‡	3.88 ±2.37	3.40 ±1.42	0.817‡
Ubicación coronal 12 mm																	
Lado derecho																	
6 mm	2.27 ±1.30	2.51 ±1.39	1.60 ±0.00	0.402‡	2.51 ±1.39	2.26 ±1.28	0.375‡	2.33 ±1.35	2.08 ±0.61	0.816‡	2.15 ±1.27	2.67 ±1.36	1.65 ±0.49	0.089‡	2.67 ±1.36	2.12 ±1.24	0.072‡
4 mm	2.64 ±1.31	2.89 ±1.40	2.20 ±0.00	0.559‡	2.89 ±1.40	2.63 ±1.30	0.560‡	2.70 ±1.35	2.56 ±0.90	1.000‡	2.52 ±1.30	3.04 ±1.34	2.10 ±1.13	0.108‡	3.04 ±1.34	2.49 ±1.28	0.094‡
2 mm	3.32 ±1.48	3.77 ±1.60	3.20 ±0.00	0.403‡	3.77 ±1.60	3.32 ±1.46	0.407‡	3.39 ±1.52	3.68 ±1.32	0.608‡	3.20 ±1.38	3.84 ±1.63	2.95 ±2.05	0.149†	3.84 ±1.63	3.19 ±1.38	0.136†
Centro																	
0 mm	3.97 ±1.57	5.24 ±1.58	4.80 ±0.00	0.022†	5.24 ±1.58	3.99 ±1.56	0.022†	4.20 ±1.68	4.68 ±1.14	0.541†	3.95 ±1.58	4.57 ±1.64	6.20 ±0.42	0.192†	4.57 ±1.64	4.08 ±1.62	0.305†
Lado izquierdo																	
2 mm	3.21 ±1.40	3.86 ±1.41	3.40 ±0.00	0.173†	3.86 ±1.41	3.21 ±1.38	0.170†	3.34 ±1.43	3.40 ±1.20	0.931†	3.18 ±1.47	3.53 ±1.30	4.45 ±0.21	0.393†	3.53 ±1.30	3.25 ±1.46	0.492†
4 mm	2.55 ±1.05	2.84 ±1.59	2.40 ±0.00	0.819‡	2.84 ±1.59	2.55 ±1.04	0.814‡	2.64 ±1.20	2.32 ±0.81	0.630‡	2.42 ±1.01	2.93 ±1.43	2.70 ±0.42	0.221‡	2.93 ±1.43	2.44 ±0.98	0.252‡
6 mm	2.31 ±1.24	2.46 ±2.03	1.50 ±0.00	0.646‡	2.46 ±2.03	2.29 ±1.23	0.662‡	2.38 ±1.45	1.84 ±0.96	0.298‡	2.15 ±1.10	2.67 ±1.89	2.10 ±0.57	0.634‡	2.67 ±1.89	2.15 ±1.07	0.658‡
Ubicación coronal 16 mm																	
Lado derecho																	
6 mm	1.65 ±0.84	1.98 ±1.29	1.30 ±0.00	0.365‡	1.98 ±1.29	1.64 ±0.83	0.351‡	1.73 ±0.99	1.54 ±0.36	0.721‡	1.48 ±0.77	2.18 ±1.10	1.30 ±0.57	0.003‡	2.18 ±1.10	1.47 ±0.76	0.003‡

	ALTURA DENTOMAXILAR ANTERO-SUPERIOR				P-Valor*	ALTURA DENTOMAXILAR ANTERO-SUPERIOR (DICOTÓMICO)			P-Valor	POSICIÓN MEDIA MAXILAR			P-Valor	ALTURA DENTOMAXILAR POSTERO-SUPERIOR				P-Valor*	ALTURA DENTOMAXILAR POSTERO-SUPERIOR (DICOTÓMICO)			P-Valor
	Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE	Conservado Media ±DE		Alterado Media ±DE	Reducido / Alterado Media ±DE	Conservado Media ±DE		Reducido Media ±DE	Conservado Media ±DE	Aumentado Media ±DE		Conservado Media ±DE	Alterado Media ±DE							
4 mm	2.15 ±1.06	2.30 ±1.32	2.10 ±0.00	0.655‡	2.30 ±1.32	2.14 ±1.04	0.686‡	2.19 ±1.13	2.04 ±0.84	0.988‡	1.96 ±0.99	2.58 ±1.22	2.00 ±1.13	0.066‡	2.58 ±1.22	1.96 ±0.98	0.062‡					
2 mm	3.08 ±1.36	3.21 ±1.44	2.80 ±0.00	0.748‡	3.21 ±1.44	3.08 ±1.34	0.745‡	3.13 ±1.38	2.88 ±1.13	0.756‡	2.88 ±1.29	3.43 ±1.46	3.75 ±0.92	0.175‡	3.43 ±1.46	2.93 ±1.28	0.204‡					
Centro																						
0 mm	3.93 ±1.57	4.29 ±1.71	4.30 ±0.00	0.680‡	4.29 ±1.71	3.94 ±1.56	0.720‡	4.03 ±1.63	3.84 ±1.02	0.799‡	3.70 ±1.46	4.53 ±1.73	4.45 ±1.20	0.078‡	4.53 ±1.73	3.74 ±1.44	0.088‡					
Lado izquierdo																						
2 mm	2.94 ±1.31	2.88 ±1.70	2.70 ±0.00	0.614‡	2.88 ±1.70	2.93 ±1.29	0.598‡	2.95 ±1.41	2.66 ±1.00	0.938‡	2.87 ±1.39	3.02 ±1.36	2.95 ±1.91	0.551‡	3.02 ±1.36	2.87 ±1.39	0.551‡					
4 mm	2.17 ±0.96	2.22 ±1.37	2.40 ±0.00	0.680‡	2.22 ±1.37	2.18 ±0.95	0.662‡	2.22 ±1.07	1.88 ±0.78	0.456‡	2.11 ±0.98	2.27 ±1.20	2.70 ±0.42	0.716‡	2.27 ±1.20	2.14 ±0.96	0.847‡					
6 mm	1.78 ±0.88	1.78 ±1.38	1.30 ±0.00	0.638‡	1.78 ±1.38	1.77 ±0.87	0.654‡	1.81 ±1.02	1.38 ±0.38	0.475‡	1.63 ±0.80	2.02 ±1.27	1.80 ±0.28	0.331‡	2.02 ±1.27	1.64 ±0.78	0.375‡					
Ubicación coronal 20 mm																						
Lado derecho																						
6 mm	1.42 ±0.86	1.67 ±1.06	1.10 ±0.00	0.340‡	1.67 ±1.06	1.41 ±0.85	0.339‡	1.48 ±0.92	1.36 ±0.52	0.755‡	1.27 ±0.81	1.82 ±0.96	1.50 ±0.85	0.004‡	1.82 ±0.96	1.28 ±0.80	0.005‡					
4 mm	2.00 ±1.15	2.01 ±1.17	1.00 ±0.00	0.945‡	2.01 ±1.17	1.98 ±1.14	0.857‡	2.00 ±1.16	1.82 ±0.97	0.840‡	1.78 ±1.00	2.29 ±1.34	2.40 ±1.13	0.139‡	2.29 ±1.34	1.82 ±1.00	0.174‡					
2 mm	2.92 ±1.46	2.88 ±1.47	2.20 ±0.00	0.900‡	2.88 ±1.47	2.90 ±1.45	0.920‡	2.91 ±1.44	2.80 ±1.52	0.792‡	2.65 ±1.28	3.23 ±1.65	3.95 ±1.20	0.232‡	3.23 ±1.65	2.72 ±1.30	0.307‡					
Centro																						
0 mm	3.87 ±1.72	4.05 ±1.74	3.10 ±0.00	0.927‡	4.05 ±1.74	3.85 ±1.71	0.893‡	3.91 ±1.76	3.68 ±0.95	0.774‡	3.57 ±1.54	4.38 ±1.94	4.70 ±0.14	0.111‡	4.38 ±1.94	3.63 ±1.52	0.134‡					
Lado izquierdo																						
2 mm	2.71 ±1.31	2.74 ±1.71	1.90 ±0.00	0.881‡	2.74 ±1.71	2.69 ±1.30	0.884‡	2.74 ±1.40	2.38 ±1.18	0.652‡	2.60 ±1.26	2.80 ±1.62	3.45 ±1.20	0.746‡	2.80 ±1.62	2.65 ±1.25	0.870‡					
4 mm	1.87 ±0.90	1.70 ±1.20	1.80 ±0.00	0.168‡	1.70 ±1.20	1.86 ±0.89	0.160‡	1.88 ±0.97	1.38 ±0.67	0.161‡	1.77 ±0.85	1.93 ±1.16	1.80 ±0.99	0.919‡	1.93 ±1.16	1.77 ±0.84	0.908‡					
6 mm	1.40 ±0.67	1.52 ±1.33	1.00 ±0.00	0.730‡	1.52 ±1.33	1.39 ±0.67	0.761‡	1.43 ±0.87	1.22 ±0.29	0.963‡	1.29 ±0.55	1.67 ±1.19	1.10 ±0.71	0.340‡	1.67 ±1.19	1.28 ±0.55	0.306‡					
Ubicación coronal 24 mm																						
Lado derecho																						
6 mm	1.06 ±0.48	1.26 ±0.77	1.10 ±0.00	0.637‡	1.26 ±0.77	1.06 ±0.47	0.677‡	1.10 ±0.55	1.12 ±0.57	0.888‡	0.97 ±0.42	1.30 ±0.66	1.40 ±0.99	0.025‡	1.30 ±0.66	1.00 ±0.45	0.033‡					
4 mm	1.56 ±0.86	1.55 ±1.00	0.90 ±0.00	0.498‡	1.55 ±1.00	1.55 ±0.85	0.536‡	1.56 ±0.87	1.42 ±1.02	0.375‡	1.39 ±0.65	1.75 ±1.13	2.15 ±1.48	0.459‡	1.75 ±1.13	1.44 ±0.70	0.506‡					
2 mm	2.46 ±1.33	2.42 ±1.49	1.60 ±0.00	0.792‡	2.42 ±1.49	2.44 ±1.32	0.805‡	2.47 ±1.34	2.14 ±1.53	0.485‡	2.28 ±1.19	2.57 ±1.57	3.75 ±1.48	0.606‡	2.57 ±1.57	2.36 ±1.23	0.765‡					
Centro																						
0 mm	3.55 ±1.72	3.45 ±1.62	2.30 ±0.00	0.766‡	3.45 ±1.62	3.52 ±1.71	0.849‡	3.54 ±1.75	3.18 ±0.74	0.768‡	3.31 ±1.52	3.82 ±2.00	3.90 ±0.71	0.592‡	3.82 ±2.00	3.34 ±1.49	0.693‡					
Lado izquierdo																						
2 mm	2.40 ±1.28	2.43 ±1.65	1.50 ±0.00	0.757‡	2.43 ±1.65	2.38 ±1.27	0.788‡	2.39 ±1.37	2.40 ±1.13	0.744‡	2.28 ±1.27	2.51 ±1.49	3.10 ±1.41	0.769‡	2.51 ±1.49	2.33 ±1.27	0.900‡					
4 mm	1.54 ±0.77	1.55 ±1.37	1.50 ±0.00	0.377‡	1.55 ±1.37	1.54 ±0.76	0.351‡	1.56 ±0.93	1.30 ±0.67	0.630‡	1.49 ±0.78	1.61 ±1.13	1.65 ±1.06	0.785‡	1.61 ±1.13	1.50 ±0.78	0.825‡					
6 mm	1.05 ±0.47	1.15 ±1.04	1.00 ±0.00	0.661‡	1.15 ±1.04	1.04 ±0.47	0.644‡	1.08 ±0.65	0.98 ±0.15	0.651‡	0.97 ±0.39	1.26 ±0.89	0.90 ±0.42	0.203‡	1.26 ±0.89	0.97 ±0.39	0.202‡					
Ubicación coronal 28 mm																						
Lado derecho																						
6 mm	0.87 ±0.40	0.97 ±0.53	0.70 ±0.00	0.755‡	0.97 ±0.53	0.87 ±0.39	0.735‡	0.89 ±0.42	0.88 ±0.46	0.900‡	0.78 ±0.27	1.06 ±0.56	1.15 ±0.64	0.089‡	1.06 ±0.56	0.80 ±0.30	0.116‡					
4 mm	1.28 ±0.59	1.35 ±0.88	0.90 ±0.00	0.580‡	1.35 ±0.88	1.27 ±0.58	0.596‡	1.28 ±0.61	1.38 ±1.04	0.606‡	1.17 ±0.48	1.41 ±0.75	2.05 ±1.63	0.295‡	1.41 ±0.75	1.22 ±0.59	0.363‡					
2 mm	2.25 ±1.24	2.15 ±1.45	1.60 ±0.00	0.484‡	2.15 ±1.45	2.23 ±1.23	0.501‡	2.25 ±1.24	1.94 ±1.59	0.284‡	2.05 ±1.03	2.39 ±1.56	3.30 ±1.98	0.656‡	2.39 ±1.56	2.13 ±1.09	0.758‡					
Centro																						
0 mm	3.33 ±1.58	3.01 ±1.77	2.30 ±0.00	0.403‡	3.01 ±1.77	3.31 ±1.57	0.426‡	3.29 ±1.66	2.80 ±0.92	0.686‡	3.08 ±1.46	3.54 ±1.88	3.30 ±1.56	0.537‡	3.54 ±1.88	3.09 ±1.44	0.557‡					
Lado izquierdo																						
2 mm	2.07 ±1.12	2.25 ±1.74	1.20 ±0.00	0.740‡	2.25 ±1.74	2.05 ±1.12	0.771‡	2.07 ±1.27	2.26 ±1.25	0.641‡	2.04 ±1.22	2.06 ±1.34	3.10 ±1.41	0.871‡	2.06 ±1.34	2.11 ±1.23	0.985‡					
4 mm	1.23 ±0.62	1.31 ±1.29	1.10 ±0.00	0.279‡	1.31 ±1.29	1.22 ±0.61	0.255‡	1.26 ±0.80	1.12 ±0.73	0.607‡	1.21 ±0.68	1.27 ±0.97	1.55 ±1.20	0.760‡	1.27 ±0.97	1.23 ±0.69	0.787‡					
6 mm	0.83 ±0.36	1.02 ±0.95	0.80 ±0.00	0.991‡	1.02 ±0.95	0.83 ±0.36	0.982‡	0.87 ±0.56	0.90 ±0.19	0.247‡	0.78 ±0.31	1.03 ±0.78	0.80 ±0.57	0.166‡	1.03 ±0.78	0.79 ±0.32	0.178‡					

Nota. La comparación no considera la categoría “Aumentando” por existir escaso tamaño de la muestra la ‡Prueba T de Student para muestras independientes. ‡Prueba U de Mann-Whitney.

La tabla 6, muestra la descripción de los valores promedios y sus desviaciones estándar, del espesor cortical del hueso palatino en las tres dimensiones que referencias la altura del maxilar según el análisis para registros tomográficos de altura dentomaxilar anterosuperior, posición media del maxilar y altura dentomaxilar posterosuperior.

Para la comparación de los valores promedios se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes y prueba U de Mann-Whitney. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la altura dentomaxilar anterosuperior en dos ubicaciones, coronal C8mm y C12mm ambos en la zona centro sagital ($p < 0.05$). Así mismo también se observaron diferencias significativas para la altura dentomaxila posterosuperior en tres ubicaciones coronal C16mm, C20mm y C24mm a 6mm lado derecho en todas las ubicaciones ($p < 0.05$). No se observó diferencias estadísticamente significativas en las ubicaciones topográficas estudiadas para la posición media del maxilar ($p > 0.05$).

Al comparar los valores promedios del espesor cortical del hueso palatino respecto a la altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior se encontró diferencias estadísticamente significativas en dos y tres ubicaciones, respectivamente. ($p < 0.05$), observándose en ambos casos un comportamiento similar, la altura dentomaxilar *conservada* presentó un mayor espesor óseo que una altura aumentada ($p < 0.05$), así mismo una altura dentomaxilar aumentada presento mayor espesor óseo que la altura dentomaxilar reducida ($p < 0.05$). En las demás ubicaciones se observaron resultados similares, pero éstas no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo del presente estudio fue comparar el espesor óseo del paladar según los patrones faciales verticales, patrones sagitales, dimensión transversal y altura maxilar usando TCCB.

Para la evaluación de las estructuras esqueléticas del hueso palatino y del maxilar en general, las imágenes tridimensionales han demostrado una mayor precisión en comparación con las imágenes bidimensionales, las cuales presentan limitaciones como la magnificación excesiva y la distorsión inherente (Ozdemir et al., 2014). En este sentido, la CBCT representa una herramienta de diagnóstico superior, ya que representa una herramienta de diagnóstico superior, ya que permite una recolección de datos más precisa y adecuada a los intereses del investigador.

Las imágenes obtenidas mediante CBCT están formadas por vóxeles, unidades tridimensionales que incluyen altura, anchura y profundidad, lo cual permite una navegación volumétrica precisa y evita la superposición de estructuras, a diferencia de los píxeles bidimensionales cuya falta de profundidad puede, según el campo de visión (FOV), llevar a interpretaciones erróneas o a la omisión de información relevante.

La evidencia científica respalda el uso de la CBCT como método confiable. Estudios han demostrado que los cefalogramas reconstruidos tridimensionalmente a partir de tomografías no presentan diferencias estadísticamente significativas respecto a las mediciones lineales y angulares obtenidas en cefalogramas convencionales, además de mostrar un menor margen de error en las mediciones. Kapila et al. (2011) y Timock et al. (2011) señalan que la CBCT es una herramienta eficaz para realizar evaluaciones cuantitativas del grosor y la altura ósea, destacando su elevada precisión y exactitud en comparación con otros métodos de imagen. (Timock et al., 2011)

Debido a estos antecedentes que demuestran la eficacia de la CBCT el estudio justifico el uso de TCCB para realizar un mapeo del paladar y compararlos según los patrones faciales verticales, patrones sagitales, dimensión transversal y altura maxilar. Asimismo, la orientación de la cabeza durante la exposición de los rayos X para la adquisición de los registros tomográficos, no influye en la exactitud y fiabilidad de las medidas lineales del complejo craneofacial, así como también en la resolución de los volúmenes obtenidos. (Tsunori et al., 1998)

Los resultados en el presente estudio demostraron que el patrón braquifacial posee un espesor óseo más grueso que el mesofacial. El patrón esquelético clase II es de mayor espesor óseo que el patrón esquelético de clase III y la cortical del hueso palatino en patrones clase III es la de menor espesor respecto a los patrones clase I y II. Los maxilares con dimensión transversal aumentada tuvieron un mayor espesor cortical del hueso palatino, mientras que los maxilares con dimensión transversal reducida presentaron los menores espesores corticales. La altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior conservada presentó un mayor espesor óseo a una altura dentomaxilar aumentada y presenta un mayor espesor óseo que la altura dentomaxilar reducida. Sin embargo, no encontramos diferencias estadísticamente significativas que muestren una relación fuerte entre las variables estudiadas, por el contrario, encontramos resultados con significancia estadísticas aislados, que a continuación detallamos:

➤ ***Espesor óseo del hueso palatino***

En un intento por comprender la configuración ósea del paladar muchos investigadores establecen zonas de mayor o menor espesor óseo en relación con un recorrido antero-posterior (coronal) y medio-lateral (sagital) tomando como reparos anatómicos de partida el borde posterior del agujero nasopalatino y el rafe o la sutura media palatina. Hourfar reportó que el espesor del hueso palatino alcanzó sus valores más altos en la región

anterior, específicamente en la zona distal al canino, y que dicho espesor disminuyó de forma progresiva hacia las zonas posteriores. El punto con mayor concentración de espesor óseo se ubicó en la región de contacto entre el canino y el primer premolar, donde se registraron los valores más elevados, (Hourfar et al., 2015), resultado similar encontraron (Huaynate, 2017; Poorsattar-Bejeh et al., 2015; Manjula et al., 2015), donde concluyen que la zona anterior presentó los mayores valores promedio de espesor óseo, mientras que en las zonas laterales y posteriores disminuían a medida que se hacía un recorrido medio-lateral y antero-posterior, respectivamente (Huaynate, 2017; Poorsattar-Bejeh et al., 2015; Manjula et al., 2015). Estos resultados fueron compatibles con nuestro estudio donde se encontró los mayores valores de espesor óseo en el sector anterior del paladar hasta 4.0mm (sagital) desde el agujero nasopalatino y una reducción gradual en el espesor en zonas posteriores comprendidas entre 8.0mm y 28.0mm.

Del mismo modo, varios estudios han realizado un mapeo detallado del paladar con el propósito de identificar zonas seguras para la colocación de DAT, considerando como criterios principales la retención efectiva y la instalación segura de estos elementos en función del espesor óseo disponible. Compararon el espesor del hueso del paladar en diferentes ubicaciones a fin de confirmar el sitio más apropiado para su colocación. Los resultados mostraron el área más adecuada para recibir implantes fue localizada 4.0mm posterior al foramen incisivo en la línea media y región paramedial del paladar. (Bonangi et al., 2018; Marquezan et al., 2012; Mallick et al., 2019), identifican que el mayor espesor del hueso palatino se localiza en la región comprendida entre el canino y el primer premolar, lo que la convierte en una zona favorable para la instalación de dispositivos de anclaje temporal. De manera complementaria, Sumer et al. (2016) concluyeron que existe una cantidad adecuada de espesor óseo en los puntos situados a 5.0 mm y 10.0 mm posteriores al foramen incisivo, suficiente para soportar miniimplantes con longitudes endoóseas de 4.0 y 6.0 mm.

En nuestro estudio las medidas de espesor palatino variaron de acuerdo a la localización topográfica. Respecto a una ubicación sagital en un recorrido medio-lateral y antero-posterior, los valores describían un amplio rango de medidas. En la zona media sagital, posterior al agujero nasopalatino se encontró espesores mínimos y máximos comprendidos entre 3.6 a 8.78 mm, respectivamente, resultado compatible con los estudios. (Sumer et al., 2016; Bonangi et al., 2018)

Wang et al. (2017) en su estudio señala que, para todos los tipos faciales con angulo bajo, normal y alto, la zona más segura en el paladar para la colocación de miniimplantes era la parte anterior del paladar paramediano.

Distintas investigaciones basadas en CBCT han informado que no se evidencian diferencias estadísticamente significativas en cuanto al espesor y la densidad de la densidad de la cortical ósea cortical cuando estas variables son evaluadas bilateralmente en el hueso palatino. (Deguchi et al., 2006; Gracco et al., 2008; Huaynate, 2017; Ozdemir et al., 2014; Poorsattar-Bejeh et al., 2015), así mismo los reportes son concluyentes respecto a un mayor espesor óseo palatino encontrado en el sexo masculino. (Bonangi et al., 2018; Huaynate, 2017; Johari et al., 2015; Kim et al., 2010; Mallick et al., 2019; Marquezan et al., 2012; Poorsattar-Bejeh et al., 2015; Sumer et al., 2016; Wang et al., 2017)

Respecto a una topografía medio-lateral, en nuestro estudio se registraron datos con dos comportamientos diferentes entre la zona anterior y las zona media y posterior, a nivel sagital en la zona anterior en 0.0 mm y 4.0mm el espesor palatino aumentó a medida que se hacía un recorrido medio-lateral, alcanzando espesores máximos 11.59mm y 6.82mm, respectivamente. En la zona media y posterior del paladar se registró un comportamiento inverso, en las ubicaciones a 8.00mm, 12.0 mm, 16.0mm, 20.0mm, 24.0mm y C28mm los mayores espesores se registraron cuando estaban más cerca de la media palatina y espesores más delgados en zonas más laterales tanto derecha como izquierda.

Identificar la topografía anatómica ósea del paladar nos permite realizar procedimientos más seguros, con un margen de seguridad amigable para el clínico y un mejor panorama para la elaboración del plan de tratamiento.

➤ ***Patrón facial según espesor óseo del hueso palatino***

Johari et al. (2015) en su estudio señalan que en el grosor del hueso cortical en caras cortas (braquifaciales) fue significativamente mayor que las caras normales y largas. El grosor del hueso cortical fue menor en sujetos con caras largas (dolicofaciales), resultado similar obtuvo

Wang et al. (2017) quienes evaluaron diferentes tipos faciales caracterizándolos como ángulo bajo, normal y alto mostrando que el grupo de ángulo alto tenía espesor óseo palatino significativamente más delgados que el grupo de ángulo bajo.

Suteerapongpun et al. (2018), por su parte evaluó cuantitativa del espesor del hueso palatino en pacientes con configuraciones esqueléticas verticales normales. Encontraron que el espesor del hueso palatino fue menor en casi todos los sitios en pacientes con mordida abierta. El estudio señala las áreas paramedianas a más de 3.0 mm laterales del plano medio palatino y 9.0 mm posteriores del agujero incisivo deben evitarse debido a la posibilidad de una pobre retención del implante de mini tornillo y el riesgo de perforación nasal. (Suteerapongpun et al., 2018).

Johari et al. (2015) investigan la relación entre el grosor del hueso cortical en la región de la sutura media palatina y la altura facial, concluyendo que los individuos con patrón hipodivergente (braquifacial) presentaban un espesor cortical significativamente mayor en comparación con aquellos de patrón normodivergente (mesofacial) e hiperdivergente (dólicofacial). No obstante, al comparar los grupos normodivergente e hiperdivergente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

De Rezende et al. (2015) evalúan la relación entre el espesor del hueso palatino y los distintos biotipos faciales (braquifacial, mesofacial y dolicofacial), tomando como referencia anatómica las regiones de premolares y molares. Sin embargo, sus resultados no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos faciales analizados.

Además, la literatura muestra una escasa cantidad de estudios que relacionan directamente el grosor cortical del hueso con el patrón facial. En esta línea, Tsunori et al. (1998) identificaron una evaluación entre el tipo facial y el espesor cortical de la mandíbula mediante estudios tridimensionales realizados en mandíbulas de cadáveres asiáticos, aunque dichas mediciones se limitaron exclusivamente a la región mandibular. (Tsunori et al., 1998)

Los hallazgos de nuestro estudio coincidieron en gran medida con lo reportado en la literatura revisada. Al comparar los valores promedio del espesor óseo palatino entre los patrones faciales braquifaciales y mesofacial, se identifican diferencias estadísticamente significativas en la zona central (vista sagital) a nivel de C4 mm (corte coronal). En esta ubicación específica, el patrón braquifacial presentó un mayor grosor cortical que el mesofacial, lo cual sugiere una posible relación entre el biotipo facial y el espesor óseo del paladar.

Estas variaciones podrían estar influenciadas por factores funcionales como la actividad del músculo masticatorio, la fuerza de mordida y el comportamiento de los tejidos blandos, elementos que inciden directamente en la morfología esquelética. Aunque en otras regiones evaluadas también se observaron diferencias entre grupos, estas no alcanzaron significancia estadística ($p > 0.05$).

No se observó diferencias estadísticamente significativas en el espesor óseo palatino que relacionaban el patrón dolicofacial con braquifacial, el estudio mostró diferencias por comparación entre estos dos patrones, pero no fueron significativas estadísticamente, lo que podría explicarse debido a un tamaño de muestra pequeño, por lo que sugerimos en estudios

posteriores aumentar el tamaño muestral y homogenizar la cantidad de tomografías a estudiar en cada patrón facial.

➤ ***Patrón esqueletal y discrepancia transversal según espesor óseo del hueso palatino***

En el presente estudio, la comparación de los valores promedio del grosor cortical del hueso palatino entre los patrones esqueletales Clase I, Clase II y Clase III, según los análisis de Steiner (1960), evidenció diferencias estadísticamente significativas en un número considerable de ubicaciones anatómicas. En el análisis basado en Steiner (1960), se identifican diferencias en 39 de las 168 ubicaciones evaluadas, mientras que en el análisis de Wits, dichas diferencias se presentan en 19 ubicaciones.

En ambos métodos de evaluación se verifica que el patrón esqueletal Clase II presentó un espesor cortical superior en comparación con los patrones Clase I y Clase III. De manera particular, el análisis de Steiner reveló que, en varias regiones, los individuos con patrón Clase III mostraban el menor grosor del hueso palatino, en contraste con los patrones Clase I y II. Estos hallazgos respaldan la idea de que el tipo de discrepancia esquelética puede influir en la morfología ósea palatina.

Existen pocos estudios que relacionan el patrón esqueletal con el espesor óseo, el resultado de este estudio no es consistente con el de Tavares et al. (2023), quienes encontraron, respecto al patrón esquelético sagital, que los pacientes con Clase II tenían un paladar duro más delgado que los pacientes con Clase I y Clase III. Así mismo también evaluaron la inclinación del plano palatina encontrando que el grosor óseo fue mayor en los pacientes con rotación horaria.

La diferencia entre ambos resultados podría explicarse por las zonas evaluadas en cada estudio. (Tavares et al., 2023), evaluaron 04 ubicaciones que pasaron por la cara mesial, tangentes a nivel de la unión amelocementaria de premolares y molares, a 2.5 y 3.5mm de

cada lado a partir de la línea medio sagital, respectivamente. En nuestro estudio se evaluaron 56 ubicaciones, hasta 6mm en un recorrido medio-lateral y hasta 28mm en un sentido antero-posterior, lo que aumenta el rango de valores y la posibilidad de tener un resultado diferente.

Respecto a la dimensión transversal, en este estudio se obtuvieron los valores promedios mínimos y máximos del espesor cortical del hueso palatino, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas en las ubicaciones topográficas estudiadas, con excepción de la ubicación coronal a 28mm del conducto palatino, donde los maxilares con dimensión transversal aumentada tuvieron un mayor espesor cortical del hueso palatino, mientras que los maxilares con dimensión trasnversal reducida presentaron los menores espesores corticales. En las demás ubicaciones se observaron que los maxilares con discrepancias por deficiencia o aumento transversal presentaron un menor espesor de la cortical ósea palatina que un maxilar con dimensiones normales, pero éstas no fueron estadísticamente significativas.

La relación transversal equilibrada entre una dentición maxilar y mandibular es un requisito previo para el establecimiento de una oclusión normal, independientemente de la edad del paciente. Actualmente, considerando la alta prevalencia entre los adultos, la deficiencia transversal del maxilar no parece ser diagnosticada o tratada adecuadamente, posiblemente debido a la falta de medidas de diagnóstico y modalidad de tratamiento. (Lee et al., 2018), es por ello que la importancia del estudio se basa en mostrar posibles asociaciones que puedan estar dándose entre dimensiones transversales discrepantes y el grosor óseo palatino.

Asimismo, diversos estudios sugieren que la incorporación de minitornillos en dispositivos de expansión palatina rápida puede contribuir a forzar la separación de las suturas de una manera más eficaz. (Brunetto et al., 2017; Lee et al., 2018; Suzuki et al., 2016)

Comparado otros aparatos de expansión palatina, el uso de minitornillos en la técnica MARPE causa una distribución de tensiones relativamente uniforme, disminuye la tensión en la placa bucal de los dientes de anclaje y reduce la inclinación de los dientes de anclaje (Seong et al., 2018). Actualmente el anclaje exitoso de DAT en el paladar puede servir como una modalidad eficaz para el tratamiento no quirúrgico de la deficiencia maxilar transversal en adultos jóvenes.

➤ ***Altura dentomaxilar y posición media del maxilar según espesor óseo del hueso palatino***

En este estudio se obtuvieron valores promedios y sus desviaciones estándar, del espesor cortical del hueso palatino los cuales se enfrentaron a las tres dimensiones que referencian la altura del maxilar según el análisis cefalométrico de tejidos duros. (Trujillo y Saavedra, 2020), altura dentomaxilar anterosuperior, posición media del maxilar y altura dentomaxilar posterosuperior.

El análisis de tejidos duros propuesto por Trujillo y Saavedra (2020) incluyen evaluaciones detalladas de las principales estructuras óseas implicadas en procedimientos de cirugía ortognática, Incluye mediciones detalladas de las principales estructuras óseas implicadas en procedimientos de cirugía ortognática, convirtiéndose así en un recurso complementario al examen clínico y en un elemento esencial dentro del análisis cefalométrico prequirúrgico. Su aplicación en la planificación quirúrgica tridimensional, así como en la evaluación de zonas específicas como el paladar, ha demostrado ser reproducible, factible y clínicamente útil. En este contexto, el presente estudio se propuso explorar la posible asociación entre el espesor del hueso palatino y la altura del maxilar, empleando dicho análisis como herramienta de diagnóstico. Al comparar los valores promedios del espesor cortical del hueso palatino respecto a la altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior se encontró diferencias estadísticas, observándose en ambos casos un

comportamiento similar, la altura dentomaxilar *conservada* presentó un mayor espesor óseo que una altura aumentada, así mismo una altura dentomaxilar aumentada presento mayor espesor óseo que la altura dentomaxilar reducida. No se encontró asociaciones entre el espesor óseo palatino y la posición medias del maxilar.

Los resultados del estudio muestran una asociación estadística débil, pero señalan variaciones en individuos con una dimensión vertical aumentada o reducida pero exclusiva de su componente maxilar. Estos resultados sugieren nuevas líneas de investigación respecto a los patrones sagitales y verticales debido a la influencia del maxilar como una unidad y no como parte de una relación maxilomandibular.

De acuerdo con los resultados del presente estudio podemos hacer algunas recomendaciones para la instalación de aparatologías en la superficie del paladar, tales como DAT y los aparatos que deriven del uso de estos dispositivos. Los resultados mostraron que el área más adecuada para recibir DAT fue localizada 4.0mm posterior al agujero nasopalatino y como área extensible hasta los 8.0mm, posterior a ellos el paladar presenta un adelgazamiento importante. Respecto a la zona media palatina las áreas no seguras se registran entre 4.0mm y 6.0mm laterales al rafe medio palatino. En relación a los patrones verticales y sagitales, el patrón braquifacial y la relación esquelética de clase II presentaron los mayores espesores óseos en el estudio encontrándose zonas seguras de instalación de DAT a 4mm posterior al agujero nasopalatino. Los maxilares con una dimensión trasnversal aumentada presentaron un mayor espesor óseo que los que presentaron dimensión trasnversal reducida. La altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior conservada presentó un mayor espesor óseo a una altura dentomaxilar aumentada y disminuida.

Los resultados encontrados en el estudio son variados y evidencian diferencias que podrían ser cubiertas con futuras investigaciones que contemplen un marco muestral mayor y homogenicen el tamaño de los grupos a estudiar.

VI. CONCLUSIONES

6.1. El patrón braquifacial posee un espesor óseo más grueso que el mesofacial lo que indicaría una posible asociación entre estos dos patrones. Los resultados no mostraron una asociación estadística fuerte.

6.2. El patrón esquelético clase II es de mayor espesor óseo que el patrón esquelético de clase III. La cortical del hueso palatino en patrones clase III es la de menor espesor respecto a los patrones clase I y II. Los resultados no mostraron una asociación estadística fuerte.

6.3. Los maxilares con dimensión transversal aumentada tuvieron un mayor espesor cortical del hueso palatino, mientras que los maxilares con dimensión transversal reducida presentaron los menores espesores corticales. Los resultados no mostraron una asociación estadística fuerte.

6.4. La altura dentomaxilar anterosuperior y posterosuperior conservada presentó un mayor espesor óseo a una altura dentomaxilar aumentada, así mismo esta, presentó mayor espesor óseo que la altura dentomaxilar reducida. No se observó diferencias respecto a la posición media del maxilar. Los resultados no mostraron una asociación estadística fuerte.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se sugiere realizar investigaciones con un tamaño muestral más amplio, homogeneizando la distribución de volúmenes por variable y/o categoría evaluada. Esto permitiría fortalecer la validez estadística de los resultados y mejorar la representatividad de los grupos comparados.

7.2. Se recomienda llevar a cabo comparaciones adicionales entre las dimensiones del espesor óseo palatino y las variaciones morfológicas asociadas al patrón facial, patrón esquelético, dimensión transversal y altura maxilar, considerando además las variables de género y grupo etario, como parte de un análisis integral que complementa los resultados obtenidos en el presente estudio.

7.3. Se debe considerar una planificación clínica minuciosa en pacientes con factores anatómicos y morfológicos que podrían limitar la colocación de dispositivos de anclaje, tales como: sexo femenino, patrón esquelético Clase III, zonas medias y posteriores del paladar a más de 8.0 mm del conducto nasopalatino, así como las regiones posterolaterales ubicadas a 4.0 mm del rafe medio palatino investigación y profundizar en la comprensión de posibles asociaciones clínicas y morfológicas relevantes.

VIII. REFERENCIAS

- Ackerman, J., Proffit, W. y Sarver, D. (1999). The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clinical Orthodontics and Research*, 2(2), 49–52. <https://doi.org/10.1111/ocr.1999.2.2.49>
- Angelieri, F., Cevidanes, L., Franchi, L., Gonçalves, J., Benavides, E. y McNamara, J. (2013). Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(5), 759–769. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.04.022>
- Björk, A. (1955). Cranial base development. A follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *American Journal of Orthodontics*, 41(3), 198–225. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(55\)90005-1](https://doi.org/10.1016/0002-9416(55)90005-1)
- Björk, A. (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am J. Orthodontics*, 55(6), 585–599. <https://doi.org/10.1046/j.1365-263X.2003.00496.x>
- Bonangi, R., Kamath, G., Srivathsa, H. y Babshet, M. (2018). Utility of CBCT for the measurement of palatal bone thickness. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 119(3), 196–198. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2018.02.009>
- Brunetto, D., Sant’Anna, E., Machado, A. y Moon, W. (2017). Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE). *Dental Press Journal of Orthodontics*, 22(1), 110–125. <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/DDnN5Qwk9szgQpqJCwfQd3j/abstract/?lang=en>
- De Rezende, G., Ramirez, L., Barbosa, P. y Almeida, S. (2015). Comparison of palatal bone height in different facial morphological patterns by cone beam computed tomography. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 14(3), 182–185. <https://doi.org/10.1590/1677-3225v14n3a01>

- Deguchi, T., Nasu, M., Murakami, K., Yabuuchi, T., Kamioka, H. y Takano-Yamamoto, T. (2006). Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(6), 721–722. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16769488/>
- Farnsworth, D., Rossouw, P., Ceen, R. y Buschang, P. (2011). Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4), 495–503. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21457860/>
- Gracco, A., Lombardo, L., Cozzani, M. y Siciliani, G. (2008). Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(3), 361–369. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18774082/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Heufelder, M., Wilde, F., Pietzka, S., Mascha, F., Winter, K., Schramm, A. y Rana, M. (2017). Clinical accuracy of waferless maxillary positioning using customized surgical guides and patient specific osteosynthesis in bimaxillary orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 45(9), 1578–1585. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.06.027>
- Holdaway, R. (1983). A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *American Journal of Orthodontics*, 84(1), 1–28. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(83\)90144-6](https://doi.org/10.1016/0002-9416(83)90144-6)
- Holm, M., Jost-Brinkmann, P., Mah, J. y Bumann, A. (2016). Bone thickness of the anterior palate for orthodontic miniscrews. *Angle Orthodontist*, 86(5), 826–831. <https://doi.org/10.2319/091515-622.1>

Horn, A. J. (1992). Facial height index. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 102(2), 180–186.

[https://doi.org/10.1016/0889-5406\(92\)70031-5](https://doi.org/10.1016/0889-5406(92)70031-5)

Hourfar, J., Kanavakis, G., Bister, D., Schätzle, M., Awad, L., Nienkemper, M., Goldbecher, C. y Ludwig, B. (2015). Three-dimensional anatomical exploration of the anterior hard palate at the level of the third ruga for the placement of mini-implants - A cone-beam CT study. *European Journal of Orthodontics*, 37(6), 589–595.

<https://doi.org/10.1093/ejo/cju093>

Huaynate, S. (2017). *Evaluación del espesor óseo en el plano coronal del paladar duro en Tomografías computarizadas Cone-Beam*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM.

<https://hdl.handle.net/20.500.12672/5912>

Jacobson, A. (1975). The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *American journal of orthodontics*, 67(2), 125-138. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90065-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90065-2)

Jambi, S., Walsh, T., Sandler, J., Benson, P., Skeggs, R. y O’Brien, K. (2014). Reinforcement of anchorage during orthodontic brace treatment with implants or other surgical methods. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8(8).

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005098.pub3>

Johari, M., Kaviani, F. y Saeedi, A. (2015). Relationship Between the Thickness of Cortical Bone at Maxillary Mid-palatal Area and Facial Height Using CBCT. *The Open Dentistry Journal*, 9(1), 287–291.

<https://doi.org/10.2174/1874210601509010287>

Kapila, S., Conley, R. y Harrell, W. (2011). The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(1), 24–34.

<https://doi.org/10.1259/dmfr/12615645>

- Karatas, O. y Toy, E. (2014). Three-dimensional imaging techniques: A literature review. *European Journal of Dentistry*, 8(1), 132–140.
<https://doi.org/10.4103/1305-7456.126269>
- Kim, Y., Yang, S., Kim, S., Lee, J., Kim, K., Gianelly, A. y Kyung, S. (2010). Midpalatal miniscrews for orthodontic anchorage: Factors affecting clinical success. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(1), 66–72.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20122433/>
- Lee, J., Kang, N., Moon, Y. y Pang, E. (2016). Radiographic study of the distribution of maxillary intraosseous vascular canal in Koreans. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 38(1), 1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26767186/>
- Lee, K., Choi, S., Choi, T., Shi, K. y Keum, B. (2018). Maxillary transverse expansion in adults: Rationale, appliance design, and treatment outcomes. *Seminars in Orthodontics*, 24(1). 52–65. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2018.01.006>
- Mallick, S., Murali, P., Kuttappa, N., Shetty, A., Ravi, S. y Nayak, K. (2019). Mapping of palatal bone thickness using computed tomography for placement of mini screws — A comparative study between genders, adolescents and adults. *Orthodontic Waves*, 78(1), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.odw.2018.11.001>
- Manjula, W., Murali, R., Kumar, S., Tajir, F. y Mahalakshmi, K. (2015). Palatal bone thickness measured by palatal index method using cone-beam computed tomography in nonorthodontic patients for placement of mini-implants. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7(1), S107–S110. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.155843>
- Marquezan, M., Nojima, L., de Freitas, A., Baratieri, C., Alves, M., Goncalves, M. y de Souza, M. (2012). Tomographic mapping of the hard palate and overlying mucosa. *Brazilian Oral Research*, 26(1), 36–42.
<https://doi.org/10.1590/S1806-83242012000100007>

- Miranda, V. (2017). *Avaliação tomográfica do estágio de em pós-adolescentes*. [Tesis de Maestría, Universidad Universidade Sagrado Coração].
<https://tede2.unisagrado.edu.br:8443/handle/tede/337>
- Moore, K., Dalley, A. y Agur, A. (2023). *Anatomía con orientación Clínica de Moore*. (7ª ed.). Editorial LWW.
- Nahidh, M., Azzawi, A. y Al-Badri, S. (2019). Understanding Anchorage in Orthodontics. *ARC Journal of Dental Science*, 4(3), 6-12.
<https://doi.org/10.20431/2456-0030.0403002>
- Nishii, Y., Sameshima, G., Mah, J., Enciso, R., Takaki, T. y Sueishi, K. (2014). Hard palate thickness for temporary anchorage devices placement: Differences in sex and ethnicity. *Orthodontic Waves*, 73(4), 121–129.
<https://doi.org/10.1016/j.odw.2014.08.001>
- Ozdemir, F., Tozlu, M. y Germec, D. (2014). Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(2), 190–196. <http://dx.doi.org/10.2478/aoj-2014-0007>
- Poon, Y., Chang, H., Tseng, Y., Chou, S., Cheng, J., Liu, P. y Pan, Ch. (2015). Palatal bone thickness and associated factors in adult miniscrew placements: A cone-beam computed tomography study. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 31(5), 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2015.02.002>
- Poorsattar-Bejeh, A., Haghanifar, S., Poorsattar-Bejeh, M. y Rahmati-Kamel, M. (2015). Individual scoring and mapping of hard and soft tissues of the anterior hard palate for orthodontic miniscrew insertion. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/jicd.12186>

- Reddy, H., Reddy, Y., Cherukuri, S., Reddy, B., Praveen, G. y Reddy, B. (2017). Mini Screws in Orthodontics: An Insight. *International Journal of Oral and Health Medical Research*, 3(5), 98–102.
https://www.researchgate.net/publication/349214010_Mini_Screws_in_Orthodontics_Mini_Screws_in_Orthodontics_An_Insight
- Roque-Torres, G., Meneses-López, A., Bóscolo, F., De Almeida, S. y Haiter, F. (2015). La Tomografía Computarizada Cone Beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Revista Estomatológica Herediana*, 25(1), 60-77.
<https://doi.org/10.20453/reh.v25i1.2329>
- Rouviere, H. y Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana - Descriptiva, topográfica y funcional*. (11ª ed.). Editorial MASSON.
- Seong, E., Choi, S., Kim, H., Yu, H., Park, Y. y Lee, K. (2018). Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. *The Korean Journal of Orthodontics*, 48(2), 81–89.
<https://doi.org/10.4041/kjod.2018.48.2.81>
- Singh, K., Kumar, D., Jaiswal, R. y Bansal, A. (2010). Temporary anchorage devices -Mini-implants. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 1(1), 30-34.
<https://doi.org/10.4103/0975-5950.69160>
- Steiner, C. (1953). Cephalometrics for you and me. *American Of Journal*, 39(10), 729–755.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(53\)90082-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(53)90082-7)
- Steiner, C. (1959). Cephalometrics in clinical practice. *The Angle Orthodontist*, 29(1), 8-29.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(65\)90103-X](https://doi.org/10.1016/0002-9416(65)90103-X)
- Steiner, C. (1960). The use of Cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment: Report of a case. *American Of Journal*, 46(10), 721–735.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(60\)90145-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(60)90145-7)

- Sumer, A., Caliskan, A., Uzun, C., Karoz, T., Sumer, M. y Cankaya, S. (2016). The evaluation of palatal bone thickness for implant insertion with cone beam computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(2), 216–220.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.012>
- Suteerapongpun, P., Wattanachai, T., Janhom, A., Tripuwabhrut, P. y Jotikasthira, D. (2018). Quantitative evaluation of palatal bone thickness in patients with normal and open vertical skeletal configurations using cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 48(1), 51–57.
<https://doi.org/10.5624/isd.2018.48.1.51>
- Suzuki, H., Moon, W., Previdente, L., Suzuki, S., Garcez, A. y Consolaro, A. (2016). Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): The quest for pure orthopedic movement. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(4), 17–23.
<https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.017-023.oin>
- Tavares, A., Braga, E. y Sampaio, F. (2022). Influence of the palatal plane cant and skeletal patterns in the hard palate thickness? *Orthodontics y Craniofacial Research*, 26(2), 224–230.
<https://doi.org/10.1111/ocr.12604>
- Tenorio, J. (2017). *Relación entre la maduración ósea y la osificación de la sutura palatina media en pacientes de 10 - 20 años. 2014-2016*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/7027>
- Testut, L. y Latarjet, A. (1996). *Compendio de Anatomía Descriptiva*. Editorial Masson.
- Timock, A., Cook, V., McDonald, T., Leo, M., Crowe, J., Benninger, B. y Covell, D. (2011). Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from

cone-beam computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(5), 734–744.

<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.021>.

Trujillo, J. y Saavedra, O. (2020). Análisis cefalométrico de tejidos blandos de Trujillo aplicado a planeación virtual. *Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial*, 16(2), 71–86. <https://doi.org/10.35366/97704>

Tsunori, M., Mashita, M. y Kasai, K. (1998). Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthodontist*, 68(6), 557–562. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9851354/>

Tweed, Ch. (1969). The diagnostic facial triangle in the control of treatment objectives. *American Journal of Orthodontics*, 55(6), 651-657.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(69\)90041-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(69)90041-4)

Ulema, G. y Jacob, H. (2016). Understanding the basis of space closure in orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(2), 115–125. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.2.115-125.sar>

Uribe, G. (2004). *Ortodoncia Teoría y Clínica - Fundamentos de Odontología*. Editor Corporación para investigaciones biológicas.

Wang, Y., Qiu, Y., Liu, H., He, J. y Fan, X. (2017). Quantitative evaluation of palatal bone thickness for the placement of orthodontic miniscrews in adults with different facial types. *Saudi Medical Journal*, 38(10), 1051–1057.
<https://doi.org/10.15537/smj.2017.10.20967>

IX. ANEXOS

Anexo A

Informe de valoración del juicio de experto



Universidad Nacional
Federico Villarreal
Produce y mejora profesionalmente
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO

FICHA DE VALIDACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del informante... Alvaro Cepallos Coalis

1.2. Cargo e institución donde labora... UNIVERSARIO NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación... Ficha de Recolección de Datos Temográficos

1.4 Título del proyecto... Evaluación Temográfica del espesor de la pulpa en patrones faciales de la Clínica

1.5. Autor del instrumento... Elaborado por FREDY TOLENTINO SOLÍS

Orbitales de la UNHSA 2016-2018

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

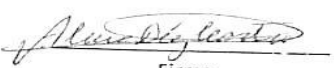
Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado																	81			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																	81			
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																		86		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																	81			
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		86		
TENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																	81			
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																		86		
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores																	81			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																		86		
PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																		86		

PROMEDIO DE VALORACIÓN

89,5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena e) Muy bueno

Nombres y Apellidos:	Alieva Guma Diaz Castro	DNI N°	10279004
Dirección domiciliaria:	Av del Rio 128 Pueblo Libre	Teléfono / Celular:	999216090
Título profesional:	Cirujano dentista		
Grado académico:	Magister		
Mención:	Salud pública y docencia universitaria		


Firma

Lugar y fecha: 13 de Febrero 2020

PROMEDIO DE VALORACIÓN

83,5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena ☒ ~~Muy bueno~~

Nombres y Apellidos:	Ceula Flajo Carden	DNI N°	40237547
Dirección domiciliaria:	Av. de la Habana Chee 1555 - 2do. Et.	Teléfono / Celular:	976334413
Título profesional:	Cirujano Dentista		
Grado académico:	Magister		
Mención:	Gestión de mas salud.		


Firma

Lugar y fecha: 13-02-2020

Anexo B

Ficha de recolección de datos

ID CBCT		EDAD		SEXO	
ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS					
	Unidades de lectura	01	02	03	49 50
Análisis Vertical	Nasion - Mentoniano (VN: 105 – 120 mm)				
	Silla – Go (VN: 70 – 85 mm)				
	Dolicofacial (54.58%); Mesof. (59- 63%); Braquifacial (64-80%)				
	Ángulo FMA				
	Dolicofacial ($\geq 30^\circ$); Mesofacial ($25^\circ \pm 4^\circ$); Braquifacial ($\leq 20^\circ$)				
Análisis Sagital	Ángulo ANB ($2^\circ \pm 2^\circ$)				
	Análisis de Witts (Distancia A1 B1)				
	Clase I, Clase II, Clase III				
	Apreciación Morfológica (Clase 1, 2 o 3)				
Análisis Transversal	Distancia transversal Maxilar (mm)				
	Distancia transversal Mandibular (mm)				
	Keen Joon Lee ($-0.39 \pm 1,87$ mm)				
Altura maxilar	Posición media del maxilar (30 ± 3 mm hombres) (27 ± 3 mm mujeres)				
	Altura dentomaxilar antero-superior (56 ± 2 mm)				
	Altura dentomaxilar postero-superior (51 ± 2 mm hombres) (47 ± 2 mm mujeres)				

MAPEO DEL PALADAR							
Recorrido: PLANO CORONAL:	PLANO SAGITAL: Recorrido medio-lateral						
	LADO DERECHO				LADO IZQUIERDO		
	6 mm	4 mm	2 mm	0	2m m	4m m	6m m
	0						
4mm							
8mm							

12mm							
16mm							
20mm							
24mm							
28mm							