



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

CARACTERÍSTICAS DEL HUESO PALATINO PARA LA INSERCIÓN DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE TEMPORAL EN LOS DIFERENTES BIOTIPOS FACIALES EVALUADAS EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DEL CENTRO DE IMÁGENES ODONTOLÓGICAS 2018-2021

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Odontología

Autor:

Galarza Valencia, Diego Javier

Asesor:

Oliva Chumán, José Gilberto
(ORCID: 0000-0001-9304-8561)

Jurado:

Mauricio Valentín, Franco Raúl
Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente
Américo Alejandro, Munayco Magallanes

Lima - Perú

2023

Reporte de Análisis de Similitud

Archivo:	1A_GALARZA VALENCIA DIEGO JAVIER DOCTORADO 2022.docx
Fecha del Análisis:	13/04/2022
Analizado por:	Astete Llerena, Johnny Tomas
Correo del analista:	jastete@unfv.edu.pe
Porcentaje:	11 %
Título:	“CARACTERISTICAS DEL HUESO PALATINO PARA LA INSERCIÓN DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE TEMPORAL EN LOS DIFERENTES BIOTIPOS FACIALES EVALUADAS EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DEL CENTRO DE IMÁGENES ODONTOLÓGICAS 2018-2021”
Enlace:	https://secure.arkund.com/old/view/127608321-524147-235479#DYjLCglxEMD+pecgnZnOo/6KeJBFZQ/uZY/iv1sCleTbPme73qQjgihyEAcSaSQialdFXSFoQ N1NNBEC2PguOLLgSdBdMIIJ4LspJBKfguhIDjQUE4FlD6k3mnnfv72F/79ji2Z7v2S59VImITbZiW//4 ≡



DRA. MIRIAM LILIANA FLORES CORONADO
JEFA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
CARACTERÍSTICAS DEL HUESO PALATINO PARA LA INSERCIÓN DE
DISPOSITIVOS DE ANCLAJE TEMPORAL EN LOS DIFERENTES BIOTIPOS
FACIALES EVALUADAS EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DEL CENTRO DE
IMÁGENES ODONTOLÓGICAS 2018-2021”

Línea de Investigación: Salud Pública

Tesis para optar el Grado Académico de:

Doctor en Odontología

Autor:

Galarza Valencia, Diego Javier

Asesor:

Oliva Chumán, José Gilberto

ORCID: 0000-0001-9304-8561

Jurado:

Mauricio Valentín, Franco Raúl

Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

Américo Alejandro, Munayco Magallanes

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

Dedicado a Dios, la Virgen de Guadalupe, a mi familia, mis padres, hermanos y a mi esposa Betsy, que son mi principal motivación.

Agradecimientos

A mis mentores del Doctorado por sus valiosas enseñanzas.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Descripción del Problema.....	3
1.3 Formulación Del Problema.....	4
1.3.1 Problema General.....	4
1.3.2 Problemas Específicos.....	4
1.4 Antecedentes	5
1.5 Justificación de la Investigación.....	10
1.5.1 Justificación Teórica	10
1.5.2 Justificación Clínica.....	10
1.5.3 Justificación Social	10
1.6 Limitaciones de la Investigación	11
1.7 Objetivos De Investigación	11
1.7.1 Objetivo General	11
1.7.2 Objetivos Específicos	11
1.8 Hipótesis	11
II. Marco Teórico.....	13
2.1 Marco Conceptual	13
III. Método	21

3.1 Tipo de Investigación.....	21
3.2 Población y muestra	21
3.3 Operacionalización de variables.....	23
3.4 Instrumentos.....	24
3.5 Procedimientos.....	25
3.6 Análisis de datos	26
3.7. Consideraciones éticas	26
IV. Resultados	27
V. Discusión de Resultados	38
VI. Conclusiones.....	41
VII. Recomendaciones.....	42
VIII. Referencias.....	43
IV. Anexos	50
Anexo 1: Cortes Tomográficos Cone Beam.....	50
Anexo 2: Matriz de Consistencia	61
Anexo 3: Ficha de recolección de datos.....	63

Índice de Tabla

Tabla 1: Grosor del Hueso Palatino en los Biotipos Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.	29
Tabla 2: Densidad del Hueso Palatino en los Biotipos Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial	30
Tabla 3: Comparación del Grosor del Hueso Palatino en los diferentes Biotipos Faciales: Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.	33
Tabla 4: Comparación de la densidad del Hueso Palatino en los diferentes Biotipos Faciales: Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.	34
Tabla 5: Muestra seleccionada Grupo Etario y Género	36

Índice de Figura

Figura 1: Muestra seleccionada según grupo etari	36
Figura 2: Muestra seleccionada según género	37
Figura 3: Biotipo Facial con respecto a la media y el eje X.	37
Figura 4: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y0.	50
Figura 5: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y4.	50
Figura 6: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y8.	51
Figura 7: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y12.....	51
Figura 8: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y16.....	52
Figura 9: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y20.....	52
Figura 10: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y24.....	53
Figura 11: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y0.....	53
Figura 12: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y4.....	54
Figura 13: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y8.....	54
Figura 14: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	

X6Y12.....	55
Figura 15: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X6Y16.....	55
Figura 16: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X6Y20.....	56
Figura 17: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X6Y24.....	56
Figura 18: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y0.....	57
Figura 19: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y4.....	57
Figura 20: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y8.....	58
Figura 21: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y12.....	58
Figura 22: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y16.....	59
Figura 23: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y20.....	59
Figura 24: Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino	
X9Y24.....	60
Figura 25: Corte Coronal de Tomografía Cone Beam, denota la intersección de X9 Y24. ...	60

Resumen

Objetivo: el propósito de este estudio fue evaluar el grosor y la densidad cortical del hueso palatino de pacientes adultos con distintos biotipos faciales por medio de la tomografía computarizada Cone Beam (TCCB). **Método:** Se seleccionaron 150 Tomografías Cone Beam de pacientes adultos (18-65 años de edad), quienes fueron clasificados en 3 grupos que incluían 50 Dolicofaciales, 50 Braquifacial y 50 Mesofacial. Fueron medidos el grosor y la densidad cortical del hueso palatino. **Resultados:** En los pacientes Dolicofacial se obtuvo un valor máximo de 12.1mm tuvo una diferencia estadísticamente significativa, con un mayor grosor cortical del hueso palatino, en el biotipo Braquifacial se obtuvo una densidad de 1161 Unidades de Atenuación. **Conclusiones:** Se puede concluir que el biotipo Dolicofacial tiene un mayor grosor cortical del hueso palatino, seguido por el Mesofacial y el Braquifacial. Con respecto a los valores de densidad se observó que el biotipo Braquifacial presenta mayor densidad que los demás.

Palabras claves: biotipo facial, tomografía computarizada Cone Beam, hueso palatino.

Abstract

Objective: The purpose of this study was to evaluate the thickness and cortical density of the palatal bone of adult patients with different facial biotypes by means of Cone Beam computed tomography (CBCT). **Method:** 150 Cone Beam Tomography of adult patients (18-65 years of age) were selected, who were classified into 3 groups that began 50 Dolichofacial, 50 Brachyfacial and 50 Mesofacial. The thickness and cortical density of the palatine bone were measured. **Results:** In the Dolichofacial patients, a maximum value of 12.1mm was obtained, it had a statistically significant difference, with a greater cortical thickness of the palatine bone, and in the Brachyfacial biotype a density of 1161 Attenuation Units was obtained. **Conclusions:** It can be concluded that the biotype Dolichofacial has a greater cortical thickness of the palatine bone, followed by the Mesofacial and the Brachyfacial. Regarding the density values, it was shown that the Brachyfacial biotype has higher density. That the others.

Keywords: facial biotype, cone beam computed tomography, palatine bone.

I. Introducción

Durante el transitar clínico de un tratamiento de Ortodoncia, las piezas dentarias son sometidas a diversas fuerzas y momentos dependiendo de la aparatología utilizada en cada situación clínica. Dado la aplicación de dichas fuerzas se genera una contraparte que corresponde a dicha fuerza las cuales poseen una misma magnitud y una dirección opuesta. Asimismo, uno de los retos clínicos más difíciles de lograr, es minimizar estas fuerzas recíprocas. Es decir, el éxito del tratamiento radica, entre otros factores en el control del anclaje en las diversas fases del tratamiento ortodóncico. (Barbosa et al., 2014). En la literatura existen diversos aditamentos que proporcionan anclaje, como el arco de Goshgarian, al arco transpalanance, el arco lingual o los aparatos extraorales y a pesar de proporcionar un anclaje mínimo o moderado, éstos generan en cierta medida una pérdida de anclaje o dependen de la colaboración del paciente. Dado que existen maloclusiones con una complejidad mayor que requieren máximo anclaje, se utilizan actualmente los Dispositivos de anclaje temporal (DAT). (Pan, et al., 2019). Las necesidades del tratamiento de ortodoncia que proporcionen un control de anclaje absoluto, pero con requisitos mínimos de cumplimiento del paciente ha llevado al desarrollo de dichos dispositivos para ortodoncia. (Chin et al., 2019).

Los mini-implantes permiten a los ortodoncistas alcanzar los objetivos del tratamiento que antes se consideraban extremadamente difíciles, si no imposibles (Chin et al., 2019). La región del paladar es de suma importancia para la instalación de diferentes dispositivos de anclaje temporal (DAT), la utilización de estos dispositivos transitorios de anclaje, como un auxiliar en el tratamiento ortodóncico (mini-implantes), ha demostrado en los últimos años una alta versatilidad clínica, a través de movimientos dentarios más precisos y predecibles independientemente de la colaboración del paciente. (Hwang et al., 2018).

1.1 Planteamiento del Problema

Para poder establecer una adecuada planificación de tratamiento ortodóncico la determinación del biotipo facial es uno de los elementos cruciales para así definir la biomecánica del movimiento ortodóncico a usar. (Suteerapongpun et al., 2018)

Los distintos biotipos faciales poseen una génesis, asociada a varios factores tanto genéticos como ambientales los cuales pueden afectar diferentes estructuras esqueléticas considerando entre ellas al paladar. Una identificación precisa de sus características es fundamental a la hora de establecer un plan de tratamiento adecuado. (Cerdeja et al., 2019). Por otro lado, el hueso palatino es una estructura esquelética que sufre determinadas variaciones con respecto a los diferentes biotipos faciales existentes llámese Mesofacial, Braquifacial y Dolicofacial. (Cassetta et al., 2018)

De la misma manera, el paladar también sufre variaciones con respecto a su arquitectura ósea, dependiendo dichas variaciones, de los diferentes biotipos faciales que los pacientes posean. (Hwang et al., 2018)

Por otro lado, uno de los avances más sobresalientes para realizar el diagnóstico ortodóncico, es la Tomografía Computarizada “Cone Beam” (TCCB). Este examen auxiliar, proporciona información con una precisión mucho más certera que las radiografías odontológicas convencionales. (Kapila et al., 2015)

En la última década se considera a la Tomografía Computarizada Cone Beam como una herramienta diagnóstica de gran valor para el Ortodoncista puesto que proporciona imágenes con mucha más precisión y detalle en un entorno tridimensional una ventaja muy marcada sobre la Telerradiografía lateral de cráneo convencionales las cuales arrojan una información bidimensional. (Hourfar et al., 2015).

El paladar se ha constituido para el Ortodoncista como una zona predilecta para la colocación de Dispositivos de Anclaje Temporal (DAT) (Romero et al., 2016) Dado que tiene

importantes ventajas sobre otros lugares de inserción de mini-implantes: una de sus virtudes es la ausencia de estructuras anatómicas críticas; en segundo lugar, presenta una adecuada calidad de hueso cortical. Por ello, los mini-implantes en el paladar presentan alta estabilidad y tasa de éxito (Lyu et al., 2020)

Actualmente, se cuentan con pocos estudios que faciliten al Ortodoncista un conocimiento más concienzudo sobre las zonas mediales y paramediales del paladar, dado que esta zona es considerada de vital importancia para la instalación de diferentes dispositivos de anclaje temporal (DAT), los cuales pueden considerarse cruciales y definir el transitar clínico del paciente confluendo en el éxito o fracaso de un determinado caso clínico.

1.2 Descripción del Problema

Los dispositivos de anclaje temporal son aditamentos usados de manera habitual en la práctica clínica por el Ortodoncista y para su colocación se debe tener determinados puntos de referencia anatómicos para no llegar lesionar estructuras circundantes. (Möhlhenrich, et al., 2021)

Para ello el clínico debe conocer de manera precisa y concienzuda las diferentes fronteras anatómicas de las estructuras cráneo faciales que involucran el paladar y estructuras circundantes (Kawa et al., 2017)

La zona medial y paramedial del paladar es una estructura usada también para este fin sin embargo se han reportado casos de perforación de la mucosa nasal debido al conocimiento topográfico inadecuado de estas zonas, si bien es cierto la Tomografía computarizada Cone Beam nos brinda una información precisa sobre la ubicación de las estructuras cráneo faciales existen variaciones en cuanto a la densidad y grosor del hueso palatino asociado a los biotipos faciales. (Becker et al., 2019)

Una de las principales falencias durante la instalación de los mini-implantes en la zona del paladar son la posible falta de espesor óseo vertical y la variabilidad anatómica que se puede

presentar entre los pacientes que presentan diferentes biotipos faciales (Tirado et al., 2019).

Otras preocupaciones referidas son: la perforación en la cavidad nasal, interferencia con el canal incisivo, posible efecto sobre la sutura media palatina que se presenta en pacientes en crecimiento. Por lo tanto, es primordial conocer el grosor del hueso palatino y que de este modo es posible evitar perforaciones contralaterales o perforaciones en el seno maxilar durante la inserción de los DAT (Chen et al., 2021).

Al considerar el origen multifactorial de los biotipos faciales se considera que las características del hueso palatino tales como la densidad y el grosor sean determinantes para que se desarrolle un determinado biotipo facial. (Osorno- Escarecho et al., 2019).

Actualmente la literatura brinda una limitada información que proporcione al clínico puntos de referencia específicos a nivel del paladar que estén atribuidos a los diferentes biotipos faciales como son: Meso facial, Dolico facial y Braquifacial. (Suteerapongpun et al., 2018).

Es importante ampliar la investigación en el conocimiento de las características del hueso palatino tales como altura y densidad con la finalidad que el clínico tenga una mayor precisión al momento de la colocación de DAT en la zona medial y paramedial del paladar.

1.3 Formulación del Problema

1.3.1 Problema General

¿Cuáles son las características del hueso palatino en los diferentes biotipos faciales evaluados en tomografías Cone Beam del Centro de Imágenes Odontológicas?

1.3.2 Problemas Específicos

- ❖ ¿Cuál es el grosor del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolico facial evaluados mediante Tomografía Computarizada Cone Beam?
- ❖ ¿Cuáles son los valores de densidad cortical del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolico facial evaluados mediante Tomografía Computarizada

Cone Beam?

- ❖ ¿Cuál es la comparación de los valores de grosor del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y Dolicofacial?
- ❖ ¿Cuál es la comparación entre los valores de densidad cortical del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial?

1.4 Antecedentes

Nakawaki et al., (2018) Japón. Evaluación del volumen mandibular clasificado por dimensiones esqueléticas verticales con tomografía computarizada de haz cónico. El objetivo del estudio fue investigar la relación entre las diferencias anteroposterior y vertical en la morfología maxilofacial y el volumen mandibular. Método: Los sujetos comprendían 213 adultos japoneses (84 hombres y 129 mujeres) que se dividieron en tres grupos según el arco basal mandibular (ANB), Los sujetos también se dividieron en tres grupos según el ángulo del plano mandibular (Mp), de la siguiente manera: grupos hipodivergentes ($Mp < 23^\circ$), normodivergentes ($Mp = 23-30^\circ$) e hiperdivergentes ($Mp > 30^\circ$). El volumen mandibular se midió a partir de imágenes tomográficas computadas con haz cónico que se analizaron con el software de procesamiento de imágenes Analyze. Los resultados muestran que no se observaron diferencias significativas en el volumen mandibular entre las clases I, II y III. Se encontró una relación inversa entre el volumen mandibular y Mp, y se observó una diferencia significativa en el volumen mandibular entre los grupos hipodivergentes e hiperdivergentes. Conclusiones: Además del análisis bidimensional, como la cefalometría lateral, la información tridimensional como el volumen, proporcionada por la tomografía computarizada de haz cónico, contribuye a una evaluación más detallada de la morfología maxilofacial.

Masume et al., (2019) Relación entre el grosor del hueso cortical en el área palatal media maxilar y la altura facial con CBCT. El objetivo del presente estudio fue determinar los

grosos del hueso cortical en el área palatal media del maxilar con el uso de la técnica CT de haz de cono en pacientes con diferentes alturas faciales. Resultados: En el presente estudio, el grosor del hueso cortical se determinó en 20 puntos en 161 sujetos. Presenta las características de hueso cortical en los puntos antes mencionados. Se concluyó que en el punto a, el grosor del hueso cortical en las caras cortas era significativamente más alto que las caras normales y largas. El grosor del hueso cortical fue menor en los puntos b y d en sujetos con caras largas, lo que podría indicar un menor valor de anclaje en estas áreas. Se necesitan más estudios con un gran tamaño de muestra para evaluar la relación entre el grosor del hueso cortical y la altura facial.

Ohiomoba et al., (2018) EE. UU. Evaluación cuantitativa del grosor y densidad ósea cortical alveolar maxilar utilizando imágenes de tomografía computarizada. El objetivo del estudio fue caracterizar el grosor y la densidad del hueso cortical alveolar en el maxilar superior y explorar los factores del paciente que pueden afectar significativamente estas propiedades óseas. Método: Se analizaron 60 tomografías médicas de tomografía computarizada del maxilar de una muestra seleccionada de pacientes atendidos en el Departamento de Radiología del Boston Children's Hospital. El grosor y la densidad del hueso alveolar interradicular se midieron a 2, 4,6 y 8 mm de las crestas del hueso alveolar vestibular y palatino, se utilizó el paquete estadístico STATA 14, utilizando modelos de regresión de efectos mixtos multivariados y pruebas pareadas. Resultados: La densidad y el grosor del hueso cortical aumentaron significativamente de las regiones coronal (2 mm) a las apicales (8mm) del hueso alveolar ($P < 0.05$). A 8 mm de la cresta alveolar, el hueso cortical vestibular interradicular era más grueso (1 mm) y más denso (1395 unidades de Hounsfield) entre el primer y el segundo molar. Conclusiones: Los sujetos femeninos tienen un hueso significativamente más denso en comparación con los sujetos masculinos; sin embargo, el sexo no se asocia significativamente con el grosor óseo.

Sadek et al., (2019) Egipto. Mapeo tridimensional del grosor del hueso cortical en

sujetos con diferentes dimensiones faciales verticales. El propósito de este estudio fue determinar las diferencias en el grosor del hueso cortical entre sujetos con diferentes dimensiones faciales verticales mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se analizaron 114 exploraciones de CBCT previas al tratamiento, se seleccionaron 48 exploraciones para ser incluidas en el estudio. Los cefalogramas laterales sintetizados con CBCT se usaron para clasificar a los sujetos en tres grupos según su patrón esquelético vertical: Normodivergente, Hipodivergente e Hiperdivergente. El grosor del hueso cortical (TCC) a dos niveles verticales (4 y 7 mm) desde la cresta alveolar se midió en toda la región portadora de dientes en el maxilar y la mandíbula. En los resultados se detectaron diferencias significativas entre los grupos con sujetos hiperdivergentes que tenían TCC interradicular significativamente más estrecha en algunos sitios en comparación con sujetos normodivergentes e hipodivergentes. Se concluye que el hueso cortical es más delgado en sujetos hiperdivergentes que en sujetos de hipodivergentes y normodivergentes en pocos sitios seleccionados a la altura vertical en la que los mini-implantes se insertan comúnmente para el anclaje de ortodoncia.

Vidalón et al., (2021) Perú. Evaluación tomográfica de la altura, grosor cortical del hueso palatino en los diferentes patrones faciales verticales. El objetivo del estudio fue determinar la altura, el grosor cortical del hueso palatino de adultos que presentaban distintos patrones faciales verticales evaluados mediante una tomografía computarizada Cone Beam (TCCB). Este estudio transversal, descriptivo y retrospectivo fue realizado en una muestra de 75 imágenes de pacientes adultos cuyas edades oscilaban entre 18 y 35 años quienes fueron clasificados en 3 grupos normodivergente, hipodivergente e hiperdivergente. Fueron medidos la altura y el grosor cortical del hueso palatino. Los resultados mostraron que el patrón facial hipodivergente tuvo una diferencia estadísticamente significativa, con una mayor altura y grosor cortical del hueso palatino, seguidos por el patrón facial hiperdivergente y finalmente el patrón normodivergente. Se concluyó que el patrón facial hipodivergente tiene una mayor

altura y grosor cortical del hueso palatino, seguido por el patrón hiperdivergente y finalmente el patrón normodivergente.

Suteerapongpun et al., (2018) Tailandia. El objetivo del estudio fue realizar un análisis comparativo del grosor del hueso palatino en pacientes tailandeses con maloclusión de clase I según presentaran una configuración esquelética vertical normal o abierta mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se seleccionaron treinta imágenes CBCT de pacientes de ortodoncia tailandeses (de 15 a 30 años) que presentaban una maloclusión de clase I con una configuración esquelética vertical normal o abierta. El grosor del hueso palatino se midió en un patrón de cuadrícula de 3,0mm tanto en el lado derecho como en el izquierdo. El grosor del hueso palatino de los grupos de mordida normal y mordida abierta se comparó mediante la prueba t de student para muestras independientes. El nivel de significancia se estableció en $P < 0.05$. Los resultados mostraron que el grosor del hueso palatino en el grupo de mordida normal osciló entre $2,2 \pm 1,0$ mm a $12,6 \pm 4,1$ mm. El grosor del hueso palatino en el grupo de mordida abierta osciló entre $1,9 \pm 1,1$ mm hasta $13,2 \pm 2,3$ mm. El grosor del hueso palatino fue menor en casi todos los sitios en pacientes con mordida abierta que en aquellos con mordida normal. Se encontraron diferencias significativas en casi todos los sitios anteroposteriores a lo largo de las 3 secciones más mediales (3,0, 6,0 y 9,0 mm lateral al plano medio sagital) ($P < 0.05$). Se concluyó que La maloclusión de clase I con configuración esquelética vertical abierta puede afectar el grosor del hueso palatino, por lo que la colocación de dispositivos de anclaje temporal o implantes de mini tornillos en el área palatina en estos pacientes debe realizarse con precaución.

Tirado et al., (2019) Comparación del grosor óseo palatino bilateral para inserción de mini-implantes. El Objetivo fue comparar el grosor óseo palatino bilateral e identificar zonas seguras para inserción de mini-implantes. Se llevó a cabo un estudio transversal que incluyó 100 tomografías de haz cónico (CBCT) pretratamiento de pacientes que asistieron a la Especialidad

de Ortodoncia en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN). Las imágenes fueron orientadas utilizando el mismo protocolo. En ecorte sagital, las mediciones se realizaron de los 0 a los 24 mm, con intervalos de 3mm entre cada una, con la primera medición en el borde posterior del foramen incisivo. Las mediciones del grosor palatino se realizaron en el corte coronal a los 2, 4, 6 y 8mm de la sutura media palatina hacia ambos lados. Los resultados mostraron que se encontró mayor grosor en la zona anterior en las medidas sagitales de 0 mm y 3 mm, a diferencia del resto del paladar. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los valores tanto sagitales como transversales. Con la prueba Post Hoc de Tukey no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el lado derecho con el izquierdo en cada una de las medidas transversales. Se concluye que no se encontraron diferencias significativas entre los dos lados, se determinó como zona segura la región anterior del paladar de 0mm a 6mm y es primordial la CBCT en todos los pacientes con indicación de mini-implantes en paladar.

Yadav et al., (2018) EE. UU. Variación de género y crecimiento en el grosor y la densidad del hueso palatino para colocación de mini implantes. El objetivo fue comparar el grosor del hueso palatino y la densidad ósea palatina en la parte anterior, media y posterior del paladar en hombres y mujeres. Este estudio retrospectivo revisó las tomografías computarizadas de haz cónico de 359 pacientes. Las exploraciones se dividieron en 99 varones en crecimiento, 105 mujeres en crecimiento, 74 varones que culminaron el crecimiento y 81 mujeres que culminaron el crecimiento. Las mediciones de grosor y densidad se realizaron entre el canino y el primer premolar, el primer premolar y el segundo premolar, el segundo premolar y el primer molar, y el primer molar y el segundo molar. Las medidas se realizaron en el centro del paladar y a 4 mm del centro. Se utilizó ANOVA para analizar el grosor y la densidad en diferentes áreas entre cuatro grupos diferentes. Los resultados del grosor fueron menores ($P < 0,0001$) a medida que pasamos del paladar anterior al posterior. El grosor palatino fue más

($P < 0,001$) en el centro del paladar que, a 4 mm del centro, excepto entre el canino y el primer premolar. En mujeres en crecimiento y en varones en crecimiento tuvieron mayores ($P < 0,0001$) de grosor del hueso palatino que las mujeres en crecimiento y las mujeres que terminaron su crecimiento entre el canino y el primer premolar y el primer premolar y el segundo premolar tanto en el centro como a 4 mm de distancia de él. El valor de densidad fue mayor ($P < 0,05$) entre el canino y el primer premolar en el centro del paladar y entre el segundo premolar y el primer molar a 4 mm del centro en todos los grupos experimentales. Se concluyó que existe una variación definida de género y crecimiento en el grosor palatino y la densidad en diferentes partes del paladar. El grosor del hueso palatino entre varones y mujeres reveló que los varones tenían un grosor palatino significativamente más alto que las mujeres.

1.5 Justificación de la Investigación

1.5.1 Justificación Teórica

Puesto que actualmente la literatura no cuenta con una información concienzuda y detallada del conocimiento arquitectónico del hueso palatino mediante Tomografías Cone Beam de los distintos biotipos faciales esta investigación pretende llenar ese vacío del conocimiento.

1.5.2 Justificación Clínica

El especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar usa de manera habitual los dispositivos de anclaje temporal (DAT) los cuales son utilizados con medidas estandarizadas por las diferentes casas comerciales, esta tesis le va a proporcionar al clínico un mejor conocimiento topográfico del hueso palatino en los diferentes biotipos faciales dado que una zona de elección habitual para la colocación de mini-implantes es la zona medial y para medial del paladar.

1.5.3 Justificación Social

La efectividad que tenga el Especialista para maniobrar la colocación de los dispositivos de anclaje temporal a nivel del paladar, puesto que tendrá una mejor referencia con respecto a los

biotipos faciales y esto terminara beneficiando al paciente quien recibirá un tratamiento más efectivo sin dañar tejidos circundantes.

1.6 Limitaciones de la Investigación

Al ser un trabajo que evalúa Tomografías Computarizadas Cone Beam se encuentra como una limitante la condición de que todas las tomografías computarizadas Cone Beam puedan leerse en el software Real Scan 2.0.

1.7 Objetivos de Investigación

1.7.1 Objetivo General

Evaluar mediante imágenes tomográficas las características del hueso palatino en los diferentes biotipos faciales del Centro de Imágenes Odontológicas.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar los valores del grosor del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial mediante la tomografía computarizada Cone Beam.
- Determinar los valores de densidad cortical del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial mediante la tomografía computarizada Cone Beam.
- Comparar el grosor del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial.
- Comparar los valores de densidad cortical del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial.

1.8 Hipótesis

Ho: No existen diferencias en el grosor, y densidad cortical del hueso palatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial.

Hi: Existen diferencias en el grosor, y densidad cortical del huesopalatino en los biotipos faciales: mesofacial, braquifacial y dolicofacial.

II. Marco Teórico

2.1 Marco Conceptual

Tomografía computarizada de haz cónico o tomografía computarizada Digital Volumétrica (Tomografía Computarizada Cone Beam).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), fue introducida en Europa en años 1990 teniendo la aprobación de la FDA para su utilización en pacientes. (Leonardi et al., 2019). Sin embargo, en (EE. UU.) Se empezó a utilizar desde el 2001. Desde entonces, se ha producido un crecimiento exponencial con respecto a su uso en diversas disciplinas odontológicas tales como en Ortodoncia utilizándola para el diagnóstico y la planificación del tratamiento para pacientes adultos y pediátricos. (Tilen et al., 2017). Si bien es cierto en una etapa incipiente para su uso a nivel dental se realizó mediante la tomografía computarizada (TC) las cuales son usadas con predilección en el área médica, sin embargo, el uso masivo de la CBCT empezó desplazarlo. (Jacobs et al., 2018).

Esta nueva tecnología tiene la particularidad de ofrecer niveles de radiación bajos además de tener una resolución muy buena que permite visualizar imágenes de alta calidad con una precisión tridimensional que involucran los planos sagital, vertical y transversal. (Kim et al., 2019).

Para su uso en Ortodoncia se debe tener determinados criterios entre ellos la evaluación de la dosis de radiación y la minimizar en todo momento la exposición del paciente. (Kim et al., 2019)

Las investigaciones han indicado la precisión y confiabilidad de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para obtener mediciones lineales, y los resultados obtenidos mediante el uso de CBCT para medir la estructura ósea palatina han sido validados (Chen et al., 2021).

2.1.1 Hueso Palatino

El hueso palatino se ha utilizado para la colocación de implantes y minitornillos para anclaje de ortodoncia. El paladar para mediano es un lugar adecuado para la implantación para niños en crecimiento y pacientes de ortodoncia adolescentes. La sutura del paladar medio debe evitarse durante la colocación del implante en estos pacientes, ya que es un centro decrecimiento. Debido a la obliteración completa y la estructura ósea de alta densidad, el área sagital media del paladar es una buena ubicación para la colocación de implantes en pacientes mayores con un maxilar atrófico. (Summer et al., 2016)

El paladar duro tiene importantes ventajas sobre otros lugares de inserción de mini-implantes: en primer lugar, en virtud de la ausencia de estructuras anatómicas críticas superior; en segundo lugar, es quirúrgicamente una adecuada calidad de hueso cortical. Por ello, los mini-implantes en el paladar presentan alta estabilidad y alto de éxito (Tirado et al., 2019)

Está bien documentado que existe una variación de género entre la cantidad de hueso y la calidad del hueso. Además, se ha demostrado que un adulto (que no está en crecimiento) tiene más densidad mineral ósea que las personas en crecimiento (Yadav et al., 2018).

Además, los investigadores encontraron que el grosor óseo del paladar está relacionado con la edad, el sexo, el tipo de esqueleto y otros factores (Chen et al., 2021)

El hueso palatino se ha utilizado para la colocación de implantes y minitornillos para anclaje de ortodoncia. El paladar para mediano es un lugar adecuado para la implantación para niños en crecimiento y pacientes de ortodoncia adolescentes. La sutura del paladar medio debe evitarse durante la colocación del implante en estos pacientes, ya que es un centro decrecimiento. Debido a la obliteración completa y la estructura ósea de alta densidad, el área sagital media del paladar es una buena ubicación para la colocación de implantes en pacientes mayores con un maxilar atrófico. (Summer et al., 2016).

El hueso palatino se vuelve más delgado de adelante hacia atrás y desde el centro hacia

ambos lados dentro de los 6 mm a cada lado de la sutura palatina media.

Las áreas palatina anterior y media son más seguras para la implantación de minitornillos. Un minitornillo de 11,0 mm de longitud aumenta el riesgo de penetrar en la mucosa nasal e incluso en el cornete inferior en la zona posterior del paladar. Por tanto, debe evaluarse cuidadosamente el espesor del hueso palatino. (Chen et al., 2021).

En paladar anterior, la zona para mediana fue recomendada para implantación de DAT, en investigaciones previas se demostró que esta área tiene una de las tasas de implantación más exitosas debido a la buena anatomía ósea y el fácil acceso. (Ryu et al., 2012).

Debido a la morfología y estructura irregulares del hueso palatino, la implantación de los mini-implantes palatino puede provocar algunos efectos secundarios como sangrado nasal y pérdida de la integridad del suelo nasal (Kang et al., 2019).

El paladar anterior es un buen lugar de inserción alternativo porque permite mini-implantes de mayores dimensiones y mayor estabilidad. Para ser colocado en una región con hueso de alta calidad, tejido blando superpuesto delgado y un riesgo casi insignificante de daño radicular o interferencia con los dientes. La inserción en el paladar anterior en lugar de la cresta alveolar, combinado con una buena técnica de colocación, puede reducir la tasa de fracaso de mini-implantes hasta un 2,1%. (Wilmes et al., 2016)

Las principales desventajas de la instalación en la zona del paladar son la posible

Falta de espesor óseo vertical y su variabilidad anatómica entre los pacientes. Otras preocupaciones referidas son: perforación en la cavidad nasal, interferencia con el canal incisivo, posible efecto sobre la sutura media Palatina en pacientes en crecimiento, y necesidad de una anestesia más profunda. Por lo tanto, es primordial conocer el grosor del hueso palatino y que de este modo es posible evitar perforaciones contralaterales o perforaciones en el seno maxilar durante la inserción de mini-implantes (Tirado et al., 2019).

2.1.1.1 Grosor del Hueso palatino. A menudo se necesitan DAT para obtener un

anclaje absoluto para en el tratamiento de ortodoncia. El paladar es un sitio de anclaje alternativo para implantes y tornillos de ortodoncia. El uso de los implantes osteointegrados en la sutura intermaxilar se ha descrito recientemente como una técnica rápida, eficaz y de bajo costo para pacientes con atrofia de los maxilares. Es necesario medir el grosor del hueso vertical en el lugar de inserción de los mini-implantes para evitar el riesgo de perforaciones. Varios estudios han evaluado el volumen del hueso palatino para la colocación de implantes como parte del tratamiento de ortodoncia en niños, adolescente. (Gaffuri et al., 2019)

2.1.1.2 Densidad del Hueso Palatino. La mineralización (densidad mineral ósea) debe guiar a los Ortodoncistas a tomar decisiones informadas al seleccionar el lugar de colocación del mini implante. El contenido mineral de la matriz ósea y la heterogeneidad de la mineralización son factores importantes para evaluar la calidad del hueso. (Yadav et al., 2018).

La obtención de imágenes tridimensionales mediante tomografía computarizada de haz cónico proporciona un método para caracterizar la cantidad ósea y la densidad mineral ósea (calidad ósea). Los estudios han demostrado que la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se puede utilizar para evaluar la cantidad y calidad ósea (densidad mineral ósea) de los huesos maxilares y mandibulares. La densidad mineral ósea generalmente se evalúa en imágenes 3D mediante la evaluación de los niveles de gris de las imágenes CBCT. Está bien documentado que existe una variación de género entre la cantidad de hueso y la calidad del hueso. Además, se ha demostrado que un adulto (que no está en crecimiento) tiene más densidad mineral ósea que las personas en crecimiento. (Yadav et al., 2018).

La estabilidad del anclaje absoluto es un factor clave en el éxito del tratamiento de ortodoncia asistido con mini-implantes. Los mini-implantes de ortodoncia se utilizan principalmente para la carga primaria. La estabilidad primaria es un factor importante en la tasa de éxito de los DAT. Si no se logra la estabilidad primaria después de la inserción, puede presentar movilidad durante el tratamiento de ortodoncia. La estabilidad primaria se ve afectada

por la cantidad de hueso (volumen de hueso), la calidad del hueso (densidad de hueso) (Chin - Yun et al., 2019).

2.1.2 Dispositivos de Anclaje Temporal

El desarrollo y uso clínico de los dispositivos de Anclaje Temporal como medio de anclaje absoluto en ortodoncia ha tenido una gran acogida en la terapia de Ortodoncia y ha generado un sinnúmero de posibilidades de tratamiento. (Sachin et al., 2019).

Durante la última década se han incorporado al tratamiento de Ortodoncia el uso de mini-implantes puesto que proporcionan un anclaje esquelético adicional (Becker et al., 2019). Numerosos estudios han demostrado su efectividad para la biomecánica del movimiento dentario tales como retracción anterior, tratamiento de pacientes clase III, cierre de espacios, así como muchas otras aplicaciones las cuales no tienen un uso exclusivo en pacientes adultos, sino que también es usado con éxito en niños (Becker et al., 2019). Varios estudios basados en CBCT han indicado suficiente densidad ósea y buena calidad ósea en la región anterior del hueso palatino, por lo que se ha considerado adecuado para la implantación de mini tornillos (Chen et al., 2021)

Una aplicación clínica muy útil de los mini-implantes palatinos es la "expansión palatina rápida asistida por mini tornillos" (MARPE), la cual es utilizada cuando el paciente presenta una deficiencia a nivel transversal en la maxilar. Este dispositivo aplica fuerzas de expansión directamente al hueso palatino a través de mini-implantes lo que proporciona una mayor y más eficiente expansión esquelética en comparación con la expansión palatina convencional la cual radica en un mayor porcentaje en una expansión dento alveolar. (Lyu et al., 2020).

Por lo general las zonas de mayor predilección para el ortodoncista incluyen la inserción en los espacios interradiculares bucal y palatino del maxilar y la mandíbula, determinadas regiones palatinas, el área retromolar mandibular, así como la región subnasal,

sínfisis y tuberosidad maxilar. (Sachin et al., 2019) Las áreas media y para mediana del paladar están constituidas de un hueso cortical grueso que ofrece la suficiente calidad y cantidad de hueso que permiten un soporte adecuado para los mini-implantes. (Lyu et al., 2020)

Esta zona tiene la ventaja de no ofrecer estructuras anatómicas que comprometan fibras nerviosas, vasos sanguíneos o la eventual perforación radicular. (Chen et al., 2021)

Además, el tejido queratinizado que envuelven el hueso palatino favorece una adecuada inserción en las regiones palatinas dando como resultado que las irritaciones a nivel de los tejidos blandos sean mínima o inexistente (Becket et al., 2020)

Para fijar el punto de inserción ideal para un minitornillo de ortodoncia, el Especialista debe conocer el grosor óseo del paladar anterior (Holm et al., 2016). El grosor de los tejidos blandos palatinos son variables y se tiene que considerar al momento de que el Ortodoncista seleccione la longitud del que va a utilizar puesto que ello afectara de manera significativa la estabilidad y por consiguiente el éxito del tratamiento. (Lyu et al., 2020)

Cada sitio de inserción presenta ciertas ventajas y limitaciones anatómicas y funcionales de manera potencial, lo que conlleva a que se vea mermada o aumentada la estabilidad del mini implante. (Sachin et al., 2019).

El paladar anterior se ha convertido en un sitio de inserción privilegiado debido a la capacidad de colocar mini-implantes con dimensiones mayores, los cuales ofrecen además una mayor estabilidad. (Becker et al., 2019)

A pesar de las numerosas ventajas y su uso continuo por parte del clínico, existen riesgos y complicaciones asociados con la inserción de mini-implantes tales como perforaciones a nivel de las raíces dentales, afectación de nervios, perforación del seno nasal o maxilar y pérdida de anclaje, esto último debido a una pérdida de la estabilidad. (Becker et al., 2019)

Aunque suelen instalarse bucal o palatalmente para lograr diversos movimientos dentales, los mini-implantes ubicados en la zona palatina son usados preferentemente debido a

que proporcionan una estabilidad superior (Lyu et al., 2020)

La calidad ósea existente en el paladar anterior es uno de los pilares fundamentales para obtener una estabilidad idónea del mini implante, Numerosos estudios señalan con respecto a la calidad del hueso, que esta es superior dentro de una zona en forma de T que compromete el paladar anterior y la sutura palatina media. (Nahass et al., 2019)

El lugar de inserción y las características del mini implante depende de los siguientes factores: grosor del hueso cortical, densidad ósea, cantidad de hueso disponible, estructuras anatómicas adyacentes, y grosor del tejido blando (Tirado et al., 2019).

2.1.3 Biotipo Facial

El biotipo facial corresponde a un conjunto de características morfo diferenciales de individuos de la misma especie, en relación con ciertos rasgos en común del esqueleto facial, determinados por la genética y el ambiente. La utilidad del biotipo facial es de suma importancia en ortodoncia, cirugía máxilo facial y rehabilitación oral (Cerdeja et al., 2019).

Para la restitución de las estructuras dentarias y las dimensiones faciales, el análisis de la dimensión vertical es fundamental. Ésta tiene una íntima relación con el biotipo facial. Por ello, la determinación del biotipo tanto clínica como cefalométrica presenta un desafío en pacientes desdentados totales o parciales con alteraciones en la dimensión vertical, pues no se describe parámetros para estos individuos. Además, en ellos puede ser necesario también ajustar la técnica de toma radiográfica. (Hwang et al., 2018)

En cuanto a la clasificación de biotipo, de acuerdo con las proporciones del esqueleto facial se encuentran:

- Dolicofacial: Predomina el largo de la cara por sobre ancho.
- Braquifacial: El ancho facial es predominante por sobre el alto.
- Mesofacial: Existe un equilibrio entre ambas dimensiones.

2.1.3.1 Características de los biotipos faciales. Dolicofacial: Posee mandíbulas con

ramas poco desarrolladas con relación al cuerpo, cara alargada, arcadas dentarias angostas. Presentan divergencia entre la mandíbula y la base craneal y entre la base mandibular y el plano biespinal. Predominando el largo sobre el ancho en las dimensiones esqueléticas. Su dirección de crecimiento es vertical (Li et al., 2014).

Mesofacial: Su dirección de crecimiento es normal, con sus diámetros verticales y transversales proporcionados, los maxilares y arcadas dentarias son de configuración similar, el crecimiento va en dirección hacia abajo y hacia adelante. (Li. et. al., 2014)

Braquifacial: Presentan mandíbulas con ramas potentes, caras anchas, arcadas dentarias bien desarrolladas, existe un mayor desarrollo muscular, dirección de crecimiento horizontal; éste se manifiesta por una rotación anterior de la sínfisis mandibular y el eje facial tiende a girar hacia adelante y arriba. El mentón es prominente y el surco mento labial usualmente está marcado (Li et al., 2014)

2.1.3.2 Determinación de Biotipo facial. Referencias cefalométricas relacionadas con el Biotipo Facial: Las referencias utilizadas para evaluar Biotipo Facial atribuyen importancia a la dirección de crecimiento facial, a aspectos cualitativos y cuantitativos del crecimiento craneo mandibular y al desarrollo mandibular propiamente tal.

Divergencia facial de Downs-Steiner: Steiner: Ángulo Silla-Nasion Gonion- Gnation, define el tipo de crecimiento mandibular, mide la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación con la base craneal anterior. Para determinarlo se traza el plano Silla-Nasion y el Plano Mandibular Presentando una norma de $32^{\circ} + 2$ según Steiner y de $32^{\circ} \pm 5$ según Riedel. (Osorno, 2019)

Un ángulo mayor a la norma indica que estamos frente a un paciente dolicofacial. Por otra parte, un ángulo menor indica que estamos con un paciente Braquifacial. (Osorno, 2019)

III. Método

3.1 Tipo de Investigación

Trasversal: Se medirán las variables en un solo corte o intervalo de tiempo (Argimon, 2004).

Descriptivo: Se describirá la presencia, características, frecuencia de las variables, pretende medir o recoger información de manera independiente. (Hernández, 2003).

Retrospectivo: Su dirección en el tiempo del estudio es regresiva (hacia atrás), puesto que analizaremos la tendencia del fenómeno que ha acontecido en una población con anterioridad al inicio del estudio. (Argimon, 2004).

3.2 Población y muestra

Población:

Tomografías del archivo del Centro de Imágenes Odontológicas en el período 2018 -2021.

Muestra:

La muestra estará conformada 150 TCCB (50 normo divergentes, 50 hip /divergentes y 50 hiperdiferentes). La fórmula de tamaño muestral para estimar una media se realizará usando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N^2 Z^2 p q}{E^2 (N-1)^2 + Z^2 p q^2}$$

n= tamaño de la muestra.

Z= 1.96, Distribución Normal Estándar (para un 95% de margen de confiabilidad).

p= 0.8, probabilidad de ocurrencia de casos. q= 0.2 probabilidad de no ocurrencia de casos.

$$n = \frac{E= 0.05 \quad (2055) (1.96)^2 (0.8)}{(0.2)}{\frac{(0.05)^2 (2854) + (1.96)^2 (0.8)}{(0.2)}}$$

n= 150

Confiabilidad

Para evaluar la confiabilidad del método, el mismo examinador midió 15 sujetos seleccionados al azar para todos los puntos, con un intervalo de dos semanas entre mediciones. El coeficiente de correlación intraclass (CCI) fue 0,89, mostrando una concordancia intraobservador aceptable de mediciones repetidas. La confiabilidad entre examinadores se evaluó entre un radiólogo dental y el examinador principal. Los resultados mostraron una alta correlación de 0,89. Los resultados se evaluaron a nivel de significancia. $p < 0,05$, con un intervalo de confianza del 95%.

3.3 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Valor
Características del hueso Palatino	Conjunto de propiedades morfológicas de tejido extracelular calcificado en el hueso palatino	Medición de la altura, grosor y densidad cortical del hueso palatino en volúmenes tomográficos	Grosor de la cortical del hueso palatino	Valor de la medición tomográfica	Cuantitativa	razón	0-12mm
			Densidad de la cortical del hueso palatino	Valor de la medición tomográfica	Cuantitativa	razón	500-1500 UA
Biotipo Facial	Análisis morfológico o y dirección de crecimiento de las estructuras esqueléticas de un paciente	Grado de divergencia del plano mandibular (GoGn) con respecto a la base craneal anterior (SN)	Dolicofacial Mesofacial Braquifacial	Ángulo formado por la base craneal anterior (SN) y el plano mandibular (GoGn)	Cualitativa	Nominal	Dolicofacial > 37° Mesofacial = 32 ± 5° Braquifacial < 27°

3.4 Instrumentos

Ficha de Recolección de datos Edad: _años

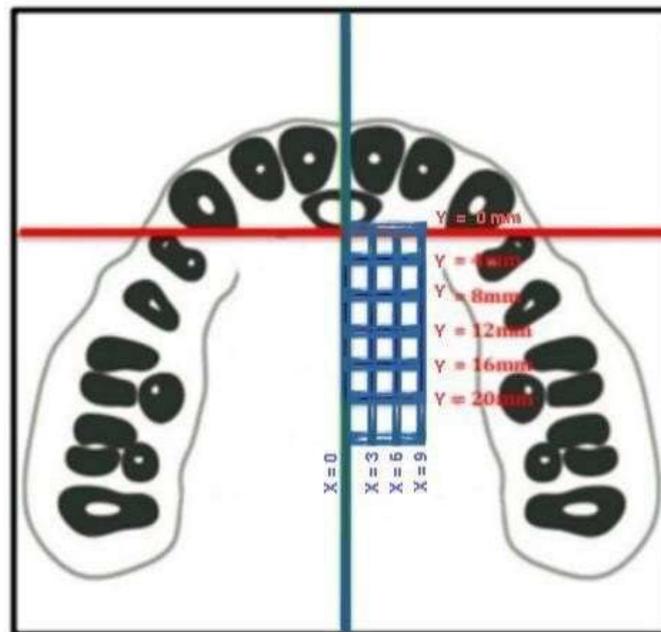
Sexo: Masculino () Femenino () Biotipo Facial:

DOLICOFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

MESOFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

BRAQUIFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

Mapeo del Paladar (Chhatwani)



Identificación	Valor
Grosor de la Cortical del Hueso Palatino	Mm
Densidad de la Cortical del Hueso Palatino	Unidades de Atenuación

3.5 Procedimientos

Mediante la Tomografía Computarizada Cone Beam se evaluó el grosor y la densidad del hueso palatino en los tres biotipos faciales: Mesofacial, Braquifacial y Dolicofacial.

Se realizó una capacitación del investigador en el manejo de Tomografías Computarizadas Cone Beam con el Especialista en el Área de Radiología Mg, Esp. Luis Fernán Zerpa Alvarado, jefe del Departamento de Radiología del Centro de Imágenes Odontológicas. Se realizó una prueba piloto con el 10% de la muestra total, es decir 15 mesofaciales, 15 braquifaciales y 15 dolicofaciales.

Mediante el Programa Real Scan 2.0 se procedió a realizar las medidas de grosor y densidad, así como la medida angular S N Go Gn.

Todos los CBCT se obtuvieron del Picasso Master CBCT (Vatech, Hwaseong, Corea), de los archivos de pacientes del Centro de Imágenes Odontológicas, durante el período de 2018a 2021.

Se utilizaron los siguientes ajustes: 120 kVp, 5mA, tiempo de escaneo de 24 segundos, gran campo de visión (20 cm x 19 cm), con un tamaño de vóxel de 0,3 mm. Las imágenes tridimensionales (3D) se construyeron utilizando el software Real Scan, versión 2.0.

Un ortodoncista capacitado en el uso del software analizó todos los CBCT. Todas las imágenes se orientaron en la posición estandarizada antes de realizar las mediciones. En la vista axial, el eje de coordenadas se colocó en el punto medio entre el orificio infraorbitario y el conducto auditivo externo, aumentando el grosor de la imagen a 30 mm para que ambas estructuras pudieran verse en la vista sagital. En la vista sagital, el volumen tomográfico se colocó de forma que el plano de Frankfort (PorionOrbital) fuera paralelo al borde inferior de la ventana. Después de ubicar el foramen incisivo y la columna nasal posterior (SNP) en la vista axial, se construyó una línea de referencia a través de la sutura medio palatina. En la vista sagital, se proyectó una línea de referencia medio sagital a través del margen distal del foramen incisivo

y el SNP.

3.6 Análisis de datos

Se procedió a realizar un análisis univariado para determinar las dimensiones cuantitativas de densidad, altura y grosor del hueso palatino (media, desviación estándar y varianza). Para evaluar si los datos siguen una distribución normal se procederá a realizar la prueba de Shapiro Wilk.

Para el análisis bivariado se realizó mediante la prueba estadística ANOVA de un Factor. Todos estos datos fueron analizados mediante el programa estadístico STATA 14.

3.7. Consideraciones éticas

Al ser un trabajo de investigación que involucra un estudio de tipo retrospectivo, por lo que se trabaja con una base de datos de Tomografías Cone Beam provenientes del Centro de Imágenes Odontológicas no involucra ningún perjuicio para los pacientes, además se registrara en la base de datos códigos para identificar cada unidad de análisis y así preservarla confidencialidad de los datos del participante.

IV. Resultados

Grosor del Hueso Palatino

En el presente estudio se obtuvo los siguientes resultados, para la evaluación de la altura del hueso palatino, en el biotipo Dolicofacial se consiguió un valor máximo de 12.1 ± 5.6 ubicado en el punto X9Y0 y un valor mínimo de 1.3 ± 0.6 en el punto X6Y24 en el Braquifacial se obtuvo un valor máximo de 10.7 ± 4 en el punto X9Y0 y un valor mínimo de 1.9 ± 1.0 en el punto X6Y24 y con respecto al Mesofacial un valor máximo de 11.5 ± 3.3 en el punto X9Y0 y mínimo de 1.3 ± 0.6 en el punto X6Y24.

Se utilizó la prueba de ANOVA de un factor con ajuste de Bonferroni para los datos que cumplieron con el supuesto de normalidad y una prueba H de Kruskal - Wallis.

Al comparar los biotipos Mesofacial y Dolicofacial se observó que el punto X6Y24 y X9Y24 se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Al realizar la comparación de Dolicofacial y Braquifacial en el punto X6Y16. Se distinguió una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Entre los biotipos Dolicofacial y Mesofacial se observa una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en los puntos X6Y12, X6Y24, X9Y16, X9Y20, X9Y24.

Densidad del Hueso Palatino

Con respecto a los valores de densidad mínimos los resultados arrojaron para el biotipo mesofacial que oscila entre los valores: 1070.8 ± 351.8 y 391.5 ± 344 .

En el biotipo braquifacial los valores de densidad fluctuaron entre los valores de 1161.3 ± 1993.9 y 435.6 ± 420.1 .

Con respecto al biotipo dolicofacial los valores de densidad estaba entre 943.9 ± 425.9 y 447.7 ± 410 .

Con respecto a los valores de densidad máxima los valores para el biotipo mesofacial están entre 1070.7 ± 1489.9 y 254.8 ± 335.8 .

En el biotipo braquifacial los valores van desde 914.5 ± 1151.8 y 315.4 ± 415.4 .

En el biotipo dolicofacial se aprecian valores desde 825.7 ± 477.1 y -3693.7 ± 28498.4 . Al comparar los valores de densidad mínima entre los biotipos Mesofacial y Dolicofacial no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Al comparar los valores de densidad mínima entre los biotipos Dolicofacial y Braquifacial no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Al comparar los valores de densidad mínima entre los biotipos Braquifacial y Mesofacial se encontró diferencias estadísticamente significativas en el punto X3 Y16 ($p < 0.05$). Al comparar los valores de densidad máxima entre los biotipos Mesofacial y Dolicofacial se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el punto X3 Y16 ($p < 0.05$). Al comparar los valores de densidad máxima entre los biotipos Dolicofacial y Braquifacial no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Al comparar los valores de densidad máxima entre los biotipos Braquifacial y Mesofacial se encontró diferencias estadísticamente significativas en los puntos X3 Y16 y X3 Y20 ($p < 0.05$).

Tabla 1

Grosor del Hueso Palatino en los Biotipos Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.

Grosor	TOTAL			BIOTIPO FACIAL									
	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	MESOFACIAL			DOLICOFACIAL			BRAQUIFACIAL			
				Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	
X3													
Y0	7.9 \pm 3.1	7.4 (5.6; 9.8)	1.1; 17.5	7.5 \pm 2.3	7.3 (5.6; 9.3)	3.9; 12.6	8.6 \pm 3.5	8.4 (6.4; 10.4)	1.1; 17.5	7.5 \pm 3.2	7 (5.3; 9.8)	2.4; 15.8	
Y4	5.3 \pm 2	5.1 (3.8; 6.6)	1; 11.4	5 \pm 1.6	5 (3.8; 6)	1; 8.6	5.6 \pm 2.1	4.8 (4.1; 7.2)	2.4; 10.5	5.4 \pm 2.3	5.5 (3.4; 7)	1.5; 11.4	
Y8	3.9 \pm 1.5	3.8 (2.7; 4.9)	1; 7.6	3.8 \pm 1.1	3.8 (3; 4.5)	1; 6.2	4 \pm 1.5	3.9 (2.7; 5.4)	1.2; 6.6	4 \pm 1.8	3.9 (2.4; 5.4)	1.4; 7.6	
Y12	3.5 \pm 1.4	3.4 (2.5; 4.4)	0.8; 7.1	3.4 \pm 1.1	3.4 (2.6; 4)	0.8; 6.2	3.3 \pm 1.3	3.2 (2.3; 4.7)	1; 5.8	3.7 \pm 1.6	3.6 (2.6; 4.6)	1.3; 7.1	
Y16	3.3 \pm 1.4	3.4 (2.2; 4.1)	0.4; 6.8	3.1 \pm 1.2	3.2 (2.3; 3.9)	0.9; 6	3.1 \pm 1.5	3.2 (2.1; 4.3)	0.4; 6.2	3.6 \pm 1.5	3.7 (2.4; 4.4)	1.1; 6.8	
Y20	3 \pm 1.4	3 (1.9; 4)	0.5; 6.2	2.9 \pm 1.2	2.8 (2.1; 3.8)	0.7; 5.4	2.8 \pm 1.5	2.8 (1.6; 3.8)	0.5; 5.7	3.2 \pm 1.5	3.2 (2.2; 4.1)	0.6; 6.2	
Y24	2.7 \pm 1.3	2.4 (1.7; 3.8)	0.5; 6.2	2.5 \pm 1.3	2.1 (1.6; 3.2)	0.6; 6.2	2.7 \pm 1.4	2.4 (1.5; 3.8)	0.5; 5.5	2.9 \pm 1.3	2.8 (1.9; 3.9)	0.8; 6	
X6													
Y0	8.8 \pm 2.9	8.5 (6.8; 10.9)	1.3; 15	8.4 \pm 2.4	8.3 (6.8; 10)	3.2; 14.8	9.7 \pm 3	9.6 (7.7; 11.9)	4.1; 15	8.3 \pm 3.1	8.3 (6; 10.3)	1.3; 14.8	
Y4	5.3 \pm 2.3	5.2 (3.9; 6.8)	-3; 12.2	4.9 \pm 1.8	4.7 (3.9; 5.8)	0.9; 10	5.7 \pm 2.4	5.6 (3.9; 7.3)	1.5; 12.2	5.2 \pm 2.5	5.3 (3.4; 7)	-3; 10.4	
Y8	3.5 \pm 1.5	3.4 (2.4; 4.5)	0.6; 7.4	3.3 \pm 1.3	3.2 (2.3; 4.2)	0.8; 7.4	3.6 \pm 1.5	3.4 (2.5; 4.7)	0.6; 7.2	3.8 \pm 1.7	3.7 (2.3; 5.1)	0.8; 7.4	
Y12	2.8 \pm 1.3	2.6 (1.9; 3.6)	0.4; 8.8	2.4 \pm 1.0 ^a	2.4 (1.7; 3)	0.9; 5.7	2.8 \pm 1.4	2.6 (1.7; 3.6)	0.4; 8.8	3.2 \pm 1.5 ^a	3.2 (1.9; 4.3)	0.8; 6.9	
Y16	2.3 \pm 1.2	2.1 (1.3; 3)	0.4; 9.1	2.1 \pm 0.9	2.1 (1.5; 2.5)	0.6; 4.5	2.1 \pm 1.4 ^a	1.8 (1.3; 2.6)	0.4; 9.1	2.7 \pm 1.3 ^a	2.5 (1.7; 3.8)	0.8; 5.4	
Y20	2.1 \pm 1.1	1.9 (1.3; 2.6)	0.4; 7.9	1.8 \pm 0.7	1.7 (1.2; 2.3)	0.6; 3.4	2.2 \pm 1.3	1.9 (1.3; 2.8)	0.4; 7.9	2.3 \pm 1.2	2.3 (1.2; 3.2)	0.6; 4.6	
Y24	1.8 \pm 1.5	1.4 (1; 2.3)	0.4; 14	1.3 \pm 0.6 ^{a,b}	1.3 (0.9; 1.5)	0.4; 3.6	2.2 \pm 2.3 ^a	1.5 (1.1; 2.5)	0.4; 14	1.9 \pm 1.0 ^b	1.6 (1.1; 2.4)	0.6; 4.3	
X9													
Y0	11.4 \pm 4.4	11.2 (8.7; 14.1)	1.1; 35.2	11.5 \pm 3.3	11.4 (9.3; 13.4)	4.1; 20.8	12.1 \pm 5.6	12.3 (8.4; 15.2)	2.5; 35.2	10.7 \pm 4	10.2 (8; 14.1)	1.1; 18.7	
Y4	7.2 \pm 3.3	7 (5.4; 8.8)	0.9; 27.3	7 \pm 2.7	6.9 (4.9; 8.1)	1.3; 16.1	7.5 \pm 4.4	7.1 (5.3; 8.8)	1.4; 27.3	7.3 \pm 2.7	7.2 (5.4; 9.2)	0.9; 14	
Y8	4.7 \pm 2.5	4.6 (2.8; 6)	0.8; 18.4	4.4 \pm 2.2	4.4 (2.8; 5.6)	0.9; 11.9	4.9 \pm 3.1	4.8 (2.6; 6)	1.1; 18.4	4.8 \pm 2	5 (3.5; 6)	0.8; 9.7	
Y12	3.6 \pm 4.2	3.1 (1.9; 4.3)	0.6; 47	2.9 \pm 1.6	2.6 (1.9; 3.8)	0.8; 8.1	4.3 \pm 6.8	2.8 (1.7; 3.9)	0.7; 47	3.7 \pm 1.8	3.6 (2.5; 4.9)	0.6; 7.6	
Y16	2.8 \pm 2.4	2.3 (1.3; 3.4)	0.6; 18	2.1 \pm 1.1 ^a	2.1 (1.2; 2.5)	0.6; 4.9	3.2 \pm 3.8	2.2 (1.3; 3.2)	0.6; 18	3.0 \pm 1.4 ^a	3 (1.7; 4.1)	0.6; 5.7	
Y20	2.2 \pm 1.8	1.7 (1.3; 2.8)	0.5; 18.4	1.8 \pm 0.8 ^a	1.6 (1.2; 2.2)	0.8; 3.8	2.5 \pm 2.7	1.7 (1; 3)	0.8; 18.4	2.3 \pm 1.1 ^a	2.4 (1.5; 3.1)	0.5; 4.8	
Y24	1.8 \pm 2.1	1.4 (0.9; 2.1)	0.3; 20	1.4 \pm 1.2 ^{a,b}	1.1 (0.8; 1.5)	0.6; 9	2.0 \pm 2.7 ^a	1.5 (0.9; 2.4)	0.4; 20	2.2 \pm 2.0 ^b	1.8 (1; 2.4)	0.3; 11	

X: lateral a la sutura palatina media/ Y: posterior a foramen incisivo. 3,4,6,8,9,12,16,20,24: Distancia en milímetr

Tabla 2: Densidad del Hueso Palatino en los Biotipos Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial

DENSIDAD	TOTAL			BIOTIPO FACIAL									
	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	MESOFACIAL			DOLICOFACIAL			BRAQUIFACIAL			
				Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	
MÍNIMA													
X3													
Y0	473.3 ±429.2	344.5 (156; 751)	-275; 2041	391.5 ±344	303.5 (166; 583)	-191; 1480	447.7 ±410	280.5 (150; 708)	-110; 1686	580.6 ±504.5	516.5 (201; 867)	-275; 2041	
Y4	532.3 ±386.1	468 (236; 769)	-150; 1572	601.4 ±384.4	496 (313; 801)	77; 1572	469.1 ±381.1	459 (124; 765)	-150; 1228	526.4 ±388.9	423.5 (236; 710)	-46; 1416	
Y8	800.5 ±485.8	836 (375; 1142)	-55; 1963	867.7 ±485.2	928.5 (500; 1267)	20; 1657	828.1 ±481.7	874 (375; 1121)	19; 1963	705.6 ±504.6	580 (234; 1062)	-55; 1953	
Y12	886.6 ±430.5	915.5 (533; 1214)	-221; 1774	944.1 ±469.7	1027.7 (603; 1364)	-221; 1663	877.4 ±399	854.5 (553; 1192)	34; 1701	838.3 ±421.8	845 (486; 1159)	161; 1774	
Y16	925.1 ±397.2	972 (506; 1227)	-417; 1673	1070.8 ±351.8 ^a	1079.5 (910; 1328)	82; 1663	900.3 ±389.6	938.5 (570; 1109)	-417; 1662	804.1 ±408.5 ^a	761 (440; 1143)	60; 1673	
Y20	905.8 ±419.9	929.5 (653; 1181)	-112; 1987	1036.8 ±385.2	1063.5 (787; 1239)	36; 1987	856.4 ±406.3	832.5 (606; 1063)	-112; 1697	824.4 ±442.8	876.5 (542; 1104)	-86; 1755	
Y24	961.6 ±408.2	994 (652; 1267)	-11; 1894	1042.5 ±354.9	1072 (850; 1287)	76; 1731	905 ±409.8	817.5 (630; 1218)	268; 1894	937.2 ±449.6	981 (654; 1267)	-11; 1840	
X6													
Y0	520.9 ±416.4	412.5 (194; 756)	-54; 2643	495.8 ±366.3	376 (194; 693)	59; 1724	461.9 ±378	382 (126; 645)	31; 1487	605.1 ±488.7	526.5 (287; 894)	-54; 2643	
Y4	619.9 ±456.3	498.5 (238; 978)	-147; 1745	613.6 ±426.3	509.5 (238; 967)	32; 1560	645.7 ±471.2	443 (293; 1035)	-9; 1745	600.5 ±477.9	575 (202; 963)	-147; 1534	
Y8	858.5 ±486.6	931 (519; 1198)	-257; 2323	889.6 ±434.3	955 (598; 1171)	-207; 1663	941.8 ±449.8	961.5 (591; 1300)	-13; 2085	743.9 ±554.7	672.5 (324; 1142)	-257; 2323	
Y12	1018.8 ±1199.1	964.5 (623; 1228)	-233; 14448	977.3 ±414.3	1067 (808; 1177)	43; 1667	917.8 ±438.2	887 (562; 1307)	-5; 1746	1161.3 ±1993.9	916 (467; 1228)	-233; 14448	
Y16	953.3 ±426.1	970.5 (652; 1297)	-870; 1743	1026 ±387.6	1004.5 (718; 1384)	236; 1713	943.9 ±425.9	1001 (712; 1230)	-870; 1541	890.1 ±459.1	885 (521; 1218)	-51; 1743	
Y20	856.5 ±389.3	857 (558; 1090)	-717; 1889	885.4 ±392.4	922.5 (558; 1157)	256; 1889	825.6 ±441.1	843 (557; 1057)	-717; 1614	858.7 ±332.5	871.5 (653; 1090)	-58; 1447	
Y24	817.9 ±456.8	831.5 (466; 1162)	-639; 1845	827.2 ±438.5	811.5 (466; 1133)	-187; 1689	756.2 ±449.6	850 (423; 1065)	-639; 1525	870.3 ±483	907.5 (528; 1251)	-135; 1845	

DENSIDAD	TOTAL			BIOTIPO FACIAL									
	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	MESOFACIAL			DOLICOFACIAL			BRAQUIFACIAL			
				Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	
X9													
Y0	434.6 ±409.7	322.5 (145; 587)	-952; 1838	450.7 ±417.2	429.5 (227; 578)	-952; 1838	417.5 ±399.1	292.5 (120; 587)	-37; 1420	435.6 ±420.1	256.5 (144; 646)	8; 1788	
Y4	525 ±499.4	452.5 (131; 925)	-948; 2134	481.4 ±561.5	476 (152; 920)	-948; 1475	622.9 ±457.4	533 (275; 1025)	-113; 2134	470.7 ±468.1	414.5 (99; 876)	-370; 1669	
Y8	623 ±557.7	1018	-1020; 2102	631 ±606.1	581.5 (282; 1067)	-1020; 1685	652.6 ±517.9	726 (324; 923)	-752; 1623	585.4 ±554.9	406 (213; 981)	-340; 2102	
Y12	799.6 ±466.1	785 (442; 1139)	-688; 1721	914.2 ±462.5	948.5 (633; 1262)	-519; 1657	708.5 ±520.4	719 (315; 1130)	-688; 1721	776.3 ±391.7	765 (564; 1042)	3; 1605	
Y16	860.5 ±454.5	907 (553; 1211)	-649; 1921	906.8 ±392.9	931 (609; 1266)	227; 1703	807.8 ±491.2	757 (487; 1233)	-649; 1751	866.9 ±476.8	904 (601; 1199)	-389; 1921	
Y20	855.4 ±446.9	881.5 (561; 1186)	-740; 1852	944.3 ±405.9	981 (706; 1212)	-12; 1672	728 ±489	816.5 (284; 1123)	-740; 1648	893.8 ±421.1	866.5 (570; 1206)	-151; 1852	
Y24	690 ±396.1	662.5 (399; 943)	-747; 1619	703.9 ±423.3	705.5 (338; 1033)	-171; 1619	661.9 ±365.6	636.5 (418; 850)	-747; 1480	704.3 ±403.9	653.5 (459; 956)	-299; 1543	
MÁXIMA X3													
Y0	362.7 ±425.2	240 (66; 583)	-303; 1853	254.8 ±335.8	196.5 (4; 416)	-248; 1480	348.7 ±391	209 (98; 568)	-302; 1485	484.7 ±506.7	385.5 (65; 826)	-303; 1853	
Y4	-952.5 ±16461.3	281.5 (91; 581)	-201161; 1549	443 ±395.3	327.5 (119; 660)	-83; 1549	-3693.7	257.5 (1; 579)	-201161; 1153	393.3 ±413.8	267.5 (99; 550)	-126; 1416	
Y8	659.3 ±462.7	607 (263; 1036)	-179; 1647	716.1 ±482.4	779.5 (336; 1097)	-179; 1572	673.9 ±418.7	585.5 (334; 997)	-54; 1647	587.9 ±483.9	497 (145; 946)	1632	
Y12	827 ±756.7	791 (398; 1102)	-324; 7056	826.6 ±476	876 (520; 1189)	-324; 1585	740 ±415.5	778.5 (387; 1051)	-23; 1572	914.5 ±1151.8	694.5 (385; 1065)	-56; 7056	
Y16	800.2 ±403.6	844 (470; 1105)	-111; 1631	909.2 ±394.8 ^{a,b}	940 (794; 1175)	-105; 1578	791.3 ±361.7 ^a	836.5 (446; 1043)	216; 1631	700.2 ±431.5 ^b	666.5 (391; 1056)	-111; 1454	
Y20	770.8 ±413	775 (478; 1052)	-332; 1926	875.6 ±383.4 ^A	900.5 (653; 1140)	-262; 1926	734.8 ±420.9	792 (418; 969)	-332; 1616	701.3 ±421.0 ^A	732 (396; 1034)	-86; 1563	
Y24	847 ±405.8	859 (569; 1116)	-109; 1695	914.2 ±370.1	901.5 (670; 1166)	-65; 1695	773.4 ±397.9	722 (448; 1082)	173; 1680	853.3 ±441.9	898 (643; 1161)	-109; 1684	
X6													
Y0	406.7 ±415.9	301 (93; 655)	-165; 2467	375.2 ±334.4	272 (108; 588)	-57; 1448	380.6 ±393.7	343.5 (48; 543)	-165; 1487	464.5 ±504.1	310 (83; 737)	-36; 2467	
Y4	512.8 ±445.4	366.5 (143; 840)	-195; 1506	484.5 ±412.9	390 (153; 820)	-164; 1483	554.1 ±460.5	362.5 (192; 862)	-69; 1506	499.9 ±466.8	407 (121; 840)	-195; 1438	
Y8	740.1 ±458.1	739.5 (424; 1043)	-340; 1867	767 ±429.7	810 (521; 1027)	-307; 1606	821.8 ±415.8	853 (489; 1047)	-54; 1804	631.5 ±511	610.5 (229; 1047)	-340; 1867	

DENSIDAD	TOTAL			BIOTIPO FACIAL								
	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	MESOFACIAL			DOLICOFACIAL			BRAQUIFACIAL		
				Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	Mediana (RIQ)	Min; Max
Y12	893.5 ±949.2	863.5 (523; 1146)	-353; 11004	1070.7 ±1489.9	896.5 (649; 1119)	-14; 11004	825.7 ±477.1	797.5 (465; 1241)	-353; 1683	784 ±493.3	830 (478; 1075)	-233; 2121
Y16	811.7 ±430.9	838.5 (501; 1125)	-952; 1616	883.9 ±411.7	893 (554; 1175)	-175; 1616	806 ±462	922.5 (498; 1064)	-952; 1541	745.1 ±414.6	730.5 (473; 1037)	-51; 1551
Y20	700.1 ±403.5	698.5 (405; 997)	-740; 1533	717.5 ±418.7	703.5 (382; 1049)	-51; 1524	672.6 ±463.8	744 (320; 965)	-740; 1533	710.2 ±321.6	653.5 (476; 954)	-58; 1389
Y24	738.3 ±663.7	742.5 (339; 1065)	-768; 5051	711.6 ±457.4	726 (442; 983)	-231; 1573	729.6 ±932.4	679.5 (298; 994)	-768; 5051	773.7 ±508.6	861.5 (366; 1180)	-520; 1524
X9												
Y0	340.6 ±407.3	224 (72; 511)	-968; 1754	356.6 ±389.3	307.5 (102; 575)	-968; 1587	349.8 ±423.4	142 (59; 487)	-106; 1496	315.4 ±415.4	191 (34; 481)	-124; 1754
Y4	408.8 ±477	367 (56; 765)	-982; 1519	357 ±533	271.5 (56; 762)	-982; 1343	521.7 ±428.3	481.5 (183; 934)	-158; 1377	347.8 ±452.4	389.5 (18; 574)	-789; 1519
Y8	514 ±552.4	480.5 (110; 909)	-1063; 1911	526.4 ±594.6	526 (134; 1012)	-1063; 1536	526.7 ±530.7	515.5 (134; 815)	-777; 1598	488.9 ±540.1	333 (60; 899)	-340; 1911
		631.5 (267; 1025)				-791; 1560						
Y12	653.9 ±493.1	1025	-848; 1721	777 ±494	765 (463; 1120)	1560	545 ±561.6	493 (219; 987)	-848; 1721	639.7 ±390.3	624 (323; 900)	-5; 1605
Y16	736.5 ±485.9	747.5 (411; 1107)	-899; 1717	824.7 ±375.8	791.5 (583; 1159)	126; 1595	664 ±547	626 (245; 1167)	-899; 1591	720.8 ±513.8	747.5 (474; 1054)	-389; 1717
Y20	726.6 ±457.1	783.5 (354; 1043)	-999; 1602	825.8 ±414.7 ^a	939.5 (561; 1071)	-410; 1602	611.2 ±495.3 ^a	646.5 (266; 1012)	-999; 1585	742.7 ±440.5	753.5 (354; 1074)	-151; 1568
Y24	552.8 ±377.6	521.5 (293; 791)	-963; 1543	589.1 ±396.8	583.5 (283; 854)	-197; 1496	520.4 ±367.1	522.5 (333; 730)	-963; 1452	548.9 ±372.6	476.5 (261; 843)	-330; 1543

X: lateral a la sutura palatina media/ Y: posterior a foramen incisivo. 3,4,6,8,9,12,16,20, 24, Distancia en milímetros .AC: coeficientes de atenuación

Tabla 3

Comparación del Grosor del Hueso Palatino en los diferentes Biotipos Faciales: Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.

GROSOR	BIOTIPO FACIAL									P-VALOR
	Media ±DE	MESOFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	DOLICOFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	BRAQUIFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	
X3										
Y0	7.5 ±2.3	7.3 (5.6; 9.3)	3.9; 12.6	8.6 ±3.5	8.4 (6.4; 10.4)	1.1; 17.5	7.5 ±3.2	7 (5.3; 9.8)	2.4; 15.8	0.088†
Y4	5 ±1.6	5 (3.8; 6)	1; 8.6	5.6 ±2.1	4.8 (4.1; 7.2)	2.4; 10.5	5.4 ±2.3	5.5 (3.4; 7)	1.5; 11.4	0.713‡
Y8	3.8 ±1.1	3.8 (3; 4.5)	1; 6.2	4 ±1.5	3.9 (2.7; 5.4)	1.2; 6.6	4 ±1.8	3.9 (2.4; 5.4)	1.4; 7.6	0.914‡
Y12	3.4 ±1.1	3.4 (2.6; 4)	0.8; 6.2	3.3 ±1.3	3.2 (2.3; 4.7)	1; 5.8	3.7 ±1.6	3.6 (2.6; 4.6)	1.3; 7.1	0.275†
Y16	3.1 ±1.2	3.2 (2.3; 3.9)	0.9; 6	3.1 ±1.5	3.2 (2.1; 4.3)	0.4; 6.2	3.6 ±1.5	3.7 (2.4; 4.4)	1.1; 6.8	0.193†
Y20	2.9 ±1.2	2.8 (2.1; 3.8)	0.7; 5.4	2.8 ±1.5	2.8 (1.6; 3.8)	0.5; 5.7	3.2 ±1.5	3.2 (2.2; 4.1)	0.6; 6.2	0.365†
Y24	2.5 ±1.3	2.1 (1.6; 3.2)	0.6; 6.2	2.7 ±1.4	2.4 (1.5; 3.8)	0.5; 5.5	2.9 ±1.3	2.8 (1.9; 3.9)	0.8; 6	0.198‡
X6										
Y0	8.4 ±2.4	8.3 (6.8; 10)	3.2; 14.8	9.7 ±3	9.6 (7.7; 11.9)	4.1; 15	8.3 ±3.1	8.3 (6; 10.3)	1.3; 14.8	0.031+*
Y4	4.9 ±1.8	4.7 (3.9; 5.8)	0.9; 10	5.7 ±2.4	5.6 (3.9; 7.3)	1.5; 12.2	5.2 ±2.5	5.3 (3.4; 7)	-3; 10.4	0.205†
Y8	3.3 ±1.3	3.2 (2.3; 4.2)	0.8; 7.4	3.6 ±1.5	3.4 (2.5; 4.7)	0.6; 7.2	3.8 ±1.7	3.7 (2.3; 5.1)	0.8; 7.4	0.257†
Y12	2.4 ±1.0 ^a	2.4 (1.7; 3)	0.9; 5.7	2.8 ±1.4	2.6 (1.7; 3.6)	0.4; 8.8	3.2 ±1.5 ^a	3.2 (1.9; 4.3)	0.8; 6.9	0.034‡
Y16	2.1 ±0.9	2.1 (1.5; 2.5)	0.6; 4.5	2.1 ±1.4 ^a	1.8 (1.3; 2.6)	0.4; 9.1	2.7 ±1.3 ^a	2.5 (1.7; 3.8)	0.8; 5.4	0.035‡
Y20	1.8 ±0.7	1.7 (1.2; 2.3)	0.6; 3.4	2.2 ±1.3	1.9 (1.3; 2.8)	0.4; 7.9	2.3 ±1.2	2.3 (1.2; 3.2)	0.6; 4.6	0.099‡
Y24	1.3 ±0.6 ^{a,b}	1.3 (0.9; 1.5)	0.4; 3.6	2.2 ±2.3 ^a	1.5 (1.1; 2.5)	0.4; 14	1.9 ±1.0 ^b	1.6 (1.1; 2.4)	0.6; 4.3	0.012‡
X9										
Y0	11.5 ±3.3	11.4 (9.3; 13.4)	4.1; 20.8	12.1 ±5.6	12.3 (8.4; 15.2)	2.5; 35.2	10.7 ±4	10.2 (8; 14.1)	1.1; 18.7	0.411‡
Y4	7 ±2.7	6.9 (4.9; 8.1)	1.3; 16.1	7.5 ±4.4	7.1 (5.3; 8.8)	1.4; 27.3	7.3 ±2.7	7.2 (5.4; 9.2)	0.9; 14	0.761‡
Y8	4.4 ±2.2	4.4 (2.8; 5.6)	0.9; 11.9	4.9 ±3.1	4.8 (2.6; 6)	1.1; 18.4	4.8 ±2	5 (3.5; 6)	0.8; 9.7	0.444‡
Y12	2.9 ±1.6	2.6 (1.9; 3.8)	0.8; 8.1	4.3 ±6.8	2.8 (1.7; 3.9)	0.7; 47	3.7 ±1.8	3.6 (2.5; 4.9)	0.6; 7.6	0.094‡
Y16	2.1 ±1.1 ^a	2.1 (1.2; 2.5)	0.6; 4.9	3.2 ±3.8	2.2 (1.3; 3.2)	0.6; 18	3.0 ±1.4 ^a	3 (1.7; 4.1)	0.6; 5.7	0.004‡
Y20	1.8 ±0.8 ^a	1.6 (1.2; 2.2)	0.8; 3.8	2.5 ±2.7	1.7 (1; 3)	0.8; 18.4	2.3 ±1.1 ^a	2.4 (1.5; 3.1)	0.5; 4.8	0.046‡
Y24	1.4 ±1.2 ^{a,b}	1.1 (0.8; 1.5)	0.6; 9	2.0 ±2.7 ^a	1.5 (0.9; 2.4)	0.4; 20	2.2 ±2.0 ^b	1.8 (1; 2.4)	0.3; 11	0.001‡

†Prueba ANOVA de un factor; ‡Prueba H de Kruskal-Wallis.

Letras minúsculas en superíndice iguales en una misma fila indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en las medidas entre dos biotipos faciales, mediante comparación Post-Hoc por prueba Dunn para Kruskal-Wallis con ajuste de Bonferroni.

*No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) en las medidas entre dos biotipos faciales, mediante comparación Post-Hoc para ANOVA con ajuste de Bonferroni.

Tabla 4

Comparación de la densidad del Hueso Palatino en los diferentes Biotipos Faciales: Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial.

DENSIDAD	BIOTIPO FACIAL									P-VALOR
	Media ±DE	MESOFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	DOLICOFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	Media ±DE	BRAQUIFACIAL Mediana (RIQ)	Min; Max	
MÍNIMA										
X3										
Y0	391.5 ±344	303.5 (166; 583)	-191; 1480	447.7 ±410	280.5 (150; 708)	-110; 1686	580.6 ±504.5	516.5 (201; 867)	-275; 2041	0.070‡
Y4	601.4 ±384.4	496 (313; 801)	77; 1572	469.1 ±381.1	459 (124; 765)	-150; 1228	526.4 ±388.9	423.5 (236; 710)	-46; 1416	0.339‡
Y8	867.7 ±465.2	928.5 (500; 1267)	20; 1657	828.1 ±481.7	874 (375; 1121)	19; 1963	705.6 ±504.6	580 (234; 1062)	-55; 1953	0.283‡
Y12	944.1 ±469.7	1027 (633; 1364)	-221; 1663	877.4 ±399	854.5 (553; 1192)	34; 1701	838.3 ±421.8	845 (486; 1159)	161; 1774	0.403‡
Y16	1070.8 ±351.8 ^a	1079.5 (910; 1328)	82; 1663	900.3 ±389.6	938.5 (570; 1109)	-417; 1662	804.1 ±408.5 ^a	761 (440; 1143)	60; 1673	0.037‡
Y20	1036.8 ±385.2	1063.5 (787; 1239)	36; 1987	856.4 ±406.3	832.5 (606; 1063)	-112; 1697	824.4 ±442.8	876.5 (542; 1104)	-86; 1755	0.081†
Y24	1042.5 ±354.9	1072 (850; 1287)	76; 1731	905 ±409.8	817.5 (630; 1218)	268; 1894	937.2 ±449.6	981 (654; 1267)	-11; 1840	0.221†
X6										
Y0	495.8 ±366.3	376 (194; 693)	59; 1724	461.9 ±378	382 (126; 645)	31; 1487	605.1 ±488.7	526.5 (287; 894)	-54; 2643	0.811‡
Y4	613.6 ±426.3	509.5 (238; 967)	32; 1560	645.7 ±471.2	443 (293; 1035)	-9; 1745	600.5 ±477.9	575 (202; 963)	-147; 1534	0.726‡
Y8	889.6 ±434.3	955 (598; 1171)	-207; 1663	941.8 ±449.8	961.5 (591; 1300)	-13; 2085	743.9 ±554.7	672.5 (324; 1142)	-257; 2323	0.101†
Y12	977.3 ±414.3	1067 (808; 1177)	43; 1667	917.8 ±438.2	887 (562; 1307)	-5; 1746	1161.3 ±1993.9	916 (467; 1228)	-233; 14448	0.525‡
Y16	1026 ±387.6	1004.5 (718; 1384)	236; 1713	943.9 ±425.9	1001 (712; 1230)	-870; 1541	890.1 ±459.1	885 (521; 1218)	-51; 1743	0.234‡
Y20	885.4 ±392.4	922.5 (558; 1157)	256; 1889	825.6 ±441.1	843 (557; 1057)	-717; 1614	858.7 ±332.5	871.5 (653; 1090)	-58; 1447	0.838†
Y24	827.2 ±438.5	811.5 (466; 1133)	-187; 1689	756.2 ±449.6	850 (423; 1065)	-639; 1525	870.3 ±483	907.5 (528; 1251)	-135; 1845	0.304‡
X9										
Y0	450.7 ±417.2	429.5 (227; 578)	-952; 1838	417.5 ±399.1	292.5 (120; 587)	-37; 1420	435.6 ±420.1	256.5 (144; 646)	8; 1788	0.240‡
Y4	481.4 ±561.5	476 (152; 920)	-948; 1475	622.9 ±457.4	533 (275; 1025)	-113; 2134	470.7 ±468.1	414.5 (99; 876)	-370; 1669	0.121‡
Y8	631 ±606.1	581.5 (282; 1067)	-1020; 1685	652.6 ±517.9	726 (324; 923)	-752; 1623	585.4 ±554.9	406 (213; 981)	-340; 2102	0.600‡
Y12	914.2 ±462.5	948.5 (633; 1262)	-519; 1657	708.5 ±520.4	719 (315; 1130)	-688; 1721	776.3 ±391.7	765 (564; 1042)	3; 1605	0.060†
Y16	906.8 ±392.9	931 (609; 1266)	227; 1703	807.8 ±491.2	757 (487; 1233)	-649; 1751	866.9 ±476.8	904 (601; 1199)	-389; 1921	0.247†
Y20	944.3 ±405.9	981 (706; 1212)	-12; 1672	728 ±489	816.5 (284; 1123)	-740; 1648	893.8 ±421.1	866.5 (570; 1206)	-151; 1852	0.079‡
Y24	703.9 ±423.3	705.5 (338; 1033)	-171; 1619	661.9 ±365.6	636.5 (418; 850)	-747; 1480	704.3 ±403.9	653.5 (459; 956)	-299; 1543	0.776‡
MÁXIMA										
X3										
Y0	254.8 ±335.8	196.5 (4; 416)	-248; 1480	348.7 ±391	209 (98; 568)	-302; 1485	484.7 ±506.7	385.5 (65; 826)	-303; 1853	0.167‡
Y4	443 ±395.3	327.5 (119; 660)	-83; 1549	-3693.7 ±28498.4	257.5 (-1; 579)	-201161; 1153	393.3 ±413.8	267.5 (99; 550)	-126; 1416	0.286‡
Y8	716.1 ±482.4	779.5 (336; 1097)	-179; 1572	673.9 ±418.7	585.5 (334; 997)	-54; 1647	587.9 ±483.9	497 (145; 946)	-127; 1632	0.173‡
Y12	826.6 ±476	876 (520; 1189)	-324; 1585	740 ±415.5	778.5 (387; 1051)	-23; 1572	914.5 ±1151.8	694.5 (385; 1065)	-56; 7056	0.306‡

DENSIDAD	BIOTIPO FACIAL									P-VALOR
	MESOFACIAL			DOLICOFACIAL			BRAQUIFACIAL			
	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	Media \pm DE	Mediana (RIQ)	Min; Max	
Y16	909.2 \pm 394.8 ^{a,b}	940 (794; 1175)	-105; 1578	791.3 \pm 361.7 ^a	836.5 (446; 1043)	216; 1631	700.2 \pm 431.5 ^b	666.5 (391; 1056)	-111; 1454	0.003‡
Y20	875.6 \pm 383.4 ^A	900.5 (653; 1140)	-262; 1926	734.8 \pm 420.9	792 (418; 969)	-332; 1616	701.3 \pm 421.0 ^A	732 (396; 1034)	-86; 1563	0.023‡
Y24	914.2 \pm 370.1	901.5 (670; 1166)	-65; 1695	773.4 \pm 397.9	722 (448; 1082)	173; 1680	853.3 \pm 441.9	898 (643; 1161)	-109; 1684	0.144‡
X6										
Y0	375.2 \pm 334.4	272 (108; 588)	-57; 1448	380.6 \pm 393.7	343.5 (48; 543)	-165; 1487	464.5 \pm 504.1	310 (83; 737)	-36; 2467	0.257‡
Y4	484.5 \pm 412.9	390 (153; 820)	-164; 1483	554.1 \pm 460.5	362.5 (192; 862)	-69; 1506	499.9 \pm 466.8	407 (121; 840)	-195; 1438	0.693‡
Y8	767 \pm 429.7	810 (521; 1027)	-307; 1606	821.8 \pm 415.8	853 (489; 1047)	-54; 1804	631.5 \pm 511	610.5 (229; 1047)	-340; 1867	0.108‡
Y12	1070.7 \pm 1489.9	896.5 (649; 1119)	-14; 11004	825.7 \pm 477.1	797.5 (465; 1241)	-353; 1683	784 \pm 493.3	830 (478; 1075)	-233; 2121	0.454‡
Y16	883.9 \pm 411.7	893 (554; 1175)	-175; 1616	806 \pm 462	922.5 (498; 1064)	-952; 1541	745.1 \pm 414.6	730.5 (473; 1037)	-51; 1551	0.304‡
Y20	717.5 \pm 418.7	702.5 (382; 1049)	-51; 1524	672.6 \pm 463.8	744 (320; 965)	-740; 1533	710.2 \pm 321.6	653.5 (476; 954)	-58; 1389	0.875‡
Y24	711.6 \pm 457.4	726 (442; 983)	-231; 1573	729.6 \pm 932.4	679.5 (298; 994)	-768; 5051	773.7 \pm 508.6	861.5 (366; 1180)	-520; 1524	0.454‡
X9										
Y0	356.6 \pm 389.3	307.5 (102; 575)	-968; 1587	349.8 \pm 423.4	142 (59; 487)	-106; 1496	315.4 \pm 415.4	191 (34; 481)	-124; 1754	0.295‡
Y4	357 \pm 533	271.5 (56; 762)	-982; 1343	521.7 \pm 428.3	481.5 (183; 934)	-158; 1377	347.8 \pm 452.4	389.5 (18; 574)	-789; 1519	0.223‡
Y8	526.4 \pm 594.6	526 (134; 1012)	-1063; 1536	526.7 \pm 530.7	515.5 (134; 815)	-777; 1598	488.9 \pm 540.1	333 (60; 899)	-340; 1911	0.526‡
Y12	777 \pm 494	765 (463; 1120)	-791; 1560	545 \pm 561.6	493 (219; 987)	-848; 1721	639.7 \pm 390.3	624 (323; 900)	-5; 1605	0.079‡
Y16	824.7 \pm 375.8	791.5 (583; 1159)	126; 1595	664 \pm 547	626 (245; 1167)	-899; 1591	720.8 \pm 513.8	747.5 (474; 1054)	-389; 1717	0.552‡
Y20	825.8 \pm 414.7 ^a	939.5 (561; 1071)	-410; 1602	611.2 \pm 495.3 ^a	646.5 (266; 1012)	-999; 1585	742.7 \pm 440.5	753.5 (354; 1074)	-151; 1568	0.039‡
Y24	589.1 \pm 396.8	583.5 (283; 854)	-197; 1496	520.4 \pm 367.1	522.5 (333; 730)	-963; 1452	548.9 \pm 372.6	476.5 (261; 843)	-330; 1543	0.932‡

†Prueba ANOVA de un factor; ‡Prueba H de Kruskal-Wallis.

Letras mayúsculas en superíndice iguales en una misma fila indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en las medidas entre dos biotipos faciales, mediante comparación Post-Hoc para

ANOVA con ajuste de Bonferroni.

Letras minúsculas en superíndice iguales en una misma fila indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en las medidas entre dos biotipos faciales, mediante comparación Post-Hoc por prueba

Dunn para Kruskal-Wallis con ajuste de Bonferroni.

Tabla 5*Muestra seleccionada Grupo Etario y Género*

	n	%
Grupo Etario		
Adulto Joven (18 a 29 años)	94	62.7
Adulto (30 a 59 años)	53	35.3
Adulto Mayor (60 años a más)	3	2.0
Sexo		
Femenino	80	53.3
Masculino	70	46.7
Total	150	100

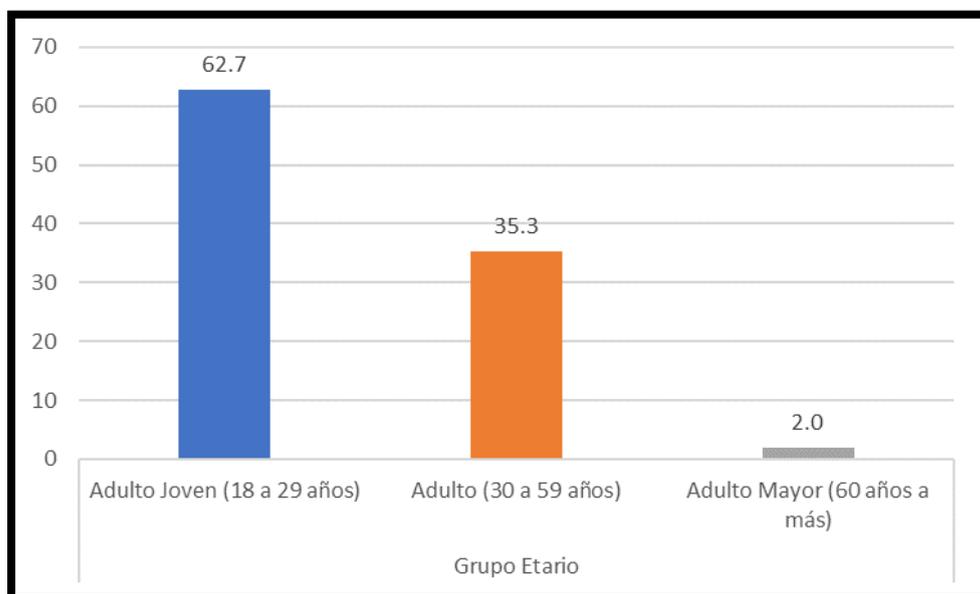
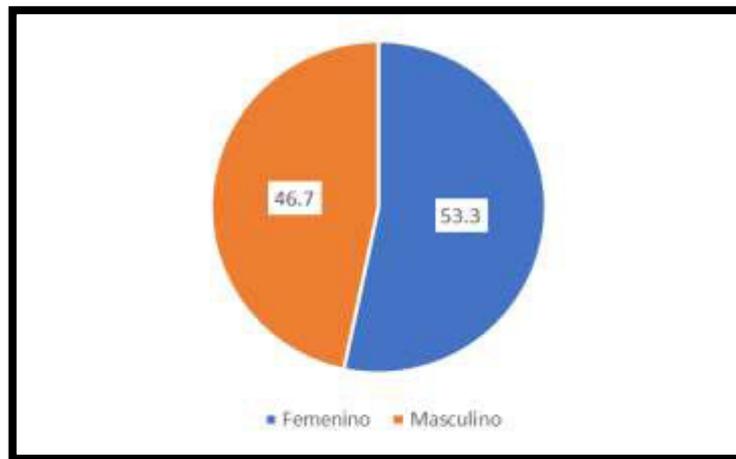
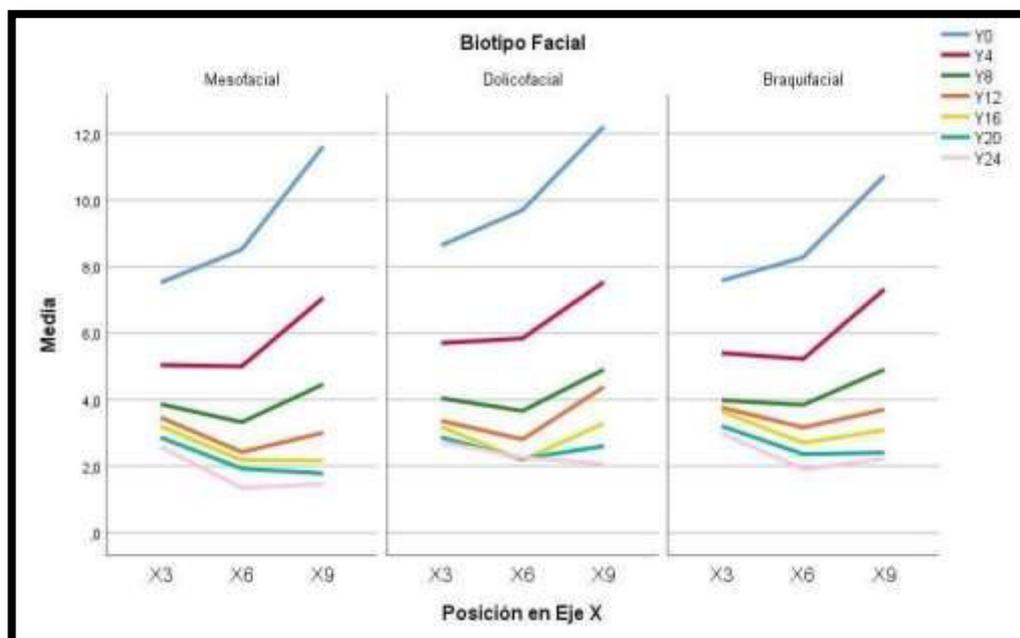
Figura 1*Muestra seleccionada según grupo etari*

Figura 2*Muestra seleccionada según género***Figura 3***Biotipo Facial con respecto a la media y el eje X.*

V. Discusión de Resultados

Para realizar un análisis más detallado del hueso palatino y del biotipo facial las imágenes en 3D proporcionan una mayor precisión en comparación con las imágenes de carácter bidimensional, las cuales presentan un rango de distorsión. (Bourassa et al 2018) Producto de estas limitaciones y falencias la utilización de las imágenes tridimensionales, como lo son la tomografía computarizada fan beam y Cone Beam, se han convertido en un recurso muy usado por el Ortodoncista en la práctica clínica. Las imágenes tridimensionales, se conforman a partir de vóxeles, los cuales presentan diferentes dimensiones, lo cual difiere con los píxeles, los cuales son utilizados en imágenes bidimensionales. Asimismo, los cefalogramas reconstruidos de las TCCB no tienen diferencias estadísticamente significativas sobre las medidas lineales y angulares, en relación con los cefalogramas tradicionales, siendo menor el error de medición en las TCCB, ya que las mediciones tomográficas multiplanares, tienen una alta precisión comparadas con medidas físicas craneales. (Huaynate et al., 2017)

Dado que existen de diversos estudios que respaldan la eficacia de la TCCB, se decidió utilizar estos volúmenes tridimensionales para la evaluación del biotipo facial y estructuras esqueléticas del hueso palatino

En este estudio se encontró que el patrón Dolicofacial presenta un mayor grosor palatino seguido por el Mesofacial y el Braquifacial con respecto a la densidad nuestra investigación arrojó que el biotipo Braquifacial posee una mayor densidad con respecto los demás.

Sadek et al., (2019) Determinaron las diferencias en el grosor del hueso cortical entre sujetos con diferentes dimensiones faciales verticales a través del uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), se determinó que los pacientes que presentaban un biotipo compatible con el Dolicofacial, refirieron un mayor grosor del hueso palatino evaluados tanto en el maxilar superior e inferior, seguidos por los pacientes Mesofaciales y con una menor

grosor los pacientes Braquifaciales, donde encontramos una concordancia con nuestro estudio Johari et al., (2016) Evaluaron la relación entre el grosor de la cortical del área de la sutura media palatina y la altura facial, en TCCB. Se concluyó que los pacientes Braquifaciales presentaron un mayor grosor cortical a diferencia de los pacientes Mesofaciales y Dolico faciales, además no encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos normo e hiperdivergente, cuyos resultados difieren con nuestro estudio en donde el biotipo Dolico facial o hiperdivergente posee mayor grosor cortical. No obstante, en el estudio de Johari et al., No se determinó un tamaño de muestra proporcional para cada biotipo facial, lo cual difiere a la selección del tamaño de muestra de nuestro estudio, el cual guarda una equidad para cada biotipo facial.

Vidalón et al., (2021) Evaluaron la altura, el grosor y la densidad cortical del hueso palatino de adultos con diferentes patrones faciales verticales en tomografía computarizada Cone Beam (TCCB). Los hallazgos arrojaron que el grosor del hueso palatino es menor en sujetos hiperdivergentes compatibles con Dolico faciales y mayor en hipodivergentes compatibles con Braquifaciales, además no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la densidad cortical lo cual difiere con nuestro estudio en el cual el biotipo Dolico facial es el que presenta mayor grosor palatino y el Braquifacial mayor densidad. Sin embargo, en el estudio de Vidalón et al. Se tomó un tamaño de muestra menor a nuestro estudio.

Yadav et al., (2018), en este estudio se reportó una mayor densidad predominante en el sexo femenino. Además, se registró un descenso de la densidad del hueso palatino desde el área anterior hacia el área posterior respectivamente y una disminución de la densidad desde la sutura mesiopalatina hacia las zonas paramediales, estos resultados fueron obtenidos sobre tomografías médicas y expresadas en unidades Hounsfield.

En nuestra investigación, encontramos diferencias significativas de la densidad del

hueso palatino presentando una mayor densidad el biotipo Braquifacial, estas discrepancias con respecto al estudio de Yadav, et al debe a que los tomógrafos de uso médico arrojan mediciones en unidades Hounsfield los cuales no son compatibles con los coeficientes de atenuación que nos brinda una TCCB.

Ozdemir et al., (2016), En este estudio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de densidad cortical del hueso palatino entre el lado derecho e izquierdo. Tampoco se encontraron diferencias entre la zona dentoalveolares por vestibular y palatino del maxilar superior a nivel de los premolares. Se presentó una mayor densidad en la zona anterior del paladar y en la zona posterior por vestibular. Se concluyó que los pacientes Dolicofaciales presentan una menor densidad cortical por vestibular tanto en el maxilar como en la mandíbula, expresados todos estos datos en unidades de Hounsfield. Donde encontramos una concordancia con nuestro estudio donde los Dolicofaciales presentan una menor densidad.

VI. Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir la muestra seleccionada y en concordancia con el tipo de metodología usada, se pudo concluir que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre el grosor y la densidad del hueso palatino de los distintos biotipos faciales.

- ❖ El Biotipo Dolicofacial, presenta un mayor grosor del huesopalatino, en comparación con los Braquifaciales y Mesofaciales.
- ❖ El Biotipo Braquifacial, posee el menor grosor del huesopalatino, al compararlos con los Dolicofaciales y Mesofaciales
- ❖ El Biotipo Braquifacial, posee una densidad superior delhueso palatino con respecto a los demás biotipos faciales.
- ❖ El Biotipo Dolicofacial, posee una densidad inferior delhueso palatino con respecto a los demás biotipos faciales

VII. Recomendaciones

- ❖ Realizar investigaciones, donde se pueda comparar las dimensiones del hueso palatino y los biotipos faciales, de pacientes en crecimiento.
- ❖ Realizar investigaciones que comparen las características del hueso palatino en una dentición mixta y una dentición permanente

VIII. Referencias

- Argimon Pallas JM. (2004) Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Elsevier España.
- Becker, K., Unland, J., Wilmes, B., Tarraf, N. E., & Drescher, D. (2019). Is there an ideal insertion angle and position for orthodontic mini-implants in the anterior palate? A CBCT study in humans. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156(3), 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.09.019>
- Bonangi, R., Kamath, G., Srivathsa, H. S., & 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>
- Bourassa, C., Hosein, Y. K., Pollmann, S. I., Galil, K., Bohay, R. N., Holdsworth, D. W., & Tassi, A. (2018). In-vitro comparison of different palatal sites for orthodontic miniscrew insertion: Effect of bone quality and quantity on primary stability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(6), 809–819. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.02.010>
- Cassetta, M., Altieri, F., Di Giorgio, R., & Barbato, E. (2018). Palatal orthodontic miniscrew insertion using a CAD-CAM surgical guide: description of a technique. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(9), 1195–1198. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.03.018>
- Cerda-Peralta, B., Schulz-Rosales, R., López-Garrido, J., & Romo-Ormazabal, F. (2019). Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 12(1), 8–11. <https://doi.org/10.4067/s0719-01072019000100008>
- Chen, W., Zhang, K., & Liu, D. (2021). Palatal bone thickness at the implantation area of maxillary skeletal expander in adult patients with skeletal Class III malocclusion: a cone-

- beam computed tomography study. *BMC Oral Health*, 21(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01489-0>
- Chhatwani, S., Rose-Zierau, V., Haddad, B., Almuzian, M., Kirschneck, C., & Danesh, G. (2019). Three-dimensional quantitative assessment of palatal bone height for insertion of orthodontic implants - A retrospective CBCT study. *Head and Face Medicine*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13005-019-0193-9>
- De Rezende Barbosa, G. L., Ramírez-Sotelo, L. R., Távora, D. M., & Almeida, S. M. (2014). Comparison of median and paramedian regions for planning palatal mini-implants: A study in vivo using cone beam computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(10), 1265–1268. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.04.010>
- Diniz-Freitas, M., Seoane-Romero, J., Fernández-Varela, M., Abeleira, M. T., Diz, P., Cadarso-Suárez, C., Guler, I., & Limeres, J. (2015). Cone Beam Computed Tomography evaluation of palatal bone thickness for miniscrew placement in Down's syndrome. *Archives of Oral Biology*, 60(9), 1333–1339.
<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2015.06.013>
- El Nahass, H., & Naiem, S. N. (2016). Palatal bone dimensions on cone beam computed tomography. Implications for the palate as autogenous donor site: An observational study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(1), 99–103.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.006>
- Gaffuri, F., Cossellu, G., Maspero, C., Lanteri, V., Ugolini, A., Rasperini, G., Castro, I.O., & Farronato, M. (2021). Correlation between facial growth patterns and cortical bone thickness assessed with cone-beam computed tomography in young adult untreated patients. *Saudi Dental Journal*, 33(3), 161–167.
<https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.01.009>
- Holm, M., Jost-Brinkmann, P. G., Mah, J., & 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>
- Hourfar, J., Kanavakis, G., Bister, D., Schätzle, M., Awad, L., Nienkemper, M., Goldbecher, C., & 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. 84.
- Hwang, S., Jeong, S., Choi, Y. J., Chung, C. J., Lee, H. S., & Kim, K. H. (2018). Three-dimensional evaluation of dentofacial transverse widths of adults with various vertical facial patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153(5), 692–700. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.026>
- Ichinohe, M., Motoyoshi, M., Inaba, M., Uchida, Y., Kaneko, M., Matsuike, R., & Shimizu, N. (2019). Risk factors for failure of orthodontic mini-screws placed in the median palate. *Journal of Oral Science*, 61(1), 13–18. <https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0377>
- Johari, M., Kaviani, F., & 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>
- Jung, B. A., Wehrbein, H., Wagner, W., & Kunkel, M. (2012). Preoperative Diagnostic for Palatal Implants: Is CT or CBCT Necessary? *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(3), 400–405. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00259.x>
- Kang, Q., Cha, C., Huang, D., Zuo, S., & Yan, X. (2020). Evaluation of palatal support tissues for placement of orthodontic mini-implants in mouth breathers with high-narrow palates versus nose breathers with normal palates: a retrospective study.

- Clinical Oral Investigations, 24(3), 1259–1267. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03004-w>
- Kapila, S. D., & Nervina, J. M. (2015). CBCT in orthodontics: Assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1). <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140282>
- Kawa, D., Kunkel, M., Heuser, L., & Jung, B. A. (2017). What is the best position for palatal implants? A CBCT study on bone volume in the growing maxilla. *Clinical Oral Investigations*, 21(2), 541–549. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1913-1>
- Li, H., Zhang, H., Smales, R. J., Zhang, Y., & Ni, Y. (2014). Efecto de 3 patrones faciales verticales sobre la calidad del hueso alveolar en una selección. 92–97.
- Li, H., Zhang, H., Smales, R. J., Zhang, Y., Ni, Y., Ma, J., & Wang, L. (2014). Effect of 3 vertical facial patterns on alveolar bone quality at selected miniscrew implant sites. *Implant Dentistry*, 23(1), 92–97. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000036>
- Lyu, X., Guo, J., Chen, L., Gao, Y., Liu, L., Pu, L., Lai, W., & Long, H. (2020). Assessment of available sites for palatal orthodontic mini-implants through cone-beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*, 90(4), 516–523. <https://doi.org/10.2319/070719-457.1>
- Melsen, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *American Journal of Orthodontics*, 68(1), 42–54. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90158-X](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90158-X)
- Möhlhenrich, S. C., Brandt, M., Kniha, K., Prescher, A., Hölzle, F., Modabber, A., Wolf, M., & Peters, F. (2019). Accuracy of orthodontic mini-implants placed at the anterior palate by tooth-borne or gingiva-borne guide support: a cadaveric study. *Clinical Oral Investigations*, 23(12), 4425–4431. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02885-1>
- Möhlhenrich, S. C., Kniha, K., Peters, F., Chhatwani, S., Prescher, A., Hölzle, F., Modabber, A., & Danesh, G. (2021). Anatomical assessment by cone beam computed tomography

with the use of lateral cephalograms to analyse the vertical bone height of the anterior palate for orthodontic mini-implants.

Orthodontics and Craniofacial Research, 24(1), 78–86. <https://doi.org/10.1111/ocr.12406>

Osorno-Escareño, C., Sánchez-Galán, J. L., Martín Núñez-Martínez, J., Huitzil- Muñoz, E., Sáenz-Martínez, L. P., Ensaldo-Carrasco, E., & Cenoz Urbina, E. (2019). Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida. *Facial Biotype and Its Relationship with Maximum Bite Force*. 20(64), 1758–1761. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=141186664&lang=es&site=ehost-live>

Ozdemir, F., Tozlu, M., & Cakan, D. G. (2014). Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone- beam computed tomography. *Korean Journal of Orthodontics*, 44(1), 36–43. <https://doi.org/10.4041/kjod.2014.44.1.36>

Ozdemir, F., Tozlu, M., & Germec-cakan, D. (2013). 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. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.09.013>

Pan, C. Y., Liu, P. H., Tseng, Y. C., Chou, S. T., Wu, C. Y., & Chang, H. P. (2019). Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. *Journal of Dental Sciences*, 14(4), 383–388. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.06.002>

Paulina, A., Núñez, T., Jaime, S. C., Nabile, A., Zatarain, S., Fabián, J., & Rojo, G. (2019). *Investigaciones originales*. 9(2), 24–35.

Romero, M., Veloso, C., & Krupp, S. (2016). Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada. *Acta Odont. Venez*, 54(2), 1–9.

- Ryu, J. H., Park, J. H., Vu Thi Thu, T., Bayome, M., Kim, Y., & Kook, Y. A. (2012). Palatal bone thickness compared with cone-beam computed tomography in adolescents and adults for mini-implant placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 142(2), 207–212. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.03.027>
- Sadek, M. M., Sabet, N. E., & Hassan, I. T. (2016). Three-dimensional mapping of cortical bone thickness in subjects with different vertical facial dimensions. *Progress in Orthodontics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-016-0145-x>
- Sumer, A. P., Caliskan, A., Uzun, C., Karoz, T. B., Sumer, M., & 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., Tripuwabhut, P., & 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>
- Tilen, R., Patcas, R., Bornstein, M. M., Ludwig, B., & Schätzle, M. (2017). The nasopalatine canal, a limiting factor for temporary anchorage devices: A cone beam computed tomography data study. *European Journal of Orthodontics*, 39(6), 646–653. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx022>
- Vidalón, J. A., Liñan, C., Tay, L. Y., Meneses, A., & Lagravère, M. (2021). Evaluation of the palatal bone in different facial patterns for orthodontic mini-implant insertion: A cone-beam computed tomography study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 26(1), 1–29. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.1.e2119204.oar>
- Wang, M., Sun, Y., Yu, Y., & Ding, X. (2017). Evaluation of Palatal Bone Thickness for Insertion of Orthodontic Mini-Implants in Adults and Adolescents. *Journal of*

Craniofacial Surgery, 28(6), 1468–1471.

<https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000003906>

Wilmes, B., Ludwig, B., Vasudavan, S., Nienkemper, M., & Drescher, D. (2016). The T-Zone: Median vs. Paramedian Insertion of Palatal Mini-Implants.

Journal of Clinical Orthodontics : JCO, 50(9), 543–551.

Winsauer, H., Vlachoianis, C., Bumann, A., Vlachoianis, J., & Chrubasik, S. (2014).

Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: A systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 36(5), 541–549.

<https://doi.org/10.1093/ejo/cjs068>

Yadav, S., Sachs, E., Vishwanath, M., Knecht, K., Upadhyay, M., Nanda, R., & Tadinada, A. (2018). Gender and growth variation in palatal bone thickness and density for mini-

implant placement. *Progress in Orthodontics*, 19(1), 1–10.

<https://doi.org/10.1186/s40510-018-0241-1>

IV. Anexos

Anexo A: Cortes Tomográficos Cone Beam

Figura 4

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y0.

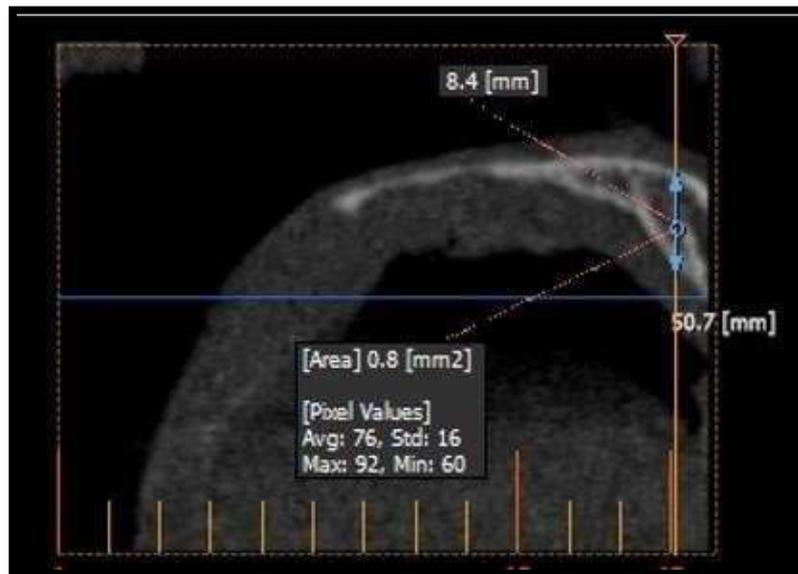


Figura 5

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y4.

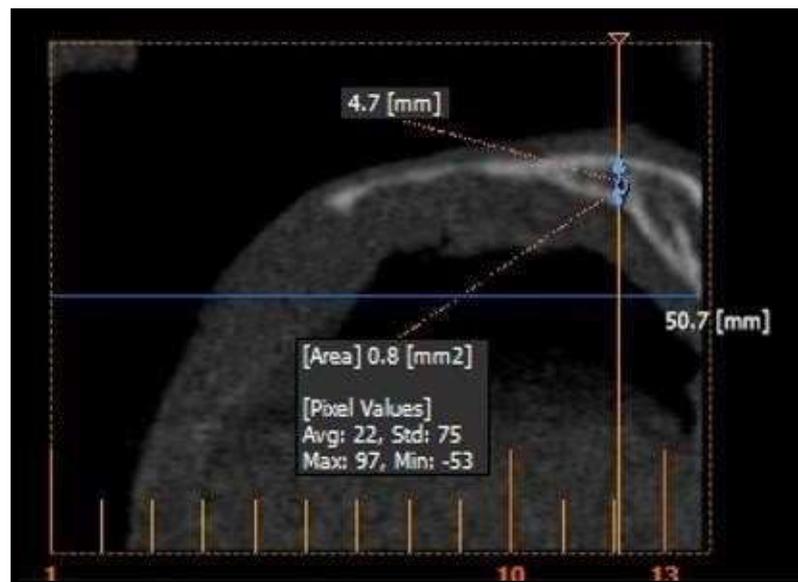
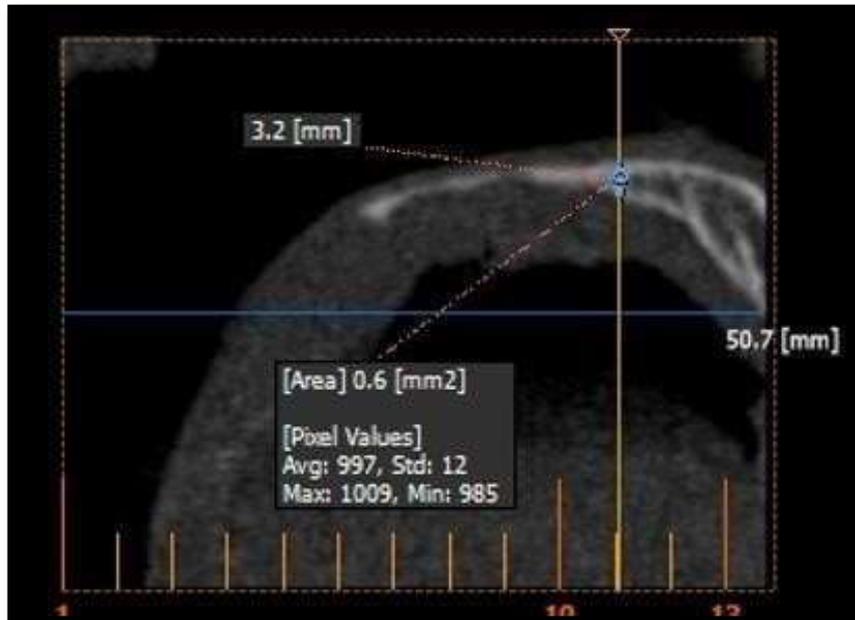


Figura 6

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y8.

**Figura 7**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y12.

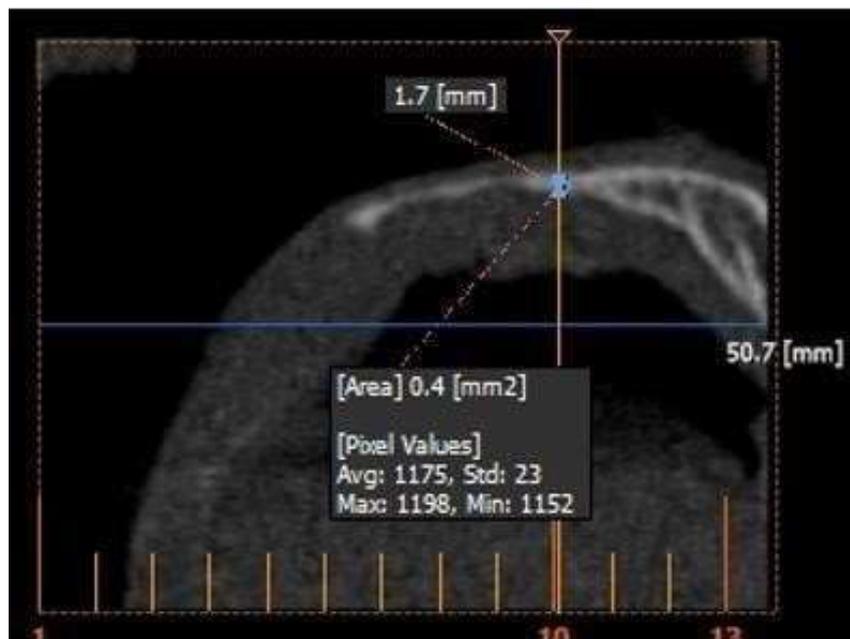
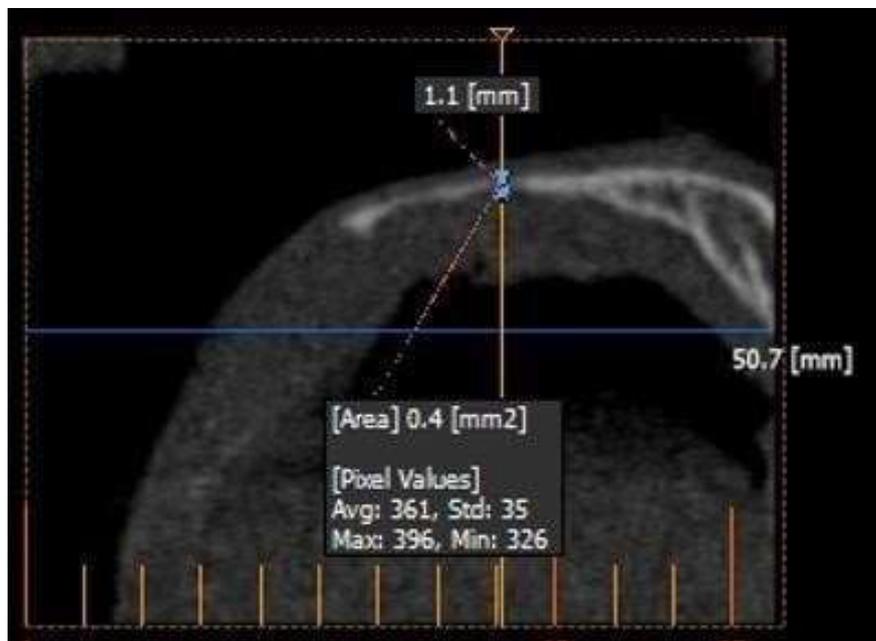


Figura 8

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y16.

**Figura 9**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y20.

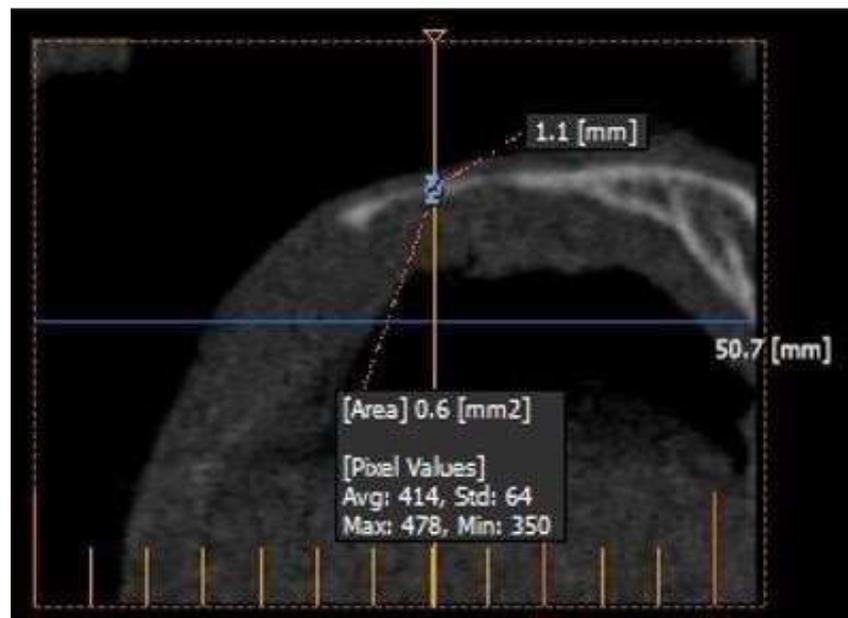
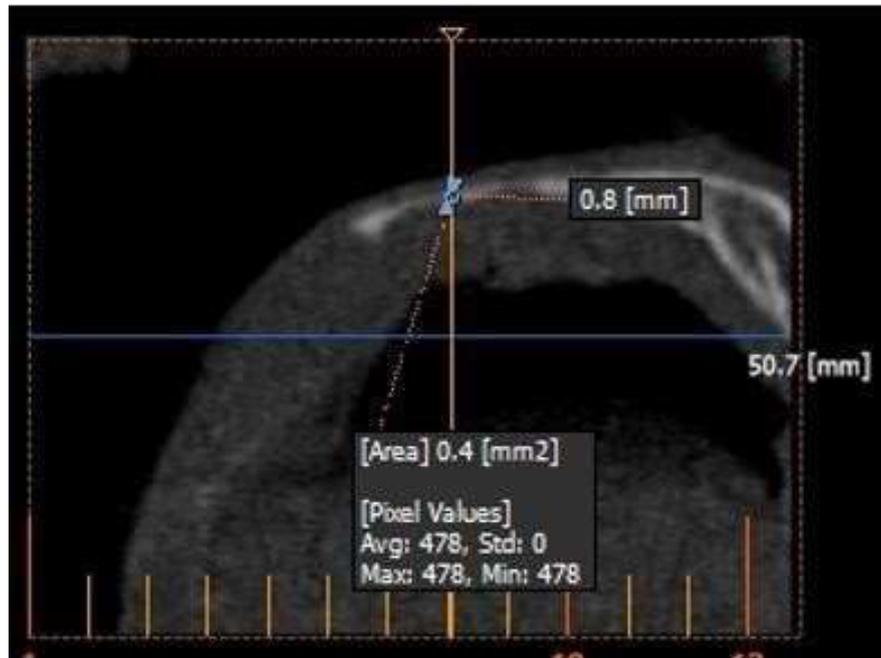


Figura 10

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X3Y24.

**Figura 11**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y0.

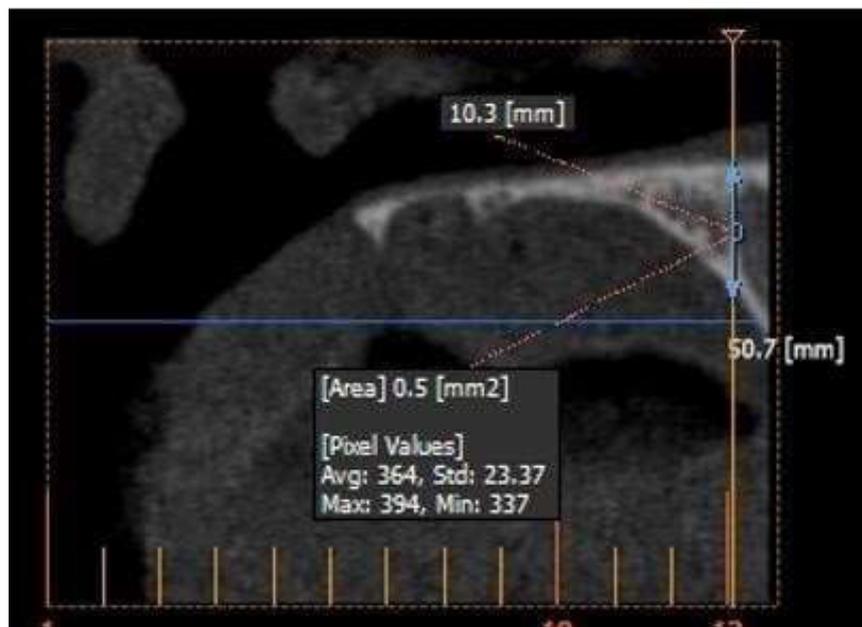
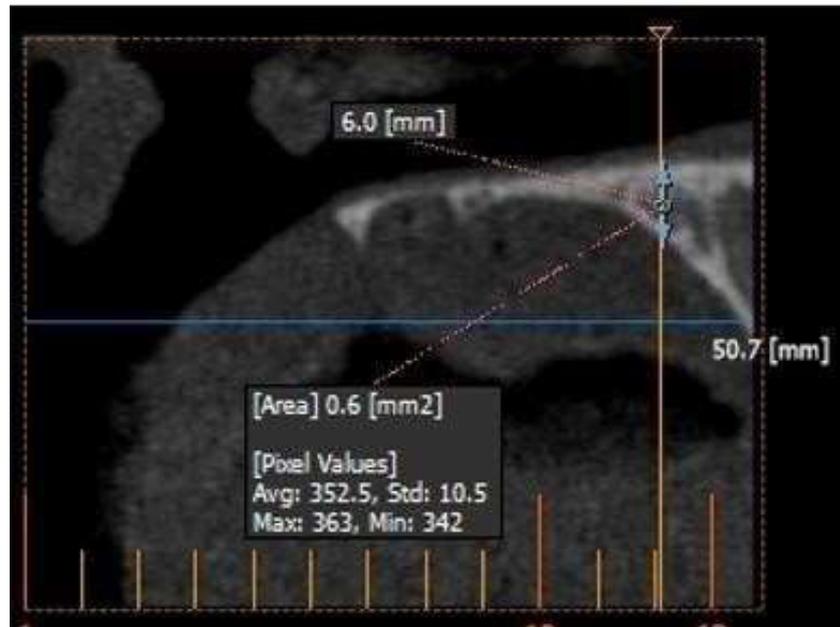


Figura 12

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y4.

**Figura 13**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y8.

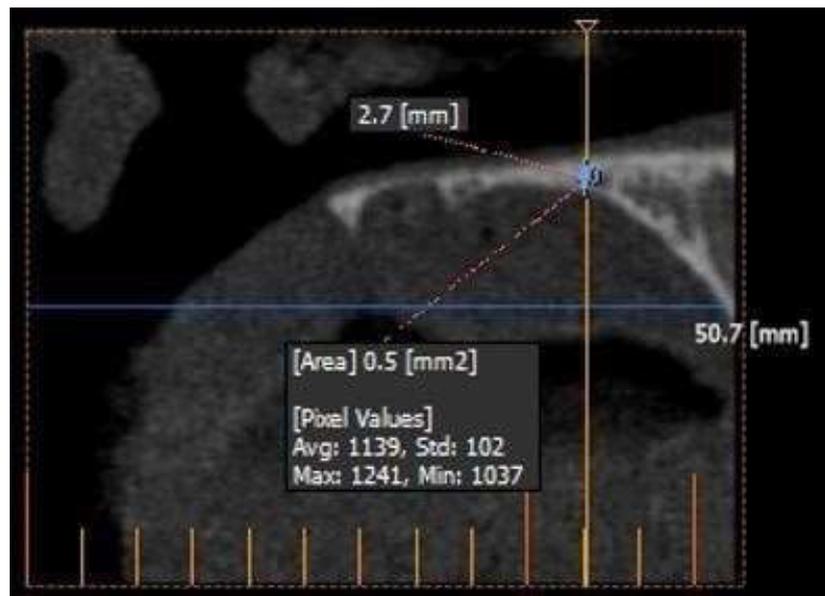
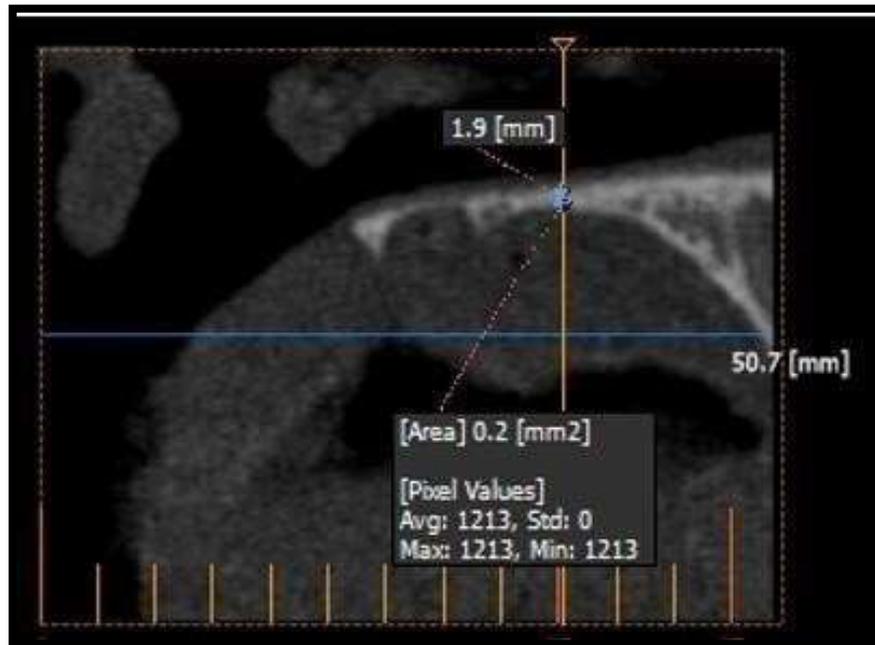


Figura 14

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y12.

**Figura 15**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y16.

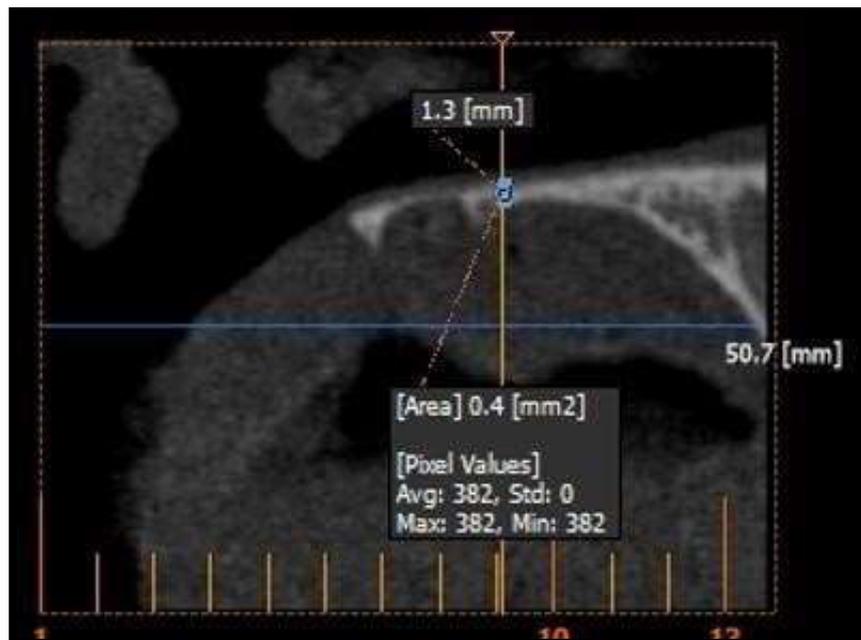
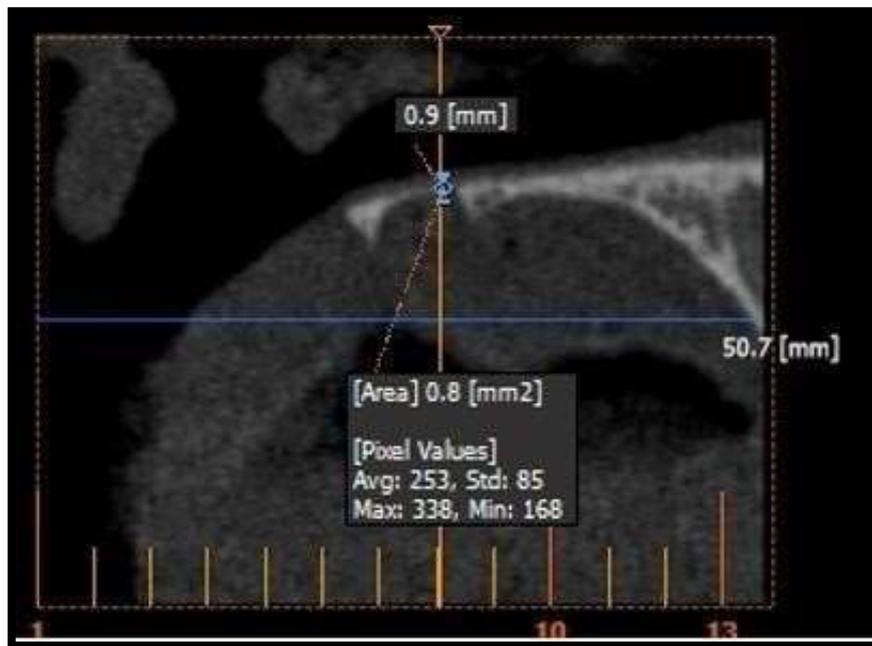


Figura 16

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y20.

**Figura 17**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X6Y24.

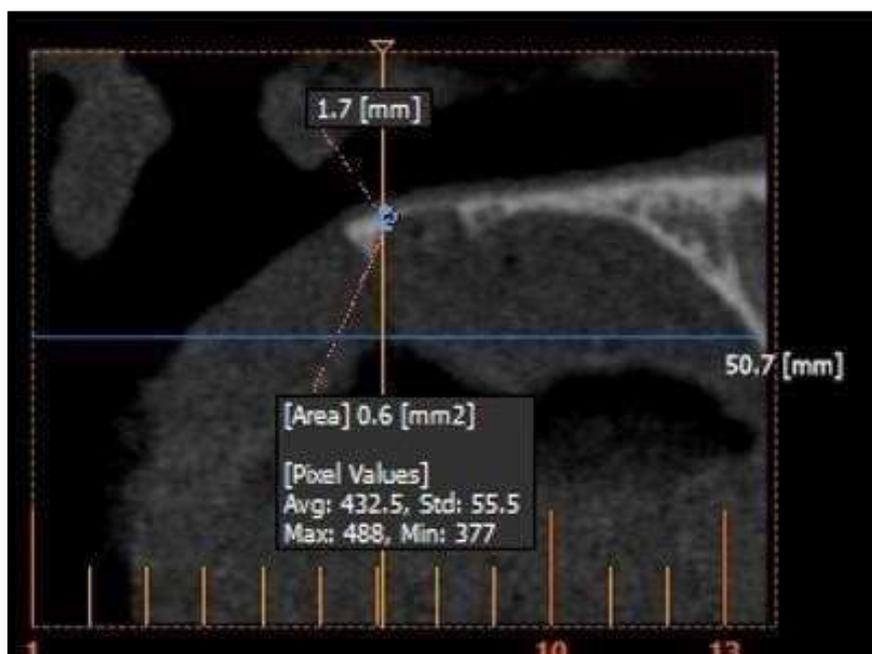
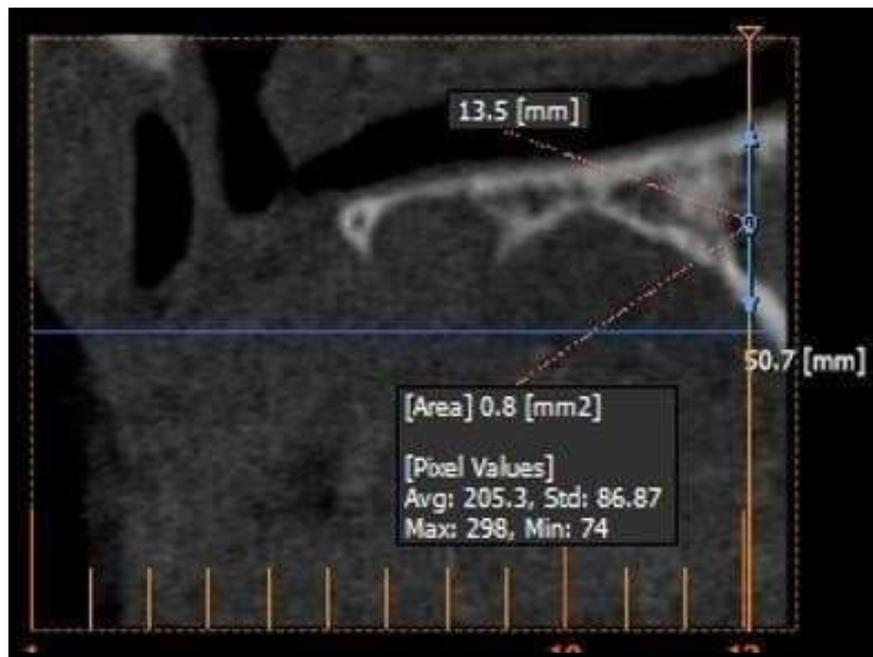


Figura 18

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y0.

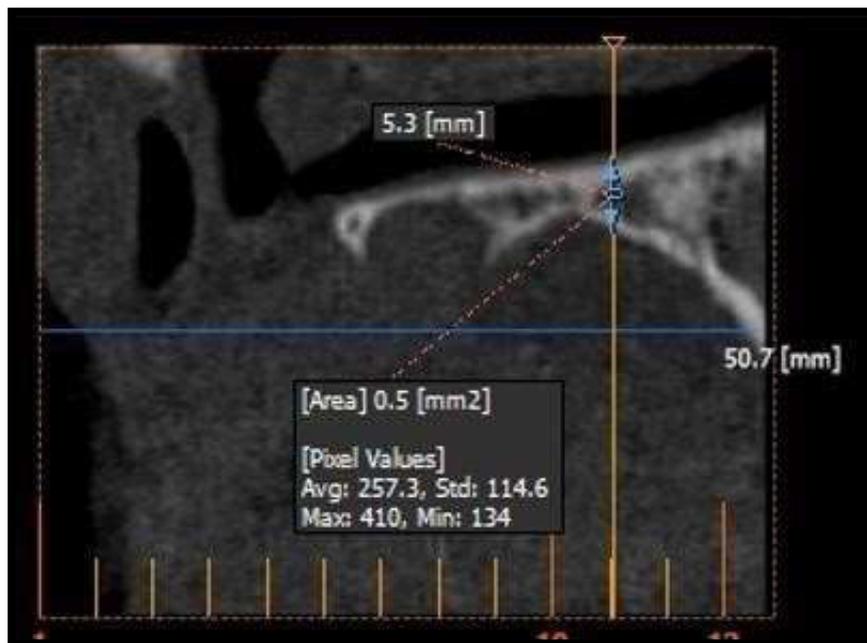
**Figura 19**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y4.



Figura 20

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y8.

**Figura 21**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y12.

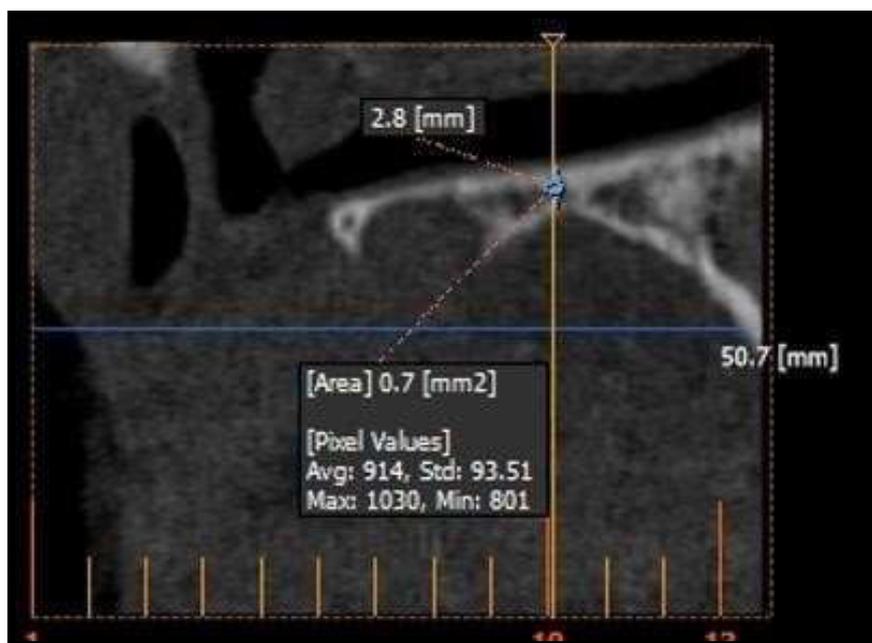
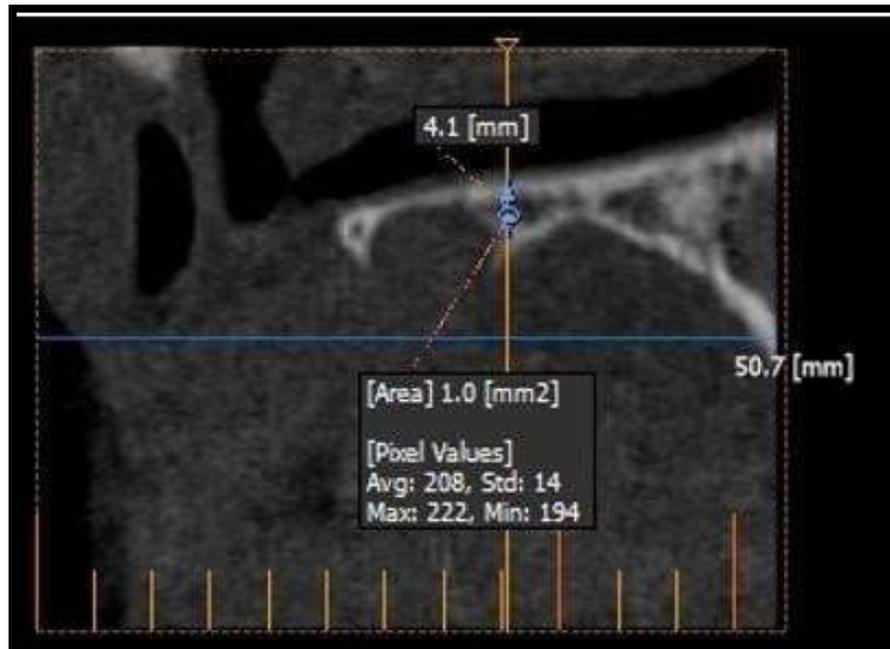


Figura 22

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y16.

**Figura 23**

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y20.

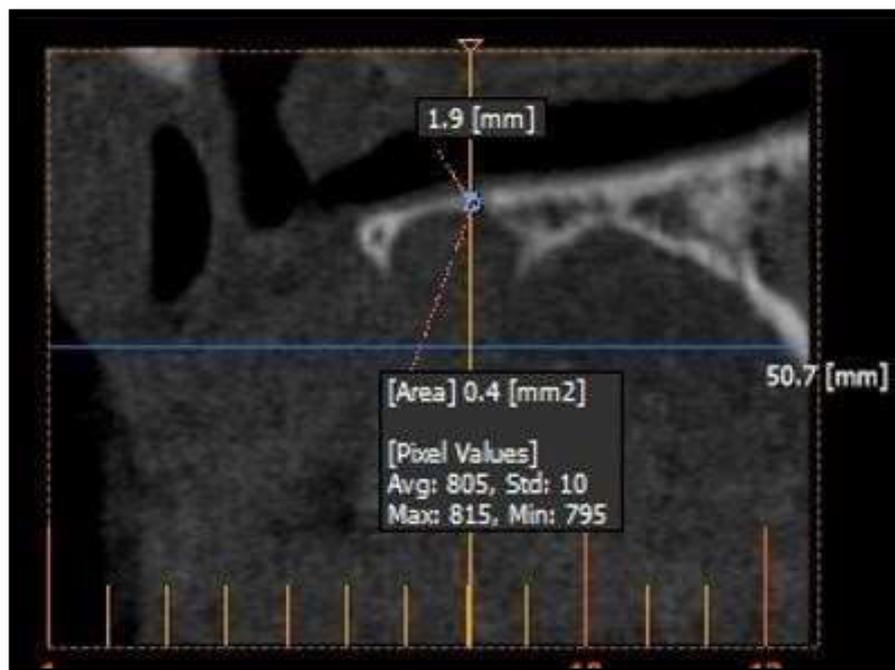
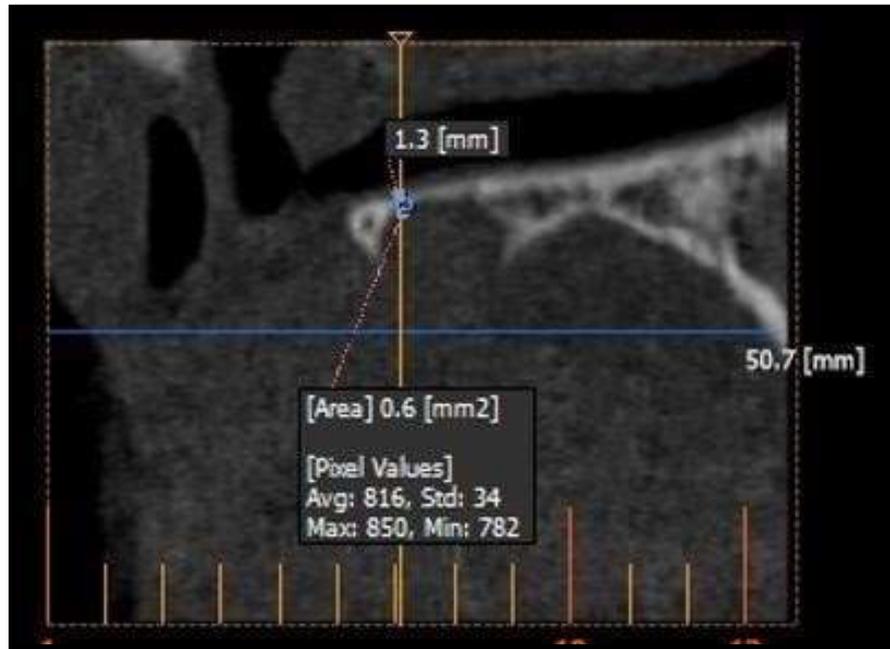
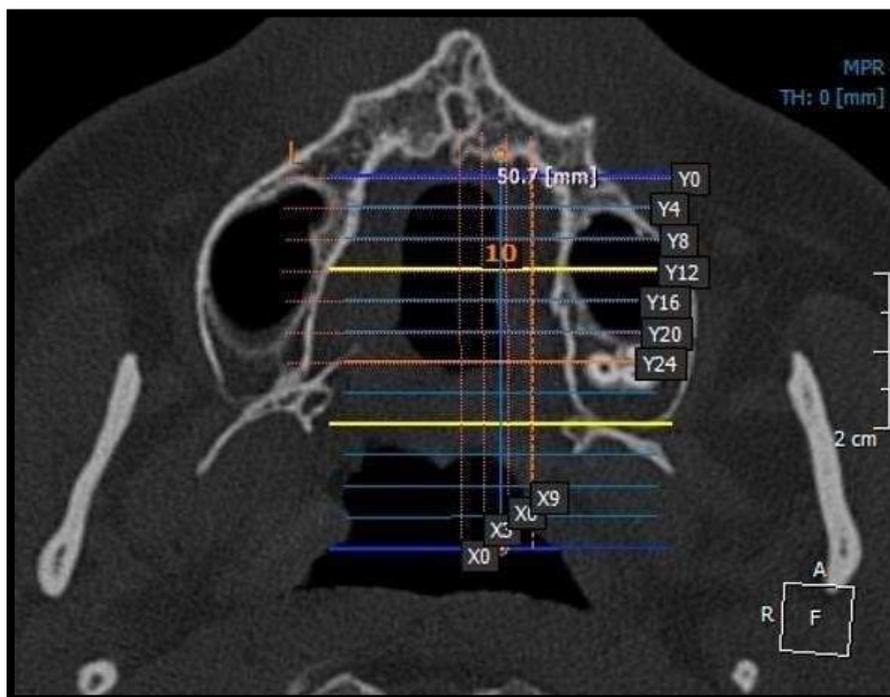


Figura 24

Corte sagital de Tomografía Cone Beam para medir grosor del hueso palatino X9Y24.

**Figura 25**

Corte Coronal de Tomografía Cone Beam, denota la intersección de X9 Y24.



Anexo B: Matriz de Consistencia

Planteamiento del Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología de Investigación	Variables	Indicadores	Escala	Valor
¿Cuáles son las características del hueso palatino en los diferentes patrones faciales verticales de tomografías Cone beam del instituto de diagnóstico maxilofacial?	OBJETIVO GENERAL: Evaluar en imágenes tomográficas la altura, grosor y densidad cortical del hueso palatino en los diferentes patrones faciales verticales, de pacientes del Instituto de Diagnostico Maxilofacial en el periodo 2015-2018.	Existen diferencias en la altura, grosor y densidad cortical del hueso palatino en los diferentes patrones faciales verticales.	Diseño de la investigación Descriptivo: Debido que solo habrá una población de estudio, no habrá un grupo para comparar los resultados Retrospectivo: Las muestras	Características del hueso Palatino: altura grosor y densidad	Valor de la medición tomográfica.	RAZÓN	mm

	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Determinar por tomografía computarizada Cone beam la altura del hueso palatino en los Biotipos faciales Hiperdivergente e hipodivergente. Comparar los valores promedios de la altura del hueso palatino en los patrones faciales verticales: normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente. Determinar por tomografía computarizada Cone beam el grosor cortical del hueso palatino en los patrones faciales verticales: normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente. Comparar los valores promedios del grosor cortical del hueso palatino en los patrones faciales verticales: normodivergente, hiperdivergente e hipodivergente.</p>		<p>serán recolectadas. Transversal: Las variables serán estudiadas en un momento determinado. Población y muestra Población Corresponde a los pacientes que acudieron al “Instituto de Diagnostico Maxilofacial (IDM)” desde el año 2015 al 2019 Muestra: Corresponde a 210 Tomografías Cone Beam, las cuales provienen del “Instituto de Diagnostico Maxilofacial (IDM)” desde el año 2015 al 2019.</p>	<p>Biotipo Facial</p>	<p>Ángulo formado por la base craneal anterior (SN) y el plano mandibular (GoMe)</p>	<p>NOMINAL</p>	<p>Dolicofacial > 37° Mesofacial = 32 ± 5° Braquifacial < 27°</p>
--	---	--	---	-----------------------	--	----------------	---

Anexo C: Ficha de recolección de datos

Ficha de Recolección de datos

N° de Ficha: Edad: _____ años _____ meses

Sexo: Masculino () Femenino () Patrón facial vertical:

DOLOCIFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

MESOFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

BRAQUIFACIAL () S-N/Go-Me _____ (Steiner)

Identificación	Valor
Altura del Hueso Palatino	Mm
Grosor de la Cortical del Hueso Palatino	Mm
Densidad de la Cortical del Hueso Palatino	Unidades de Atenuación