



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Comparación ósea de la Cresta Infracigomática y Buccal  
Shelf mandibular según el patrón sagital en un Centro  
Radiológico Digital Lima 2017-2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Cirujano Dentista

**AUTORA:**

Sánchez Cabrera, Karina Nicole (ORCID: 0000-0001-7197-5049)

**ASESORA:**

Mg. Manrique Ponce de León, Karin (ORCID: 0000-0002-5083-4818)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Con mucho cariño a mi madre Julia Cabrera que siempre se esforzó por darme la mejor educación, inculcarme principios y valores; a mi abuelita Juana quien también fue de gran apoyo para lograr esta meta, y a mis hermanos.

## **Agradecimiento**

A Dios por permitirme culminar una meta más en mi carrera profesional.

Con mucho amor a mi madre.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me respaldaron para la ejecución de este estudio.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	i
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	i
Índice de tablas .....	iii
Índice de gráficos y figuras.....	iv
Índice de abreviaturas .....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	9
3.3. Población, muestra y muestreo .....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	10
3.5. Procedimientos .....	10
3.6. Método de análisis de datos .....	12
3.7. Aspectos éticos.....	12
IV. RESULTADOS .....	13
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES .....	25
REFERENCIAS.....	26
ANEXOS .....	34

### ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ANEXO 2. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

ANEXO 3. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANEXO 4. CARTA DE PRESENTACIÓN

ANEXO 5. RESPUESTA DE ACEPTACIÓN DEL CENTRO  
RADIOLÓGICO DIGITAL

ANEXO 6. CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN DE LA INVESTIGADORA.

ANEXO 7. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA DE CONFIABILIDAD DE  
KAPPA DE COHEN.

ANEXO 8. CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN DEL TOMÓGRAFO.

ANEXO 9. TABLAS, FIGURAS Y FOTOS

## Índice de tablas

Tabla 1. Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk.....	13
Tabla 2. Comparación de la altura ósea, el grosor y la densidad cortical de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.....	14
Tabla 3. Mayor altura ósea de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.....	15
Tabla 4. Mayor grosor cortical de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.....	16
Tabla 5. Mayor densidad de la cortical de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I II III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.....	17

## **Índice de gráficos y figuras**

Figura 1. Patrón esquelético sagital clase I

Figura 2. Patrón esquelético sagital clase II

Figura 3. Esquema de medición CI

Figura 4. Esquema de medición del BS

## Índice de abreviaturas

DAT's: Dispositivos de anclaje temporal

DAT: Dispositivos de anclaje temporal

CI: Cresta Infracigomática

BS: Buccal Shelf mandibular

PM: nivel primer molar

IR: nivel interradicular

SM: nivel segundo molar

BS-5: buccal shelf distancia a 5 milímetros

BS-7: buccal shelf distancia 7 milímetros

UCE: Unión cemento esmalte

TCCB: Tomografía computarizada cone beam

UH: Unidades Hounsfield

TC: Tomografía computarizada

A: Punto cefalométrico A, es el más profundo de la concavidad anterior del maxilar superior, entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.

N: Punto cefalométrico Nasion es el punto más anterior de la sutura frontonasal.

B: Punto cefalómetro B es el punto más profundo del borde anterior de la sínfisis mandibular, entre Pogonion y reborde alveolar.

UCV: Universidad Cesar Vallejo

CRD: Centro Radiológico Digital



## Resumen

**El objetivo** de esta investigación fue la comparación ósea de la Cresta Infracigomática (CI ) y Buccal Shelf (BS) según los patrones sagitales (clase I, II, III) en un Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020. Fue un estudio Aplicado, observacional, transversal prospectivo. Se midieron 120 TCCB, analizados con la prueba Kruskal Wallis, y U de Mann Whitney. **Los resultados** fueron que la altura ósea en la clase I fue mayor en CI-PM y BS-5; en la clase II fue mayor en CI-PM y BS-5; en la clase III fue mayor en CI-PM y BS-5. El grosor cortical en la clase I fue mayor en CI-IR y BS-7; en la clase II fue mayor en CI-SM y BS-5; en la clase III fue mayor en CI-IR y BS-7. La densidad cortical en la clase I fue mayor CI-PM y BS-5; en la clase II fue mayor CI-PM y BS-5; en la clase III fue mayor CI-PM BS-5. **Se concluyó** que hay diferencia en la altura ósea y el grosor de la cortical en la CI; y en el grosor de la cortical en BS entre las clases I, II y III.

**Palabras clave:** Hueso Cortical, Densidad Ósea, Ortodoncia, Métodos de Anclaje en Ortodoncia.

## Abstract

The objective of this research was the bone comparison of the Infrazygomatic Ridge (IC) and Buccal Shelf (BS) according to the sagittal patterns (class I, II, III) in a Lima Digital Radiological Center 2017-2020. It was an applied, observational, prospective cross-sectional study. 120 TCCB were measured, analyzed with the Kruskal Wallis test, and the Mann Whitney U test. The results were that bone height in class I was higher in CI-PM and BS-5; in class II it was higher in CI-PM and BS-5; in class III it was higher in CI-PM and BS-5. Cortical thickness in class I was greater in CI-IR and BS-7; in class II it was higher in CI-SM and BS-5; in class III it was higher in CI-IR and BS-7. Cortical density in class I was higher CI-PM and BS-5; in class II CI-PM and BS-5 were higher; in class III CI-PM BS-5 was higher. It was concluded that there is a difference in bone height and cortical thickness in IC; and in the thickness of the cortical in BS between classes I, II and III.

**Keywords:** Cortical Bone, Bone Density, Orthodontics, Orthodontic Anchorage Procedures.

## I. INTRODUCCIÓN

Para un tratamiento ortodóntico adecuado y exitoso es muy importante tener el control óptimo del anclaje en el tejido óseo, el anclaje en ortodoncia es la resistencia a los movimientos dentarios no deseados.<sup>1</sup> Existen diversos tipos de anclaje esquelético, los más usados en la actualidad son los dispositivos de anclaje temporal (DAT's) también llamados microtornillos, minitornillos, mini implantes, con la finalidad de optimizar la biomecánica, hacerla más simple y correcta, así como evitar los movimientos secundarios.<sup>2</sup>

Estos DAT's deben ser colocados en zonas con adecuado hueso cortical, con este propósito se busca las regiones más adecuadas, siendo de inserción sencilla y de carga inmediata, teniendo un 84% de éxito, y un mínimo porcentaje de fracaso, esto se debe a la calidad de hueso o al lugar de inserción.<sup>3</sup>

La estabilidad de los DAT's está relacionada a diversos factores; siendo las características óseas un punto crucial, basándose en su calidad y cantidad podemos mencionar densidad, altura ósea, grosor cortical; por ello es fundamental realizar estudios en los cuales tomen importancia los lugares de inserción de estos mini implantes.<sup>4</sup>

Para tal fin se propusieron las regiones del buccal shelf (BS) y la cresta infracigomática (CI), estas última es de importancia por ser zonas que se encuentran próximas al seno maxilar, en el caso del BS, no se han realizado muchos estudios sobre la evaluación ósea cuantitativa y cualitativa. Estas regiones son adecuadas para la inserción de estos DAT's.<sup>5</sup>

Por otro lado, es muy importante la morfología estructural ósea maxilofacial, en relación al patrón esquelético, éste se precisa como la característica principal de crecimiento que muestra una persona en el plano sagital y vertical. Los patrones esqueléticos exhiben diversas cargas musculares, también múltiples compensaciones dentoalveolares, que modifican la morfología ósea en la zona de inserción muscular en conjunto con la zona del complejo maxilofacial.<sup>6</sup>

Los patrones sagitales pueden influir en la anatomía de ciertas estructuras óseas como hueso alveolar, hueso cortical, las variaciones de crecimiento pueden resultar en estructuras anatómicas y hueso cortical más gruesos o más

delgados, lo que puede facilitar o dificultar el uso de estos DAT's e influir en la estabilidad de estos durante el tratamiento ortodóntico.<sup>7</sup>

Es importante comprender y entender como son los patrones sagitales siendo estos: Clase I, Clase II y Clase III, pueden alterar la morfología ósea,<sup>8</sup> en las zonas de implantación de estos dispositivos, es de suma importancia evaluar si hay relación en el momento de insertar estos dispositivos, el cual fue evaluado por tomografías computarizadas.

De acuerdo con lo anterior surgió la pregunta: ¿Cuáles serán las diferencias entre la evaluación ósea de la CI y BS en pacientes con diferentes patrones sagitales (clase I, II, III)?

Este estudio tiene una justificación teórica, ya que, no hay investigaciones que evalúen la CI y buccal shelf en relación a los patrones sagitales (clase I, II, III), por lo que realizar un estudio al respecto es de interés y aportará mucho al área de ortodoncia.

Por lo cual se propuso el siguiente objetivo general: Comparar la altura ósea, el grosor y la densidad cortical de la CI y BS en los diferentes patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020. Y los objetivos específicos fueron: Determinar la altura ósea de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020; Determinar el grosor cortical de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020; Determinar la densidad cortical de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Aleuia RB. et al<sup>9</sup> 2021. Analizaron el grosor y la altura ósea en la región de BS y compararon las diferencias entre los sitios anatómicos según género, patrones esqueléticos laterales, verticales y sagitales. Fue un estudio descriptivo retrospectivo. Las mediciones se realizaron en tres regiones diferentes del BS: mesialmente, hacia el surco central y distalmente a los segundos molares. Las medidas del grosor óseo se obtuvieron perpendicularmente a 3, 5 y 7 milímetros abajo de la cresta ósea en dirección a la cortical externa mandibular. Se encontró mayor altura ósea en dirección anterior. Los sujetos hipodivergentes y de clase III mostraron un grosor óseo significativamente mayor ( $p < 0,05$ ). Concluyeron que la región distal al segundo molar es la más adecuada para la inserción de DAT's en términos de grosor óseo. Los sujetos hipodivergentes y de clase III mostraron un mayor grosor óseo en el BS.

Escobar N. et al<sup>10</sup> 2021, evaluaron la placa bucal mandibular o BS en términos de angulación, profundidad y grosor óseo (edad, sexo) y los patrones esqueléticos sagitales como verticales en pobladores colombianos con TCCB ; fue un estudio descriptivo y retrospectivo donde se incluyó 64 hemiarcos de 34 pacientes, donde concluyeron que la superficie ósea óptima para la inserción del DAT, con mejores características óseas es a 4 milímetros de UCE, en la raíz distal del segundo molar inferior. Los pacientes adolescentes, los pacientes de clase III y los pacientes con un ángulo bajo presentan las características óseas más favorables en la zona del BS.

Murugesan A. et al<sup>11</sup> 2020, Evaluaron el grosor de la CI en una población dravídica. Fue un estudio descriptivo y retrospectivo, las mediciones se efectuaron en 10 TCCB. El grosor de la CI fue de 4.5 mm a 9 mm, cuando se midió en un ángulo de 40° a 75° con respecto al plano oclusal del primer molar superior y de 11 a 17 mm por encima del plano oclusal. Se realizó la prueba t de Student para determinar la variación de género y comparar el grosor óseo del lado derecho e izquierdo. Se realizaron pruebas ANOVA y post-hoc para encontrar la diferencia estadística entre el grosor óseo medido en diferentes ángulos de inserción. Se concluyó que el mejor sitio para la inserción del mini implante es de 12 a 17 mm por encima del plano oclusal en un ángulo de 65° a

70°, sin lesión de las estructuras anatómicas adyacentes, y con una estabilidad adecuada para el mini-implante. La longitud ideal del tornillo es de 9 a 11 mm para la población dravídica.

Tavares A. et al<sup>12</sup> 2020. Evaluaron 67 TCCB en la región infracigomática para la instalación de DAT's en patrones esqueléticos verticales y sagitales. Fue un estudio descriptivo y retrospectivo. Las mediciones se analizaron en tres regiones del primer molar superior en 3 cortes: en el eje largo de la raíz mesiobucal y distobucal; por el centro de la zona de furca del diente. En cada uno de estos se efectuaron cinco medidas del grosor de la CI, con una diferencia de 1 mm entre ellas. El patrón sagital fue determinado por el ángulo ANB y el patrón vertical por el ángulo SN. GoGn. El grosor óseo de la cresta tendió a disminuir gradualmente en dirección apical. No hubo diferencia entre los diferentes patrones esqueléticos verticales y sagitales, los parámetros individuales no tuvieron una influencia significativa en el grosor de la zona CI.

Al Amri MS. et al<sup>13</sup> 2020. En un estudio retrospectivo, transversal; evaluaron la proximidad del seno maxilar y la cavidad nasal en zonas de inserción de DAT's en una escuela dental saudí. Mediante 100 TCCB (50 hombres y 50 mujeres) se compararon los valores medios en varias localizaciones, por género, y edad. El promedio de edad fue de 25 a 65 años, sin diferencias significativas según el sexo. El grosor óseo medio de la zona de la CI con un ángulo de inserción de 45° fue de 4,94 mm, en comparación con 3,90 con un ángulo de inserción de 70° ( $P < 0,001$ ). No se encontró ninguna correlación entre la edad y el grosor del hueso. La distancia a la cavidad nasal y al seno maxilar fue mayor en las regiones anteriores en comparación con las posteriores. El riesgo de lesionar el seno maxilar o la cavidad nasal con el abordaje bucal es mínimo.

Agudelo A.<sup>14</sup> 2019. Estudio la región infracigomática en 127 Tomografías de pacientes entre 17 a 75 años. Fue un estudio descriptivo y retrospectivo. Evaluaron la altura y el espesor alrededor de la raíz mesiobucal del segundo molar maxilar, escogieron medidas a 2, 4 y 6 mm de espesor de la cresta alveolar cuando la altura de la CI era  $> 10$  mm, estas medidas se compararon por género. Solo en 28 casos se obtuvieron un promedio de 9,2 mm, 8,3 mm y 6,6 mm. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre géneros. Se

concluyó que las medidas de espesor y altura de la CI no es un sitio seguro para la inserción de DAT's alrededor del segundo molar maxilar.

Flores C. et al<sup>15</sup> 2018. Evaluaron las regiones CI's, el estudio fue de tipo observacional trasversal y descriptivo, examinaron 60 casos, los cuales tuvieron tratamiento ortodóntico previo. Se usó el test de ANOVA, t de Student y de Tukey. Se observó que la zona del segundo molar a nivel de su cúspide mesiobucal tenía mayor área de hueso (30.2+12.1 mm<sup>2</sup>), en la Clase II se encontró mayor área (33.6+11.2 mm<sup>2</sup>). Al relacionar las variables área, zona y clase esquelética, encontraron diferencias significativas; no se encontró diferencia significativa cuando correlacionamos área y sexo. Se concluyó que alrededor de la segunda molar superior es una zona favorable para la inserción de mini tornillos, así también la Clase II caracterizándola por ser la región con mayor área.

Nucera R. et al<sup>16</sup> 2017. Evaluaron la profundidad y grosor del hueso bucal y la profundidad del hueso cortical del BS para la colocación de DAT's. Fue un estudio descriptivo y retrospectivo. Se examinaron 30 TCCB de adultos con una media de edad de 30 entre 67 años evaluados retrospectivamente. Se observó que las secciones exploradas del segundo molar en sus raíces distal y mesial tuvieron suficiente área ósea vestibular. Se evaluó la profundidad ósea a 6 y 4 mm vestibularmente a UCE alrededor de la raíz distal del segundo molar mandibular mostraron una profundidad ósea promedio de 16,5 y 19,91 mm. En todas las localizaciones se observaron espesores óseos corticales de profundidad superiores a 2 mm. Se concluyó que áreas específicas del BS brindan un volumen y calidad ósea idónea se encuentra en el hueso mandibular a la altura de la raíz distal del segundo molar.

Rodriguez Y. et al<sup>17</sup> 2014. Analizaron 46 cefalogramas laterales (Björk y Jabarak) sintetizados por TC en pacientes de 16 y 40 años con patrones sagitales; se analizaron con las pruebas de ANOVA, Tukey, Kruskal-Wallis y la prueba t independiente. Resultando que en la Clase III existía un incremento significativo de los ángulos gonial y gonial superior, Se concluyó que no hubo diferencia estadísticamente significativa para la suma de polígonos de Björk y Jabarak. En cuanto al biotipo facial en las tres clases sagitales fue

hipodivergente y neutro. La Clase II esquelética se diferenciaba fuertemente de las otras clases sagitales, principalmente en la mandíbula.

Los DAT's, son pequeños tornillos de sencilla inserción, que se utilizan un tiempo definido sobre estructuras óseas,<sup>18</sup> con la finalidad que sirvan como anclaje para complementar el tratamiento ortodóntico. El concepto de anclaje en ortodoncia se considera como la "Resistencia al desplazamiento dental indeseado".<sup>19</sup> Son indicados para intrusión de incisivos, intrusión de molares, tracción de piezas dentarias impactadas, distalización de molares, mesialización de molares, retracción en masa de dientes anteriores, vestibularización de molares inferiores, verticalización de molares, expansión asimétrica, corrección de maloclusiones de clase I, II, III; relaciones esqueléticas y otros.<sup>20</sup>

Para el éxito de estos dispositivos se debe considerar las características óseas óptimas en cuanto a altura, grosor, y densidad ósea, asimismo evaluar las zonas anatómicas con mejor calidad ósea para su inserción.<sup>21</sup>

La densidad ósea es una característica muy importante a considerar, la cual se clasifica según la cantidad de hueso cortical en comparación con el hueso trabecular. Misch en 1988 describió los tipos de densidad ósea diferenciando al tipo 1 como un hueso homogéneo y compacto, el tipo 2 un hueso con núcleo trabecular denso y una capa de hueso compacto, tipo 3 con una capa de cortical alrededor de un hueso trabeculado denso, y tipo 4 caracterizado por un hueso de nivel bajo cerca de una capa de cortical delgada; la retención primaria se logra sin conseguir una osteointegración. Los huesos de tipo 2 y 1 son de mejor calidad e ideales para la inserción de estos dispositivos,<sup>22</sup>

Según la literatura las zonas con mayor calidad de hueso y más frecuentes para la instalación de estos mini implantes, son la región BS y la CI.<sup>23</sup>

La CI es una referencia anatómica ubicada en el maxilar superior se le considera un pilar cortical dentro del proceso cigomático, palpándose como una elevación a entre los procesos alveolar y cigomático, lateral a las raíces de la primeros y segundos molares superiores.<sup>24</sup> Es usada frecuentemente para la instalación de mini implantes, debido a que esta región aporta un anclaje esquelético ideal para la retracción de los caninos superiores, la retracción de toda la porción de dientes anterosuperiores y la intrusión de los dientes de la sección posterior del



maxilar.<sup>25</sup> El cortical exterior de la CI está relacionada con la estabilidad inicial del anclaje del mini implante. Se debe tomar en cuenta la profundidad y el ángulo de inserción para evitar una lesión sinusal.<sup>26</sup> Asimismo realizar una evaluación ósea del piso del seno maxilar antes de insertar el mini-implante para evitar lesiones en la raíz mesiobucal del primer molar maxilar y mejorar su estabilidad.<sup>27</sup> Otros estudios revelan que el hueso alveolar vestibular de la CI es la zona más segura para para lograr la distalización de los molares superiores.<sup>28</sup>

Otra estructura anatómica recomendada es la región del BS o Línea oblicua externa mandibular ubicada a nivel de los molares inferiores en el lado vestibular, en esta zona el hueso es de tipo cortical denso el cual es ideal para la inserción de mini implantes. Se toma en cuenta que el primer molar tiene una inclinación mayor y el segundo molar posee una anatomía más plana lo que permite que la colocación de DAT's sea más fácil, en el caso de la región del tercer molar se tiene una angulación plana cuya área se encuentra disminuida por la encía insertada.<sup>29,30</sup>

El BS podría tener variantes a nivel de la segunda molar, el canal mandibular se encuentra ubicado en la región lingual debajo de los primeros molares en la mandíbula y por sus características anatómicas se considera seguro para la colocación de DAT's a nivel de la línea oblicua externa debido a la que posee una cortical densa.<sup>31,32</sup>

Investigaciones realizadas por Chang C et al. Determinaron que las características anatómicas alrededor de la pieza dental segundo molar mandibular son ideales para la colocación. Otros estudios confirman que el sitio más óptimo del BS es al nivel distal del segundo molar mandibular.<sup>33</sup>

Por otro lado, para determinar el desarrollo del crecimiento craneofacial participan el patrón facial y el patrón esquelético. El crecimiento craneofacial se considera variado y constante ya que se encuentra influida por condiciones genéticas, dentales, ambientales y raciales. Se describe a este crecimiento como un desarrollo compensatorio el cual se ve asociado por el tejido blando adyacente. Así también, este tipo de desarrollo no ocurre de la misma manera en las diferentes etnias, por lo que se sugiere que los patrones, análisis y valores cefalométricos deben ser adaptadas en las poblaciones estudiadas.<sup>34-36</sup>

En relación con el patrón esquelético se puede entender como una particularidad del crecimiento que puede ser observado en cada individuo en los planos vertical y sagital clases I, II, III. Para lograr una evaluación más eficaz se ha ido desarrollando diferentes técnicas, siendo el análisis de Steiner uno de los más utilizados, está basado en medidas sobre el patrón esquelético y también guía sobre el procedimiento a realizar proyectando los cambios que sucederán a medida que avance el crecimiento o como consecuencia del tratamiento.<sup>37,38</sup>

El patrón esquelético juega un papel importante en el desarrollo oclusal y también impone una limitación al movimiento anteroposterior de los incisivos durante el tratamiento. La evaluación de la relación anteroposterior de la mandíbula es de gran importancia clínica para ayudar a diagnosticar las discrepancias anteroposteriores y realizar una correcta planificación del tratamiento.<sup>39,40</sup>

Los análisis cefalométricos han incorporado varias medidas angulares y lineales los cuales son de gran ayuda relacionando tanto el maxilar como la mandíbula con puntos de referencia en la base del cráneo. El primer paso para evaluar cefalométricamente la relación de la base apical anteroposterior fue mediante la descripción de Down de los puntos A y B.<sup>41,42</sup>

Steiner propuso el estudio de algunas partes del cráneo por separado, al conocer las estructuras esqueléticas, dentales y blandas describió el ángulo ANB los cuales nos ayuda a identificar el patrón esquelético sagital y dividirlo en clases: clase I si es de 0° a 4°, clase II si es mayor a 5° y clase III si es menor a -1° en adelante.<sup>42</sup> La valoración Wits fue sugerida por Jacobson, relaciona los puntos A y B con el plano oclusal.<sup>43</sup>

En ortodoncia lo más conveniente para evaluación ósea, son las TCCB ya que estas imágenes se desarrollan velozmente y nos da una alta resolución espacial de todo el conjunto craneofacial en 3 planos.<sup>44</sup>

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El presente estudio es de tipo Aplicada, ya que nos ayudará a resolver un problema práctico clínico del que hacer ortodóntico. De diseño no experimental, de tipo cuantitativo porque los resultados fueron expresados en valores numéricos. Descriptivo, transversal, retrospectivo.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable dependiente 1. CI: se ubica en el maxilar, se le considera un pilar cortical dentro del proceso cigomático, palpándose como una elevación a entre los procesos alveolar y cigomático.<sup>24</sup>

Variable dependiente 2. BS: es una zona ubicada a nivel de los molares inferiores en su región vestibular, en esta zona el hueso es de tipo cortical denso el cual es ideal para la colocación de miniimplantes.<sup>29</sup>

Variable independiente 3. Patrón esquelético sagital: se define como la particularidad especial de desarrollo que muestra individualmente una persona en el plano sagital y se clasifica por clases como: clase I, II y III.<sup>37</sup>

La matriz de operacionalización de variables. Anexo 1

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población estuvo conformada por 1000 TCCB que pertenecen a la base de datos del Centro Radiológico Digital (CRD) durante el periodo 2017-2020 Lima.

El tamaño de la muestra se obtuvo por la fórmula de población finita.

Resultando 40 tomografías por grupo. En este caso son 3 grupos según el patrón sagital resultaron un total de 120 tomografías. (Anexo 2)

Los criterios de selección incluyeron: Criterios de inclusión adultos jóvenes de 18 a 35 años, que presenten dientes permanentes y en máxima intercuspidad; pacientes con dentición completa hasta las segundas molares; pacientes hombres y mujeres.

En los Criterios de exclusión se omitieron tomografías de pacientes con enfermedades sistémicas que alteren el tejido óseo, como la osteoporosis, la

presencia de dientes retenidos, enfermedad periodontal; pacientes que estén llevando aparatología ortodóntica, prótesis dental, coronas, endodoncias en piezas molares u otras alteraciones alrededor de las piezas de estudio 16 ,17 36 y 37.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se utilizó fue la observación estructural no participante de laboratorio, el instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos descrita en Word y Excel.

En la base de datos se describe el patrón sagital sus clases I, II, III, se indicaron los puntos anatómicos de referencia por niveles, los cuales tomaron las siguientes siglas CI: cresta infracigomática; PM: primer molar; IR: interradicular; SM: segundo molar, BS-5: BS distancia a 5mm; BS-7: BS distancia a 7mm.

Ficha de recolección de datos. (Anexo 3)

La confiabilidad de la ficha de recolección de datos se efectuó a partir de una prueba piloto aplicado a 12 tomografías Cone Beam. Se realizó mediante una prueba de análisis de concordancia kappa cohen, este análisis dio como resultado 0.80 indicándonos una alta concordancia de confiabilidad. (Anexo 4)

### **3.5. Procedimientos**

En el presente estudio se solicitó la autorización necesaria al encargado de centro radiológico para poder acceder a la base de datos de las TCCB, y las coordinaciones respectivas con la UCV que proporcionó la carta de presentación y la respectiva respuesta de aceptación del Centro Radiológico Digital. (Anexo 5 y 6)

Se realizó la calibración de la investigadora para el manejo del programa Real Scan 2.0 con un especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial. Anexo 7.

Asimismo, se verificó la calibración del tomógrafo mostrando su buen estado. Anexo 8.

Fueron seleccionadas las 120 tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión; y se almacenaron en CDs. Se visualizaron en un computador laptop,

con procesador core i7 con 4 GB de RAM, sistema operativo Windows 8 donde se instaló el software Real Scan 2.0.

Las 120 tomografías fueron separadas por clases. Para minimizar la discrepancia anteroposterior se tomó la posición natural de la cabeza; se procedió a identificar los siguientes puntos cefalométricos formado por los ángulos ANB, separándolos por clases. 40 de clase I, 40 de clase II y 40 de clase III. Figura 1, 2, y 3.

Se procedió a medir la CI y BS.

En la evaluación de la CI se consideró el método de Liou et al<sup>45</sup>, se ajustó la imagen tomográfica de tal forma que se pudo visualizar la primera molar superior en su totalidad y el piso del seno maxilar, en un corte coronal a nivel de la raíz mesio-bucal de dicha pieza dentaria. En esta vista, se procedió a trazar líneas y puntos de referencia. La primera línea que se consideró como referencia fue el plano oclusal maxilar, luego se trazó una línea desde el plano oclusal con una angulación de 55° hacia un punto de la tabla ósea vestibular que se encontraba a 16mm del plano oclusal. La intersección de ésta última línea de referencia con la pared lateral de la CI fue el punto CI-PM. Luego se ajustó la imagen tomográfica hasta visualizar la zona interradicular entre la primera y segunda molar maxilar y el piso del seno maxilar, se trazaron las mismas líneas de referencia y se ubicó el punto CI-IR. Después se cambió la imagen tomográfica para visualizar la segunda molar maxilar y el piso del seno maxilar y de la misma forma que las zonas anteriores se ubicó el punto CI-SM. En estos tres puntos se realizó las mediciones de grosor cortical y densidad cortical, la altura fue la distancia de los puntos de medición hacia la intersección con el piso del seno maxilar o raíces dentarias. Figuras 4

Para la evaluación del BS, se siguió lo propuesto por Chang et al<sup>46</sup>. Se hizo un corte coronal a nivel del punto de contacto entre la pieza 6 y 7 inferior. En esta vista se procedió a identificar dos puntos de referencia en la pared vestibular de esta región ósea, a 5mm y 7mm de la cresta ósea (BS-5 y BS-7). Se trazó dos líneas de referencia en estos puntos con una inclinación de 30° con respecto a la perpendicular de la pared ósea vestibular; se hicieron las mediciones de grosor y densidad cortical con esta inclinación, y la altura será la distancia entre

los puntos de referencia y la cortical opuesta. Todas las mediciones fueron registradas en el instrumento de recolección de datos. Figuras 5

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se aplicó estadística descriptiva, para el análisis se utilizó la prueba estadística de Kruskal Wallis (no paramétrica) para determinar la significancia entre las variables diferentes patrones sagitales (clase I, II, III) altura, grosor y densidad ósea de la CI y BS. Asimismo, se utilizó la prueba U de Mann Whitney, para determinar la significancia entre pares de las variables patrones sagitales: clase I, clase II, clase III, y los resultados fueron representados mediante tablas de frecuencia. Los datos de la matriz de Excel, se analizaron en el programa IBM SPSS v. 25.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se obtuvo la aprobación del Centro Radiológico Digital. Se guardó confidencialidad de los datos obtenidos a través de una codificación creada por la investigadora. También se tomó en cuenta los aspectos éticos de la universidad, los principios de Helsinki relacionados a la justicia, respeto a la persona, no maleficencia, principio de beneficencia y principio de totalidad e integridad.<sup>47</sup>

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1. Pruebas de normalidad**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
<b>Altura Ósea</b>						
<b>CI-PM</b>	0.296	120	0.000	0.755	120	0.000
<b>CI-IR</b>	0.212	120	0.000	0.823	120	0.000
<b>CI-SM</b>	0.165	120	0.000	0.864	120	0.000
<b>BS-5</b>	0.153	120	0.000	0.910	120	0.000
<b>BS-7</b>	0.169	120	0.000	0.945	120	0.000
<b>Grosor Cortical</b>						
<b>CI-PM</b>	0.178	120	0.000	0.897	120	0.000
<b>CI-IR</b>	0.251	120	0.000	0.904	120	0.000
<b>CI-SM</b>	0.134	120	0.000	0.957	120	0.001
<b>BS-5</b>	0.257	120	0.000	0.515	120	0.000
<b>BS-7</b>	0.132	120	0.000	0.918	120	0.000
<b>Densidad Cortical</b>						
<b>CI-PM</b>	0.219	120	0.000	0.864	120	0.000
<b>CI-IR</b>	0.193	120	0.000	0.910	120	0.000
<b>CI-SM</b>	0.217	120	0.000	0.829	120	0.000
<b>BS-5</b>	0.156	120	0.000	0.841	120	0.000
<b>BS-7</b>	0.125	120	0.000	0.957	120	0.001

CI: cresta infracigomática

PM: nivel primer molar

IR: nivel interradicular

SM: nivel segundo molar

BS-5: buccal shelf distancia a 5 milímetros

BS-7: buccal shelf distancia a 7 milímetros

**Tabla 2. Comparación de la altura ósea, el grosor y la densidad cortical de la CI y BS en los diferentes patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020.**

		PATRONES SAGITALES				p**		
		CLASE I	CLASE II	CLASE III	p*	Clase I/ Clase II	Clase I/ Clase III	Clase II/ Clase III
		Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)		Clase I/ Clase II	Clase I/ Clase III	Clase II/ Clase III
Altura Ósea	CI – PM	6.27 (2.39)	10.1 (5.57)	7.93 (3.20)	0.003*	0.001*	0.017*	0.578
	CI – IR	5.16 (1.52)	6.58 (3.29)	4.23 (2.63)	0.000*	0.186	0.000*	0.000*
	CI – SM	4.57 (3.14)	7.97 (3.52)	4.65 (2.62)	0.000*	0.000*	0.112	0.000*
	BS – 5	11.17 (1.92)	9.84 (0.97)	9.71 (1.40)	0.000*	0.012*	0.004*	0.319
	BS – 7	10.39(2.33)	9.50 (1.03)	9.31 (2.03)	0.472	0.794	0.098	0.923
Grosor Cortical	CI – PM	0.99(0.32)	1.17 (0.31)	0.95 (0.26)	0.001*	0.002*	0.369	0.001*
	CI – IR	1.21 (0.45)	1.15 (0.23)	1.47 (0.41)	0.002*	0.581	0.026*	0.000*
	CI – SM	1.03 (0.16)	1.27 (0.21)	1.15 (0.23)	0.000*	0.000*	0.001*	0.007*
	BS – 5	2.93 (1.87)	2.01(2.43)	2.50 (1.79)	0.000*	0.000*	0.064	0.000*
	BS – 7	3.43 (1.13)	1.69 (0.61)	2.94 (0.57)	0.000*	0.000*	0.018*	0.000*
Densidad Cortical	CI – PM	504.88 (91.75)	514.70 (97.12)	531.22 (101.36)	0.563	0.813	0.283	0.474
	CI – IR	485.46 (152.73)	504.16 (134.28)	460.74 (159.13)	0.500	0.765	0.479	0.221
	CI – SM	459.23 (65.56)	369.14 (144.02)	386.50 (114.20)	0.022*	0.030*	0.010*	0.718
	BS – 5	625.79 (119.06)	640.37 (57.90)	638.15 (67.71)	0.764	0.579	0.478	0.866
	BS – 7	603.78 (61.61)	600.86 (67.24)	605.15 (50.28)	0.875	0.647	0.81	0.707

\* Prueba de Kruskal Wallis

\*\* Prueba de U de Mann Whitney



Para la comparación de los valores entre los tres patrones sagitales respecto a la altura ósea de la CI y BS se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, observándose diferencias estadísticamente significativas en casi todos los niveles de medición, a excepción de BS-7 ( $p > 0.05$ ).

Haciendo la comparación entre pares para la altura ósea mediante la prueba de U de Mann Whitney; se observó que entre los patrones sagitales Clase I y Clase II se encontraron diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en CI-PM, CI-SM mostrando que la clase II tiene mayor altura ósea que la clase I, con 10.1 mm (DE 5.57).

Y en BS-5 mostrando que la clase I tiene mayor altura que la clase II con 11.17 mm (DE 1.32).

Entre los patrones sagitales Clase I y Clase III se encontraron diferencias estadísticamente significativas en CI-PM, mostrando que la clase III tiene mayor altura que la clase I; en CI-IR.

Y en BS-5, indicando que la clase I presenta mayor altura que la clase III.

Entre los patrones sagitales Clase II y Clase III se encontraron diferencias estadísticamente significativas en CI-IR y CI-SM, mostrando que la clase II presenta mayor altura que la clase III.

Para la comparación de los valores entre los tres patrones sagitales respecto al grosor cortical de la CI y BS se observaron diferencias estadísticamente significativas en todos los niveles de medición ( $p < 0.05$ ).

Haciendo la comparación entre pares para el grosor cortical mediante la prueba de U de Mann Whitney; se observó que entre los patrones sagitales Clase I y Clase II se encontraron diferencia estadísticamente significativa en CI-PM y CI-SM mostrando que la clase II presenta mayor grosor cortical que la clase I; en BS-5 y BS-7 mostrando que la clase I presenta mayor grosor cortical que la clase II.

Entre los patrones sagitales Clase I y Clase III se encontraron diferencias estadísticamente significativas en CI-IR y CI-SM mostrando que la clase III presenta mayor grosor cortical que la clase I; en BS-5 mostrando que la clase I presenta mayor grosor cortical que la clase III.

Entre los patrones sagitales Clase II y Clase III se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los niveles. Donde CI-PM mostrando que la clase II presenta mayor grosor cortical que la clase III; CI-IR mostrando que la clase III presenta mayor grosor cortical que la clase II; CI-SM mostrando que la clase II presenta mayor grosor cortical que la clase III

BS-5 y BS-7 mostraron que la clase III presenta mayor grosor cortical que la clase II.

Para la comparación de los valores entre los tres patrones sagitales respecto a la densidad cortical de la CI y BS se observaron diferencias estadísticamente significativas solo en CI-SM ( $p < 0.05$ ).

Haciendo la comparación entre pares para la densidad cortical mediante la prueba de U de Mann Whitney; se observó que entre los patrones sagitales Clase I y Clase II se encontraron diferencia estadísticamente significativa solo en CI-SM mostrando que la clase I presenta mayor densidad cortical que la clase II.

Entre los patrones sagitales Clase I y Clase III se encontraron diferencias estadísticamente significativas en CI-SM mostrando que la clase I presenta mayor densidad cortical que la clase III.

Entre los patrones sagitales Clase II y Clase III no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ )

**Tabla 3. Mayor altura ósea (en mm) de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital. Lima 2017-2020**

	PATRONES SAGITALES					
	CLASE I		CLASE II		CLASE III	
	Media (DE)	Mediana (Min - Max)	Media	Mediana	Media	Mediana
<b>Altura ósea</b>						
CI - PM	6.27 (2.39)	5.50 (3.0 - 19.60)	10.1 (5.57)	6.8 (5.20 - 19.60)	7.93 (3.20)	8.1 (4.60 - 19.60)
CI - IR	5.16 (1.52)	5.10 (2.40 - 11.80)	6.58 (3.29)	4.5 (2 - 11.80)	4.23 (2.63)	3.1 (2 - 11.8)
CI - SM	4.57 (3.14)	3.10 (1.50 - 13.60)	7.97 (3.52)	6.7 (2.70 - 13.60)	4.65 (2.62)	3.85 (1.8 - 13.7)
BS - 5	11.17 (1.92)	11.3 (8.30 - 15.50)	9.84 (0.97)	10.15 (8.30 - 11.70)	9.71 (1.40)	10 (7.9 - 11.9)
BS - 7	10.39(2.33)	9.90 (7.50 - 14.10)	9.50 (1.03)	10 (6.40 - 12.30)	9.31 (2.03)	9.6 (6.4 - 12.3)

Con respecto a la altura ósea en la clase I se encontró una media de 6.27 (DE 2.39) en CI- PM, de 5.16 (DE 1.52) en CI-IR, de 4.57 (DE 3.14) en CI-SM, de 11.17 (DE 1.92) en BS-5, de 10.39 (DE 2.33) en BS-7.

En la clase II se encontró una media de 10.1 (DE 5.57) en CI-PM, de 6.58 (DE 3.29) en CI-IR, de 7.97 (DE 3.52) en CI-SM, de 9.84 (DE 0.97) en BS-5, 9.50 (DE 1.03) en BS-7.

En la clase III se encontró una media de 7.93 (DE 3.20) en CI-PM, de 4.23 (DE 2.63) en CI-IR, de 4.65 (DE 2.62) en CI-SM, de 9.71 (DE 1.40) en BS-5, de 9.31 (DE 2.03) en BS-7.

**Tabla 4. Mayor grosor cortical (en mm) de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.**

	PATRONES SAGITALES					
	CLASE I		CLASE II		CLASE III	
	Media (DE)	Mediana (Min - Max)	Media	Mediana	Media	Mediana
<b>Grosor Cortical</b>						
CI - PM	0.99(0.32)	0.8 (0.60 - 1.70)	1.17 (0.31)	1 (0.80 - 1.8)	0.95 (0.26)	0.95 (0.7 - 1.30)
CI - IR	1.21 (0.45)	1.2 (0.60 - 2.0)	1.15 (0.23)	1.1 (0.8 - 2.10)	1.47 (0.41)	1.5 (0.8 - 2.1)
CI- SM	1.03 (0.16)	1 (0.70 - 1.30)	1.27 (0.21)	1.3 (0.8 - 1.80)	1.15 (0.23)	1.2 (0.8 - 1.5)
BS - 5	2.93 (1.87)	2.9 (1.30 - 13.0)	2.01(2.43)	1.3 (1.10 - 12.30)	2.50 (1.79)	2.3 (1.3 - 13)
BS - 7	3.43 (1.13)	3.35 (1.3 - 5.4)	1.69 (0.61)	1.4 (1.30 - 3,80)	2.94 (0.57)	2.9 (1.3 - 3.8)

Con respecto al grosor cortical en la clase I se encontró una media de 0.99 (DE 0.32) en CI- PM, de 1.21 (DE 0.45) en CI-IR, de 1.03 (DE 0.16) en CI-SM, de 2.93 (DE 1.87) en BS-5, de 3.43 (DE 1.13) en BS-7.

En la clase II se encontró una media de 1.17 (DE 0.31) en CI-PM, de 1.15 (DE 0.23) en CI-IR, de 1.27 (DE 0.21) en CI-SM, de 2.01 (DE 2.43) en BS-5, 1.69 (DE 0.61) en BS-7.

En la clase III se encontró una media de 0.95 (DE 0.26) en CI-PM, de 1.47 (DE 0.41) en CI-IR, de 1.15 (DE 0.23) en CI-SM, de 2.50 (DE 1.79) en BS-5, 2.94 (DE 0.51) en BS-7.

**Tabla 5. Mayor densidad cortical (en HU) de la CI y BS en los patrones sagitales (clase I, II, III) en pacientes del Centro Radiológico Digital Lima 2017-2020.**

	PATRONES SAGITALES					
	CLASE I		CLASE II		CLASE III	
	Media (DE)	Mediana (Min - Max)	Media	Mediana	Media	Mediana
<b>Densidad Cortical</b>						
CI - PM	504.88 (91.75)	491.49 (351.64 - 706.79)	514.70 (97.12)	485.36 (351.64 - 706.79)	531.22 (101.36)	491.99 (306.79 - 706.79)
CI - IR	485.46 (152.73)	508.98 (166.61 - 672.34)	504.16 (134.28)	518.57 (143.26 - 672.34)	460.74 (159.13)	510.71 (135.21 - 672.34)
CI - SM	459.23 (65.56)	485.27 (212.56 - 520.47)	369.14 (144.02)	429.31 (102.51 - 520.47)	386.50 (114.20)	403.36 (204.86 - 520.47)
BS - 5	625.79 (119.06)	636.26 (214.57 - 752.93)	640.37 (57.90)	636.26 (514.57 - 752.93)	638.15 (67.71)	622.59 (514.57 - 752.93)
BS - 7	603.78 (61.61)	609.14 (489.52 - 689.24)	600.86 (67.24)	584.51 (489.52 - 715.71)	605.15 (50.28)	593.41 (506.72 - 715.71)

Con respecto a la densidad cortical en la clase I se encontró una media de 504.88 ( DE 91.75) en CI- PM, de 485.46 ( DE 152.73) en CI-IR, de 459.23 (DE 65.56) en CI-SM, de 625.79 (DE 119.06) en BS-5, de 603.78 (DE 61.61) en BS-7.

En la clase II se encontró una media de 514.70 (DE 97.12) en CI-PM, de 504.16 (DE 134.28) en CI-IR, de 369.14 (DE 144.02) en CI-SM, de 640.37 (DE 57.90) en BS-5, de 600.86 (DE 67.24) en BS-7.

En la clase III se encontró una media de 531.22 (DE 101.36) en CI-PM, de 460.74 (DE 159.13) en CI-IR, de 386.50 (DE 114.20) en CI-SM, de 638.15 (DE 67.71) en BS-5, de 605.15 (DE 50.28) en BS-7.

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se realizaron mediciones en TCCB para comparar la altura, grosor y densidad ósea en pacientes con patrón sagital (clase I, II, III) en las zonas de inserción de los DAT en la CI y el BS.

No existen estudios previos que utilicen el mismo método de medición en dichas regiones anatómicas y lo relacionen con el patrón de crecimiento sagital. Los procedimientos usados para realizar las mediciones en las dos zonas, fueron tomadas de autores referidos en el área y empleados en múltiples estudios por ser métodos confiables, que asemejan la colocación clínica de DAT en dichas zonas. Por otra parte, investigaciones previas demuestran que no existe diferencia entre sexos al comparar características óseas<sup>14</sup>, así como también, estudios evidencian que, al realizar mediciones óseas, el resultado es el mismo para ambos lados de los maxilares<sup>10</sup>; por ello se realizaron las mediciones sólo en un lado y no se realizó la diferencia entre género.

En ortodoncia lo más conveniente para evaluación ósea son las TCCB ya que estas imágenes se desarrollan velozmente y nos da una alta resolución espacial de todo el conjunto craneofacial en 3 magnitudes. Diferentes estudios lo emplean para medir altura, grosor, densidad ósea y determinar la zona más favorable para colocar DAT.<sup>44</sup>

La CI y el BS se han convertido en regiones empleadas para la colocación de DAT's extra-alveolares. Chang et al<sup>46</sup> evaluaron el BS, descubriendo que a nivel del punto de contacto de la 1ra y 2da molar a 5-7mm de la cresta con una angulación de 30° con respecto a la perpendicular de la cortical es la zona ideal para instalar DAT. Liou et al<sup>45</sup> analizaron la CI descubriendo excelentes condiciones óseas al nivel de la raíz mesiovestibucal de la 1ra molar a 16 mm del plano oclusal y con una angulación de 55° a 70° con respecto del mismo plano, sin embargo, Lin et al<sup>24</sup> afirma que a la altura de la raíz mesiobucal de la 2da molar es la mejor zona en la CI para la instalación de mini implantes. Por ello se decidió hacer las mediciones de altura, grosor y densidad ósea para esta investigación en dichas zonas anatómicas, pero a diferentes niveles.

En esta investigación, al realizar las mediciones de la altura ósea en la CI y BS, al compararlas con los patrones sagitales clase I, II, III, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas en casi todos los niveles de medición a excepción de BS-7, observándose que en la CI los pacientes de clase II mostraron mayor altura ósea a nivel de la primera molar superior, estos resultados no concuerdan con lo encontrado por Agudelo A<sup>14</sup> quien realizó mediciones de altura alveolar en 70 tomografías reportando que la región a nivel del segundo molar superior no es un sitio seguro para la colocación de DAT. Se debe tener en cuenta que la técnica de medición fue diferente.

Cuando se realizó las comparaciones en el BS se observó que la clase I presento mayor altura ósea; lo cual difiere con lo realizado por Escobar N et al<sup>10</sup>, quienes evaluaron la altura de la placa bucal mandibular y los patrones sagitales de una población colombiana en 34 tomografías, donde concluyeron que los pacientes de clase III presentan las características óseas más favorables en el BS. Sin embargo, en nuestra población, los valores de altura fueron menores; esto sugiere que los pacientes colombianos presentan una mayor proyección del BS.

Es importante tomar en cuenta que la proximidad a estructuras anatómicas depende de cuanta altura ósea tengamos en la CI y el BS en el momento a considerar el tamaño de los DAT's. Es por ello que diferentes autores indican tener una altura de 6mm para una buena estabilidad a la hora de insertar el DAT.<sup>22</sup>

En este estudio se encontró alturas mayores a 10mm en el BS, lo que nos permite usar diferentes tamaños de DAT en esa zona, a diferencia de la CI en la clase II, se pueden usar dispositivos menores a de 10mm.

Para la comparación del grosor cortical en la CI y BS entre patrones sagitales clase I, II, III, en todos los niveles de medición presentaron diferencias significativas, observándose que en el BS de los pacientes de clase I mostraron mayor grosor cortical y en la CI los pacientes de clase III mostraron mayor grosor cortical.

Al medir el grosor CI se confirmó que es una buena zona para la inserción de DAT, similar situación fue encontrada por Murugesan A. et al<sup>11</sup>, quienes

evaluaron 10 tomografías y concluyeron que el mejor sitio para la inserción del mini-implante es de 12 a 17 mm por encima del plano oclusal en un ángulo de 65° a 70°, sin lesión de las estructuras anatómicas adyacentes, y con una estabilidad adecuada para el DAT.

Al realizar la medición de la CI, resultaron que los pacientes de clase III mostraron mayor grosor cortical. Estos resultados difieren con Flores C. et al<sup>15</sup>, ellos concluyeron que la Clase II tiene mayor área y es una zona favorable para la inserción de DAT's. Esta situación puede deberse a que ellos examinaron 60 casos, los cuales tuvieron tratamiento ortodóntico previo, se diferenció de este estudio porque no se aceptaron pacientes con tratamiento ortodóntico, ello fue un criterio de exclusión.

Otra diferencia hallada fue el valor del grosor óseo en cuanto a la CI pues este arrojó un valor de 1.47mm a diferencia de otro estudio realizado por Al Amri MS. et al<sup>13</sup>, ellos obtuvieron valores de 3.90mm; esta diferencia puede deberse a al ángulo de inserción, en ambos casos se midió con angulaciones diferentes.

Cuando se midió el grosor cortical del BS los resultados tuvieron un valor promedio de 3.43mm; otros estudios como los de Nucera R et al<sup>16</sup>, coinciden con las diferencias significativas, ellos observaron espesores óseos corticales de profundidad superiores a 2mm. Concluyendo que áreas específicas del BS brindan un volumen y calidad ósea a la altura de la raíz distal del segundo molar.

Similar situación fue hallada en los estudios realizados por Chang C. et al<sup>46</sup>, ellos midieron el grosor del hueso cortical lateral al área interproximal entre los molares que osciló entre 3,54 y 4,05mm. Concluyeron que es un sitio con suficiente hueso cortical para lograr la estabilidad primaria con DAT's.

En cuanto a la densidad cortical en este estudio también se hallaron diferencias significativas en la CI y BS, solo en CI - SM. Entre pacientes con diferentes patrones sagitales, siendo el grupo de la clase I el de mayor valor de densidad, seguido por el grupo de la clase II y finalmente el grupo de la clase III.



Rossi et al<sup>48</sup> evaluaron las áreas del maxilar y mandíbula en 92 tomografías con maloclusión esquelética de clase I, II y III entre pacientes adolescentes y adultos concluyeron que la densidad ósea cortical varió significativamente en relación con la edad del sujeto, mostrando que los adultos presentaron valores más altos que los adolescentes. También hallaron pequeñas diferencias significativas entre los tres patrones esqueléticos clase I, II, II y el género.

Samrit et al<sup>49</sup>, insertaron 20 DAT en el maxilar y 18 en la mandíbula en pacientes de 18 años; se hallaron diferencias significativas con valores altos en la mandíbula, todo lo contrario, sucedió con el maxilar en el cual no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Concluyeron que no hay relación entre la densidad ósea y la estabilidad de los DAT.

A diferencia de este estudio se encontró lo opuesto, hallándose diferencias significativas en el maxilar y no en la mandíbula, esto puede deberse a que varía la calidad del hueso en las diferentes regiones anatómicas y de un paciente a otro.

Son muy escasos los estudios que evalúen la densidad de la cortical con respecto al patrón sagital clase I, II, III, a pesar de ello es indispensable tener los conocimientos de diversos factores que influyen en la calidad ósea, así lo muestran estudios como Leo M. et al<sup>21</sup>, ellos informan que el éxito del anclaje ortodóntico depende de una buena estabilidad, para lograrlo es necesario que el lugar de donde se insertará el DAT debe proporcionar hueso de óptima cantidad (grosor óseo) y calidad (densidad cortical).

La realización de esta investigación fue fundamental ya que se muestra información acerca de las mejores zonas de inserción de los DAT en la CI y el BS relacionados al patrón sagital clase I, II, III, los estudios con respecto a este tema son muy escasos.

Para la ejecución de este estudio hubo algunas limitaciones, uno de ellos fue la baja prevalencia de pacientes con patrón sagital clase III, a pesar de que se evaluó la totalidad de las muestras tomográficas; se hubiera deseado obtener una muestra mayor.

## VI. CONCLUSIONES

1) En la altura ósea la clase I, II, III presentó ( $p < 0.05$ ) en todos los niveles de medición de la C.I. a excepción de BS-7.

En el grosor cortical la clase I, II, III presentó ( $p < 0.05$ ) en todos los niveles de medición C.I y B.S.

En la densidad cortical se encontró ( $p < 0.05$ ) solo en CI-SM.

2) La altura ósea en la clase I fue mayor en CI-PM y BS-5; en la clase II fue mayor en CI-PM y BS-5; en la clase III fue mayor en CI-PM y BS-5.

3) El grosor cortical en la clase I fue mayor en CI-IR y BS-7; en la clase II fue mayor en CI-SM y BS-5; en la clase III fue mayor en CI-IR y BS-7.

4) La densidad cortical en la clase I fue mayor CI-PM y BS-5; en la clase II fue mayor CI-PM y BS-5; en la clase III fue mayor CI-PM BS-5.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere hacer investigaciones que utilicen muestras más grandes para analizar cada patrón esquelético.
2. También se sugiere incluir diferentes razas para saber si se encuentran diferencias en altura, grosor, densidad de estas estructuras.
3. Hacer el mismo estudio evaluando el patrón sagital, pero en tiempo prospectivo, los datos tomográficos se recogen en tiempo real.
4. Hacer el mismo estudio con ausencia de piezas posteriores (molares) y determinar la variación en altura, grosor y densidad ósea.

## REFERENCIAS

1. Young KA, Melrose CA, Harrison JE. Skeletal anchorage systems in orthodontics: absolute anchorage. A Dream or reality? J Orthod. [Internet]. 2007 [citado 11 marzo de 2021]; 34:101-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1179/146531207225022005>
2. Mizrahi E, Mizrahi B. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. J Orthod [Internet]. 2007 [citado 11 de marzo de 2021]; 34:80-94. Disponible en: <https://doi.org/10.1179/146531207225021987>
3. Chang C, Liu SS, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod [Internet]. 2015 [citado 11 marzo de 2021]; 85 (6):905-910. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/092714.695.1>
4. Cassetta M, Sofan AA, Altieri F, Barbato E. Evaluation of alveolar cortical bone thickness and density for orthodontic mini-implant placement. J Clin Exp Dent. [Internet]. 2013 Dec [citado 15 marzo de 2021]; 5(5): e245-52. Disponible en: doi: 10.4317/jced.51228.
5. Mona Mohamed Salah Fayed; Pawel Pazera, Christos Katsaros. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. Angle Orthod [Internet]. 2010 [citado 15 marzo de 2021]; 80 (5): 939–951. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/121009-709.1>
6. Ranly DM. Craniofacial growth. Dent Clin North Am. [Internet]. 2000 Jul [citado 15 marzo de 2021]; 44(3):457-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10925768/>
7. Marquezan M et al. Does cortical thickness influence the primary stability of miniscrews?: A systematic review and meta-analysis. Angle Orthod. [Internet]. 2014 Nov [citado 15 marzo de 2021]; 84(6):1093-103. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/093013-716.1>
8. Ugalde MFJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista de la asociación dental mexicana [Internet].

- 2007[citado 15 marzo de 2021]; 64 (3): 97-109. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>
9. Aleluia R, Silva C, Crusoé-Rebello, Sampaio F. Assessment of the mandibular buccal shelf for orthodontic anchorage: Influence of side, gender and skeletal patterns. *Orthodontics & Craniofacial Research*. [Internet]. 2021[citado 18 marzo de 2021]; 24, S1, (3-4): 1-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ocr.12463>
  10. Escobar N y col. Evaluation of mandibular buccal shelf characteristics in the Colombian population: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. [Internet]. 2021 Jan 25[citado 20 marzo de 2021];51(1):23-  
<https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.1.23>
  11. Murugesan A and Sivakumar A. Comparison of bone thickness in infrazygomatic crest area at various miniscrew insertion angles in Dravidian population. A cone beam computed tomography study. *Int Orthod*. [Internet]. 2020 Mar [citado 20 marzo de 2021]; 18(1):105-114. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.12.001>
  12. Tavares A, Crusoé-Rebello IM, Neves FS. Tomographic evaluation of infrazygomatic crest for orthodontic anchorage in different vertical and sagittal skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. [Internet]. 2020 [citado 20 marzo de 2021]; 12(11): e1015-e1020. Disponible en: DOI: 10.4317 / jced.57267
  13. Al Amri MS et al. Anatomical consideration for optimal position of orthodontic miniscrews in the maxilla: a CBCT appraisal. *Ann Saudi Med*. [Internet]. 2020 [citado 21 marzo de 2021];40 (4):330-337. Disponible en: <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2020.330>
  14. Agudelo-Botero A. Evaluación del espesor de la CI para la colocación de minitornillos mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Rev. Científica Odontológica*. [Internet]. 2019 [citado 21 marzo de 2021]; 7 (1): 11-22. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0701-2019-11-22>
  15. Flores C, Rivas R y Aguilar S. Determinación del área en diferentes sitios utilizados para colocación de DAT's en la CI. *Rev.Med.Electrón* 2018.

- [Internet]. 2021 abr 12 [citado 22 marzo de 2021]; 40(6):1750-1764. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000601750&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000601750&lng=es).
16. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, Matarese G and Cordasco G. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthod.* [Internet]. 2017 Sep [citado 23 marzo de 2021]; 87(5):745-751. Disponible en: DOI: 10.2319 / 011117-34.1
  17. Rodriguez-Cardenas YA, Arriola-Guillen LE and Flores-Mir C. Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns. *Dental Press J Orthod.* [Internet]. 2014 nov-Dec [citado 23 marzo de 2021]; 19(6):46-53. Disponible en: DOI: 10.1590 / 2176-9451.19.6.046-053.oar
  18. Pérez LM and Garmas Y. Mini implantes, una opción para el anclaje en Ortodoncia. *Gaceta Médica Espirituana*, 2011 [citado 24 marzo de 2021], 13(3). Disponible en: <http://www.revgmspirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/371>
  19. Arismendi JA, Ocampo A, Zandra M, González C y Francisco J. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* [Internet]. 2006 [citado 05 de abril de 2021]; 18(1): 82-94. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/viewFile/2777/2869>
  20. Aguilar A, García D, Quizhpe A; Siso S y Quirós J. Anclaje con microimplantes en tratamientos ortodonticos: Artículo de revisión bibliográfica, *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [Internet]. 2020 [citado 05 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-70/>
  21. Leo M, Cerroni L, Pasquantonio G, Condò SG and Condò R. Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *Clin Ter.* [Internet]. 2016 May-

- Jun [citado 05 de abril de 2021]; 167(3):e70-7. Disponible en: doi: 10.7417/CT.2016.1936.
22. Laursen MG, Melsen B, Cattaneo PM. An evaluation of insertion sites for mini-implants: a micro - CT study of human autopsy material. *Angle Orthod.* [Internet]. 2013 Mar [citado 10 de abril de 2021]; 83(2):222-9. Disponible en: doi: 10.2319/042512-344.1.
23. Ghosh A. Cresta infra-cigomática y plataforma bucal - Tornillos óseos de ortodoncia: un salto adelante de los microimplantes - Perspectivas clínicas. *Revista de la Sociedad de Ortodoncia de la India.* [Internet]. 2018 [citado 10 de abril de 2021]; 52 (4\_suppl2): 127-141. Disponible en: doi: 10.4103 / jios.jios\_229\_18
24. Lin JJ, Roberts WE. Guided Infra-Zygomatic screws: Reliable maxillary arch retraction. *Int J Orthod Implant.* [Internet]. 2017 [citado 12 de abril de 2021]; 46(1):4-16. Disponible en: [http://iaoi.pro/asset/files/ijoi\\_46\\_pdf\\_article/004\\_016.pdf](http://iaoi.pro/asset/files/ijoi_46_pdf_article/004_016.pdf)
25. Jia XT, Huang XF. Morphometric analysis of the infrazygomatic crest zone in 84 mini-implants using cone-beam CT. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* [Internet]. 2018 Jan 9 [citado 12 de abril de 2021]; 53(1):8-12. Disponible en: doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2018.01.003.
26. Wang P et al. Study of three-dimensional anatomical relationship between infrazygomatic crest and maxillary sinus for mini-screw insertion. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* [Internet]. 2017 Dec [citado 12 de abril de 2021]; 26(6):623-627. Disponible en: PMID: 29691558.
27. Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* [Internet]. 2017 Mar [citado 12 de abril de 2021]; 151(3):500-506. Disponible en: doi: 10.1016/j.ajodo.2016.07.021.
28. Cruz L et al. Seguridad en la colocación de DAT's ortodónticos en la región infracigomática. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.*

- [Internet]. 2015 [citado 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art-48/>
29. Riccardo et al. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthodontist*. [Internet]. 2017 [citado 15 de abril de 2021]; 87(5): 745-751. Disponible en: DOI: 10.2319/011117-34.1
  30. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. [Internet]. 2018 Apr [citado 20 de abril de 2021]; 153(4):505-511. Disponible en: doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.014.
  31. Shemtov-Yona K. Quantitative assessment of the jawbone quality classification: A meta-analysis study. *PLoS One*. [Internet]. 2021 Jun 16 [citado 25 de abril de 2021]; 16(6):e0253283. Disponible en: doi: 10.1371/journal.pone.0253283.
  32. Herranz-Aparicio J, Marques J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Retrospective study of the bone morphology in the posterior mandibular region. Evaluation of the prevalence and the degree of lingual concavity and their possible complications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. [Internet]. 2016 Nov 1 [citado 25 de abril de 2021]; 21(6):e731-e736. Disponible en: doi: 10.4317/medoral.21256. PMID: 27694785
  33. Trivedi K, Jani BK, Hirani S, Radia MV. Comparative evaluation of the anatomy of the cortical bone of the mandibular buccal platform for the placement of mini implants in different facial divergences: a cone beam computed tomography study. *Journal of the Orthodontic Society of India*. [Internet]. 2020 [citado 25 de abril de 2021]; 54 (4): 325-331. Disponible en: doi: 10.1177 / 0301574220932265
  34. Yujra R, Yujra P. Crecimiento y desarrollo craneofacial. *Revista de Actualización Clínica Investiga* [Internet]. 2021 jul 02 [citado 25 de abril de 2021]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-37682012000500001&lng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000500001&lng=es).



35. Otaño R, Otaño G, Fernandez R. Crecimiento y desarrollo craneofacial. [Internet]. 2009 [citado 26 de abril de 2021]; 1-32. Disponible en: <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
36. Huanca G; Casas L, Ghersi H. Correlación entre el patrón facial y esquelético de pacientes con deformidad dentofacial Clase II. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet]. 2018 [citado 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-11/>
37. Ugalde F. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM. [Internet]. 2007 [citado 26 de abril de 2021]; LXIV(3):97-109. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>
38. Rinchuse DJ, Rinchuse DJ. Ambiguities of Angle's classification. Angle Orthod. [Internet]. 1989 [citado 27 de abril de 2021]; 59(4):295-8. Disponible en: doi: 10.1043/0003-3219(1989)059<0295:AOAC>2.0.CO;2.
39. Gong A et al. Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. Angle Orthod. [Internet]. 2016 Jul [citado 27 de abril de 2021]; 86(4):668-80. Disponible en: doi: 10.2319/032315-186.1.
40. Ferrario VF et al. Cephalometric and in vivo measurements of maxillomandibular anteroposterior discrepancies: a preliminary regression study. Angle Orthod. [Internet]. 2002 Dec [citado 27 de abril de 2021]; 72(6):579-84. Disponible en doi: 10.1043/0003-3219(2002)072<0579:CAIVMO>2.0.CO;2.
41. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic validity of different cephalometric analyses for assessment of the sagittal skeletal pattern. Dental Press J Orthod. [Internet]. 2018 Sep-Oct [citado 27 de abril de 2021]; 23(5):75-81. Disponible en doi: 10.1590/2177-6709.23.5.075-081.oar.
42. Aparna P et al. Comparative assessment of sagittal skeletal discrepancy: a cephalometric study. J Clin Diagn Res. [Internet]. 2015 Apr [citado 27 de abril

de 2021]; 9(4): ZC38-41. Disponible en doi: 10.7860/JCDR/2015/13178.5824.

43. Al-Hamlan N et al. Correlation of Dental and Skeletal Malocclusions in Sagittal Plane among Saudi Orthodontic Patients. *J Contemp Dent Pract*. [Internet]. 2015 May 1 [citado 27 de abril de 2021]; 16(5):353-9. Disponible en doi: 10.5005/jp-journals-10024-1689.
44. Abdelkarim A. Cone-Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Dent J (Basel)*. [Internet]. 2019 Sep 2 [citado 27 de abril de 2021]; 7(3):89. Disponible en: doi: 10.3390/dj7030089.
45. Liou EJ et al. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. [Internet]. 2007 Mar [citado 30 de abril de 2021]; 131(3):352-6. Disponible en: doi: 10.1016/j.ajodo.2005.04.044.
46. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D Cortical Bone Anatomy of the Mandibular Buccal Shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat Class III malocclusion. *Int J Orthod Implant*. [Internet]. 2016 [citado 30 de abril de 2021]; 41:74-82. Disponible en: [http://iaoi.pro/asset/files/ijoi\\_41\\_pdf\\_article/074\\_082.pdf](http://iaoi.pro/asset/files/ijoi_41_pdf_article/074_082.pdf)
47. Manzini JL. Declaracion de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioeth*. [Internet]. 2000 dic [citado 30 de abril de 2021]; 6(2):321-334. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010>.
48. Rossi M et al. Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. *Int Orthod*. [Internet]. 2017 Dec [citado 30 de abril de 2021]; 15(4):610-624. Disponible en doi: 10.1016/j.ortho.2017.09.003.

49. Samrit V, Kharbanda OP, Duggal R, Seith A, Malhotra V. Bone density and miniscrew stability in orthodontic patients. Aust Orthod J. [Internet].2012 Nov [citado 30 de abril de 2021]; 28(2):204-12. Disponible en PMID: 23304969.

## ANEXOS

### ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
Evaluación ósea de la CI	Características Morfológicas del tejido óseo facial formado por hueso esponjoso.	Medición ósea de la CI a través de la TCCB usando el software Real Scan 2.0	Altura de CI	mm	Razón
			Grosor de la cortical de CI	mm	Razón
			Densidad de la cortical de CI	HU	Razón
Evaluación ósea del BS	Características morfológicas del tejido óseo facial formado por hueso compacto.	Medición ósea del BS a través de la TCCB usando el software Real Scan 2.0	Altura del BS	mm	Razón
			Grosor del BS	mm	Razón
			Densidad del BS	HU	Razón
PATRÓN SAGITAL	Análisis morfológico y dirección de crecimiento de las estructuras esqueléticas de un paciente	Medición del Patrón esquelético sagital, a través de la TCCB utilizando el análisis de Steiner ANB (ángulo formado por los puntos A, nasion y B).	Clase I	ANB entre 0 ° a 4,5°	Intervalo
			Clase II	ANB superior a 4,5°	Intervalo
			Clase III	ANB inferior a 0 °	Intervalo

## ANEXO 2. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{d^2}$$

Dónde:

n = sujetos necesarios en cada una de las muestras

Z<sub>α</sub> = Valor Z correspondiente nivel de confianza del 95% (1.96)

Z<sub>β</sub> = Valor Z correspondiente al poder estadístico en este caso 80%.

S<sup>2</sup> = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia.

d = Valor mínimo de la diferencia de medias que se desea detectar (datos cuantitativos).

Datos:

Varianzas:	Iguales
Opción:	Opción 1
Diferencia de medias a detectar	1.68
Desviación estándar común:	1.85
Razón entre tamaños muestrales:	1
Nivel de confianza:	95.00%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de muestra		
	Población 1	población 2	población 3
80	20	20	40

### ANEXO 3. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha:

N° de ficha:

Patrón sagital:

Ángulo ANB:

Clase I ( )

Clase II ( )

Clase III ( )

Identificación	CI-PM	CI-IR	CI-SM
Altura de Hueso			
Grosor Cortical			
Densidad Cortical			

Identificación	CI-PM	CI-IR	CI-SM
Altura ósea			
Grosor Cortical			
Densidad Cortical			

## ANEXO 4. CARTA DE PRESENTACIÓN



**"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"**

Piura, 03 de mayo de 2021

### **CARTA DE PRESENTACIÓN N° 232-2021/UCV-EDE-P13-F01/PIURA**

Señor  
**KIM TAE YOUNG**  
Gerente General de Centro Radiológico Digital (CRD)  
**Lima -**

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle a la alumna **Sánchez Cabrera Karina** identificada con **DNI 48505860**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César Vallejo – Filial Piura y desean realizar su Proyecto titulado **"Evaluación ósea de la cresta infracigomática y buccal shelf mandibular según patrón sagital en centro radiológico digital (CRD) Lima 2017- 2020"**.

Por lo tanto, solicito a usted el permiso respectivo para que la alumna pueda ejecutar su proyecto en la institución que dirige.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues por motivos de pandemia no entregamos el documento de manera física.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



**Mg. Eric Giancarlo Becerra Atoche**  
Director Escuela de Estomatología

c.c.



## ANEXO 5. RESPUESTA DE ACEPTACIÓN DEL CENTRO RADIOLÓGICO DIGITAL

""Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia""

Lima, 15 de mayo del 2021

### AUTORIZACIÓN

Mg Eric Giancarlo Becerra Atoche

Director de la escuela de Estomatología de la Universidad César Vallejo

Por medio de la presente se autoriza a la Bachiller en Estomatología, **Sánchez Cabrera Karina**, alumna de la Facultad de Estomatología de la Universidad César Vallejo, a emplear las imágenes volumétricas por tomografía de Haz cónico (Cone Beam CT) del Centro Radiológico Digital – CRD para la realización específica del proyecto de tesis: **"Evaluación ósea de la cresta infracigomática y buccal shelf mandibular según patrón sagital en centro radiológico digital (CRD) Lima 2017-2020"**.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,



---

**Dr. Luis Díaz Alvarado**

**COP 13883 RNE 0099**

Responsable del área de Radiología  
Centro Radiológico Digital. CRD

## ANEXO 6. CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN DE LA INVESTIGADORA.

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

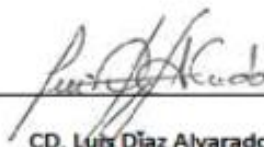
Lima, 15 de mayo del 2021

### CONSTANCIA DE CALIBRACION

Por medio de la presente se hace constar que la Srta. **Sánchez Cabrera Karina**, alumna de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Escuela profesional de Estomatología de la Universidad César Vallejo, realizó el proceso de calibración con 40 tomografías de haz cónico (Cone Beam CT) con la supervisión del C.D. Esp. Luis Alejandro Díaz Alvarado, especialista en Radiología Bucal y maxilofacial, para la ejecución del proyecto de tesis “Evaluación ósea de la cresta infracigomática y buccal shelf mandibular según patrón sagital en centro radiológico digital (CRD) Lima 2017-2020”

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente,



CD. Luis Díaz Alvarado

Gerente general de Asesoría Diagnóstica 3Di

Especialista en Radiología oral y

Maxilofacial

COP 13883 RNE 0099

## ANEXO 7. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA DE CONFIABILIDAD DE KAPPA DE COHEN.

### Análisis de concordancia de Kappa de Cohen

Para el análisis de concordancia se considero la revisión de dos especialistas para que de su diagnóstico, respecto a las medidas tomográficas tomadas en 16 pacientes, para lo cual se tiene los siguientes resultados

**Tabla cruzada especialista1\*especialista2**

		especialista2			
		Incorrecto	Correcto	Total	
especialista1	Incorrecto	Recuento	3	1	4
		% del total	25,0%	8,3%	33,3%
	Correcto	Recuento	0	8	8
		% del total	0,0%	66,7%	66,7%
Total	Recuento	3	9	12	
	% del total	25,0%	75,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla se observa que el 25% del especialista 1 y el especialista 2 concuerdan con que las mediciones realizadas son incorrectas; y en mayor porcentaje 66.7% de los especialistas concuerdan que las medidas tomográficas son correctas.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar		Significación aproximada
			asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	
Medida de acuerdo	Kappa	,800	,188	2,828	,005
N de casos válidos		12			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

De acuerdo al valor del coeficiente de Kappa con 0.800 se puede indicar que existe concordancia considerable entre el especialista 1 y especialista 2 en la apreciación de las medidas tomográficas para la Evaluación ósea de la cresta infracigomática y “buccal shelf” mandibular según el patrón sagital en un centro radiológico digital , que de acuerdo a la Escala de Fleiss para , por consiguiente de acuerdo a los resultados de los especialistas del instrumento y al valor del coeficiente de Kappa de Cohen los resultados con este instrumento son validos y confiables.

## ANEXO 8. CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN DEL TOMÓGRAFO.



Lima, 15 de mayo del 2021

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ESTABLECIMIENTO: Centro Radiológico Digital (CRD)

DIRECCIÓN: Av. Antúnez de Mayolo N° 1290 Of. 202. Los Olivos

---

EQUIPO: Panorámico-Cefalométrico-Tomógrafo De Haz Cónico (Cone Beam)

MARCA: Point Nix

PROCEDENCIA: Corea

MODELO: Point i 3D

SOLICITANTE: Centro Radiológico Digital (CRD)

FECHA DE CALIBRACIÓN: 24/04/21

FECHA DE EMISIÓN: 15/05/21

INFORME TÉCNICO: El equipo radiológico-tomográfico Point Nix modelo Point i 3D, se encuentra correctamente calibrado. Las imágenes evaluadas fueron generadas con factores de exposición de 85 kv y 5mA, sensor flat panel, FOV de 19 cm x 16 cm y voxel isotrópico de 0,23mm.

TEO DENT E.I.R.L.

.....  
TAE YOUNG KIM  
GERENTE GENERAL

HST MED DENT SAC  
Telf. 01 476 2236 (103)  
Ca. Pablo Usandzaga 583, San Borja - Lima  
[admin@hstdent.com](mailto:admin@hstdent.com)  
[www.hstdent.com](http://www.hstdent.com)

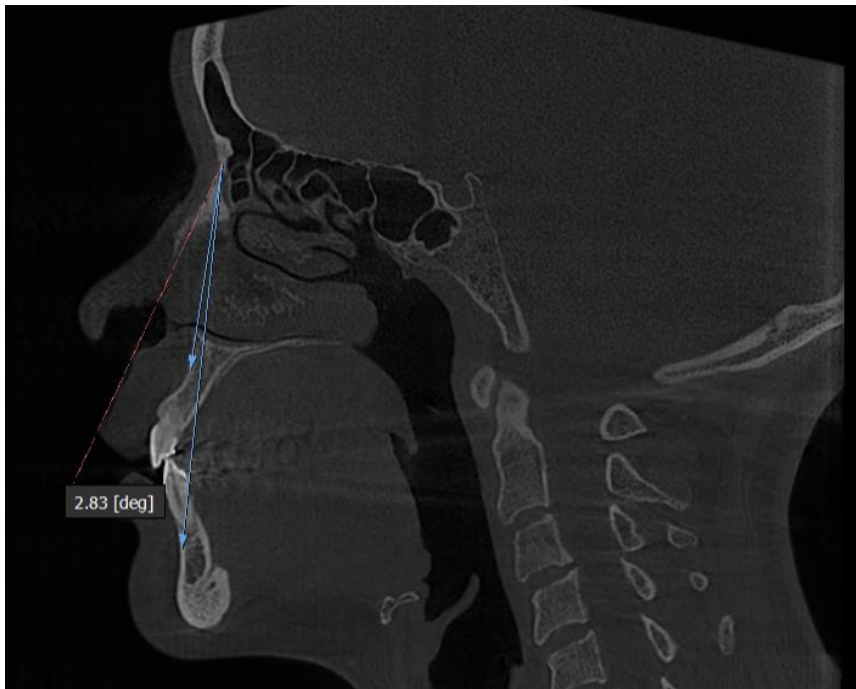


HST MED DENT SAC  
Ca. Pablo Usandzaga 583, San Borja - Lima

## ANEXO 9. TABLAS, FIGURAS Y FOTOS

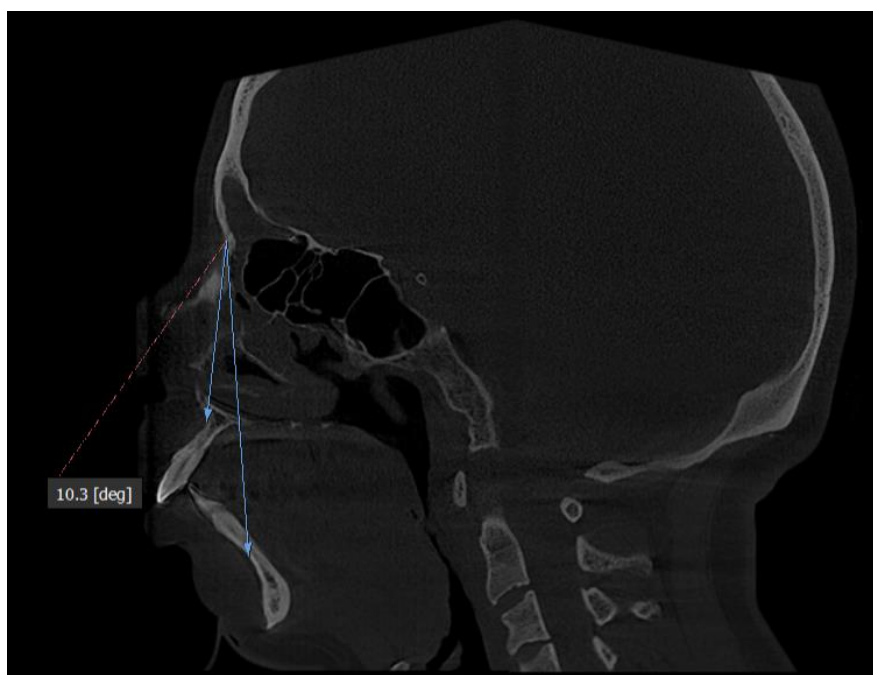
**Figura 1.** Patrón esquelético clase I.

Fuente elaboración propia.



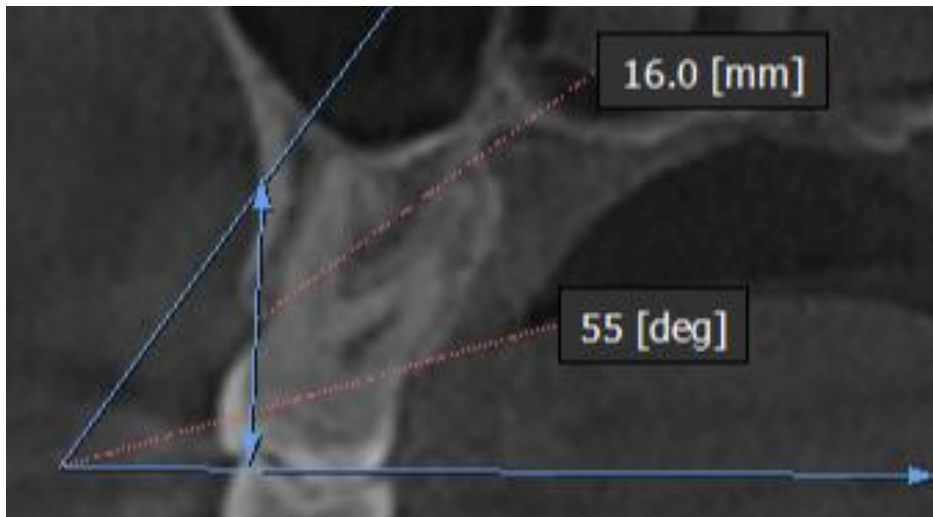
**Figura 2.** Patrón esquelético clase II.

Fuente elaboración propia.





**Figura 3.** Esquema medición CI



**Figura 4.** Esquema medición del BS (Brazo Superior)

