



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LAS DIMENSIONES DE LA  
PLACA ÓSEA MANDIBULAR EN PACIENTES CON RELACIÓN  
ESQUELÉTICA CLASE III ATENDIDOS EN EL CENTRO  
DENTAL DOCENTE CAYETANO HEREDIA ENTRE LOS AÑOS  
2008 - 2023

TOMOGRAPHIC EVALUATION OF THE DIMENSIONS OF THE  
MANDIBULAR BONE PLATE IN PATIENTS WITH SKELETAL  
RELATION CLASS III ATTENDED IN THE CAYETANO  
HEREDIA TEACHING CENTER FROM 2008 - 2023

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AUTORA

ANA SANTISTEBAN VARGAS

ASESOR

CARLOS YURI LIÑAN DURAN

LIMA – PERÚ

2024



**ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO**

Mg. Esp. Carlos Yuri Liñan Duran

Departamento Académico de Estomatología del Niño y Adolescente

ORCID: 0000-0003-2669-842X

Fecha de aprobación: 02 de octubre de 2024.

Calificación: Aprobado.

## **DEDICATORIA**

A mi madre, por ser mi ejemplo de fortaleza y perseverancia, por formarme bajo la palabra de Dios y ser un pilar fundamental para poder cumplir cada una de mis metas.

A mi padre, por apoyarme siempre e inculcarme sus ganas de superación y el valor de la humildad.

A mi abuela, por su compañía, su apoyo y su preocupación constante a lo largo de toda mi carrera profesional, parte de este logro es gracias a ella.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por cada una de las bendiciones que me ha dado.

Al Doctor Carlos Liñan por sus enseñanzas y dedicación constante para la realización de este proyecto.

A mis docentes que me acompañaron en la residencia, gracias por sus compartir sus conocimientos, sus enseñanzas y por la paciencia y dedicación brindados.

A cada una de las personas que me acompañaron en este camino y que me dieron su apoyo emocional.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LAS DIMENSIONES DE LA PLACA ÓSEA MANDIBULAR EN PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE III ATENDIDOS EN EL CENTRO DENTAL DOCENTE CAYETANO HEREDIA ENTRE LOS AÑOS 2008 - 2023

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.ulasamericas.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	Maziar Farhadi, Abdolreza Jamilian, Mahsa Khademi, Korosh Majidi, Vincenzo Grassia, Ludovica Nucci, Michele Simeone. "Comparing posterior airway space changes	<b>&lt;1%</b>

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	5
III. Materiales y métodos	6
IV. Resultados esperados	13
V. Conclusiones	14
VI. Referencias bibliográficas	15
VII. Presupuesto y cronograma	19
Anexos	

## RESUMEN

**Introducción:** La maloclusión esquelética clase III puede ser causada por prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar o ambas. Los tratamientos de compensación incluyen la distalización de toda la arcada inferior con minitornillos extra-radicales, siendo la placa ósea mandibular el sitio de elección para su inserción. Existe evidencia de las variaciones anatómicas en la región; por lo tanto, es necesario asociar estos hallazgos respecto a la edad y sexo del paciente.

**Objetivo:** Evaluar las dimensiones de la placa ósea mandibular (POM) en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III atendidos en el Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia entre los años 2008-2023.

**Materiales y métodos:** Se seleccionarán a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión a partir de historias clínicas y tomografías del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Las tomografías serán evaluadas en el programa Real Scan 2.0 para la ubicación de puntos cefalométricos, trazados y mediciones de las dimensiones de la POM. La altura y grosor cortical se medirán según lo propuesto por Chang et al. Finalmente, para todo el análisis, se procesarán los datos en el programa estadístico STS. **Conclusiones:** No se esperan diferencias en las dimensiones de la POM respecto al rango de edad, sin embargo, hay evidencia de variaciones según el sexo del paciente. Se sugiere realizar futuros estudios que incluyan mayores rangos de edad y presencia de estructuras aledañas.

**Palabras clave:** Maloclusión de Angle Clase III, Tomografía Computarizada de Haz Cónico, Mandíbula, Métodos de Anclaje en Ortodoncia, Microimplantes Ortodóncicos.



## ABSTRACT

**Introduction:** Skeletal class III malocclusion occurs due to mandibular prognathism, maxillary retrognathism, or a combination of both. Compensatory treatments include distalization of the entire lower arch with extra-radicular miniscrews, with the mandibular bone plate being the site of choice for their insertion. There is evidence of anatomical variations in the region, therefore it is necessary to associate these findings with respect to the sex and age of the patient.

**Objective:** To evaluate the dimensions of the mandibular buccal shelf (MBS) in computed tomography (CT) scans of patients with class III skeletal relationship treated at the Cayetano Heredia University Dental Teaching Center between 2008-

**Materials and Methods:** Information will be collected from the clinical histories and CT scans of patients from the Orthodontics and Maxillary Orthopedics service, selecting those that meet the inclusion and exclusion criteria.

The CT scans will be evaluated in the Real Scan 2.0 program for the location of cephalometric points, tracings and measurements of the POM dimensions. The cortical height and thickness will be measured as proposed by Chang et al. Finally, for the entire analysis, the data will be processed in the STS statistical program.

**Conclusions:** No differences in the POM dimensions are expected with respect to the age range, however, there is evidence of variations according to the sex of the patient. It is suggested to carry out future studies that include wider age ranges and the presence of surrounding structures.

**Key words:** Angle Class II, Malocclusion, Cone-Beam Computed Tomography, Orthodontic Anchorage Procedures, Dental Implants, Mandible.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La maloclusión esquelética de clase III se refiere a un grupo de anomalías dentofaciales caracterizadas predominantemente por la posición anterior de la mandíbula en relación con el maxilar superior (1). Puede ocurrir debido a prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar o ambos (2). Al igual que la mayoría de las maloclusiones y deformidades dentofaciales, su etiología es multifactorial (3); sin embargo, la herencia es el principal factor etiológico. Otros factores incluyen el medio ambiente, los hábitos y la raza (4). La prevalencia mundial de la maloclusión de Clase III es del 0% al 26% (5), y varía según las diferentes categorías raciales. La tasa de incidencia en caucásicos es del 1% al 4%, siendo más alta en asiáticos [4% al 14%] (4). Generalmente, está asociada a compensaciones dentoalveolares, con incisivos superiores protruídos e inferiores retroinclinados, para mantener la función y enmascarar la discrepancia esquelética existente (6). Esto también podría estar asociado con una estética facial comprometida, que es una razón importante para buscar tratamiento (7).

Los objetivos terapéuticos del tratamiento de la maloclusión esquelética clase III dependen del componente maxilar, mandibular o ambos. Además, se debe tener en cuenta la etapa de desarrollo y la presencia de crecimiento activo (6). El tratamiento ortopédico se limita a los casos pediátricos (2). Ya en la edad adulta y sin crecimiento, el portador de maloclusión esquelética clase III presenta características bien definidas y tiene dos modalidades de tratamiento: el camuflaje ortodóntico mediante aparatología fija o el tratamiento de ortodoncia asociado a

cirugía ortognática (6). Los pacientes adultos con relación esquelética clase III que varía de gravedad leve a moderada y con una estética facial aceptable realmente podrían beneficiarse de la modalidad de tratamiento de camuflaje ortodóntico (7). Los objetivos de los tratamientos compensatorios de clase III implican la obtención de una oclusión, función y apariencia aceptables, mediante la compensación dentoalveolar de las diferencias esqueléticas (6). La extracción de dientes inferiores, el uso de elásticos intermaxilares o la distalización de los dientes inferiores con dispositivos de anclaje esquelético se encuentran entre las opciones de tratamiento de camuflaje (2). El desarrollo de dispositivos de anclaje temporal, como es el caso de los minitornillos extra radiculares, han aumentado la efectividad de la distalización del arco inferior, como lo demuestran varios informes de casos (8), y en comparación con los minitornillos intrarradiculares, estos últimos permiten mover la dentición aplicando una fuerza inmediata y directa a los arcos dentales sin la preocupación de contactar los dientes contra los minitornillos (9). Estos minitornillos se pueden colocar en diferentes sitios, como el área retromolar y la rama de la mandíbula (8).

En la actualidad, la placa ósea mandibular se utiliza como sitio de inserción para los minitornillos de ortodoncia (10), y en comparación con los minitornillos intrarradiculares, tienen una tasa de éxito más alta (11). La placa ósea mandibular se define como el área bucal a las raíces de los primeros y segundos molares inferiores y mesial a la línea oblicua del cuerpo mandibular. En la región de la raíz mesial del primer molar, esta área es relativamente empinada y se vuelve progresivamente más plana hacia los terceros molares (9). Las indicaciones para

la placa ósea mandibular como sitio de colocación de minitornillos son abundantes, pero este sitio parece ser más útil para la corrección de la maloclusión de clase III (10), esto gracias a la cantidad y calidad del hueso disponible, la alta tasa de estabilidad de los dispositivos y la distancia desde las raíces dentales (12). Sin embargo, esta región es cuestionable, especialmente con respecto a la variabilidad anatómica y al ancho óseo (13). Las recomendaciones incluyen adyacentes al primer molar, entre el primer y el segundo molar, y adyacentes al segundo molar (10)(11). Este amplio rango de recomendaciones puede deberse a fuertes variaciones anatómicas locales en la placa ósea mandibular o la falta de estudios que investiguen la anatomía local (10).

Los métodos radiográficos tradicionales ayudan durante el diagnóstico. Sin embargo, no se pueden realizar evaluaciones precisas de las condiciones óseas. Por esta razón, la tomografía computarizada del haz cónico (TCHC) es una opción que proporciona información más detallada sobre la estructura dentoalveolar. Las mediciones del hueso alveolar que rodea los dientes son difíciles de realizar por radiografía debido a la superposición de las estructuras anatómicas; la TCHC sirve como una herramienta más precisa para la evaluación de la estructura ósea (14). El uso de la TCHC ha estado disponible durante más de una década. La TCHC proporciona imágenes tridimensionales con una distorsión mínima, pero generalmente se necesitan dosis de radiación más altas que en la radiografía dental convencional. Por lo tanto, se hace necesario justificar su uso (13). Varios estudios han utilizado la TCHC para evaluar el espesor cortical de hueso y la

profundidad ósea general, para determinar los sitios de inserción anatómica más favorables y evaluar las estructuras en riesgo en varios sitios (10).

El principal determinante para el éxito de los minitornillos es la masa ósea que lo rodea; por lo tanto, es extremadamente importante estudiar los parámetros óseos (ancho y altura del hueso) en la ubicación de la placa ósea mandibular (15). Existe un desacuerdo con respecto al sitio de colocación exacta de minitornillos extra-alveolares en la región posterior de la mandíbula debido a la amplia variación anatómica en la región y a la escasez de estudios que investigan la anatomía local. (16). Varios estudios evalúan las dimensiones de altura y ancho de la placa ósea mandibular según el patrón vertical de crecimiento o el grado de divergencia facial; sin embargo, no se han estudiado en una maloclusión específica; por lo tanto, la pregunta de esta investigación es la siguiente: ¿Cuáles son las dimensiones de la placa ósea mandibular en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III según sexo y edad, que recibieron tratamiento en el Centro Dental Docente Cayetano Heredia?

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar las dimensiones de la POM en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III atendidos en el Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia entre los años 2008-2023.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar la altura de la POM en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III.
2. Determinar el grosor cortical de la POM en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III.
3. Comparar la altura y el grosor cortical de la POM según el sexo, en tomografías de pacientes con relación esquelética clase III.
4. Comparar la altura y el grosor cortical de la POM según la edad, en tomografías de pacientes con relación esquelética Clase III.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Diseño del estudio**

Observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

#### **Población**

Conformada por el archivo de historias clínicas y tomografías de pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia entre los años 2008 y 2023.

#### **Muestra**

Se realizará un estudio piloto utilizando el 10% de la muestra del artículo base (20). Con los resultados de dicho estudio se calculará el tamaño de la muestra mediante una fórmula para estimar una media. (Anexo 2)

#### **Criterios de selección**

#### Criterios de inclusión

- Tomografías que tengan un campo de visualización de 20 x 19 cm.

- Tomografías de pacientes con relación esquelética clase III, que estén dentro de las medidas cefalométricas de ANB  $< -2$  según Steiner (17), y de la valoración de Wits  $< -3$  en varones y  $< -2$  en mujeres (18).
- Tomografías de pacientes dentro de los rangos de edad de 18 a 35 años.
- Tomografías de pacientes en dentición permanente con todos los dientes erupcionados a excepción de terceras molares.

### Criterios de exclusión

- Tomografías de pacientes con antecedentes de tratamiento de ortodoncia anterior.
- Tomografías de pacientes con relación esquelética de clase I o clase II, cuyos valores cefalométricos están dentro de los valores de ANB  $\geq 2$  según Steiner (17) y de la valoración de Wits  $\geq -1$  en varones y  $\geq 0$  en mujeres (18).
- Tomografías de pacientes que hayan sido sometidos a una cirugía ortognática.
- Tomografías de pacientes con síndromes craneofaciales, afecciones óseas o asimetrías faciales severas.
- Tomografías de pacientes que reciben bifosfonatos u otras drogas que afectan la constitución ósea como corticoides u hormonas tiroideas.
- Tomografías de pacientes con afecciones sistémicas que modifiquen el tejido óseo como la osteoporosis o el hiperparatiroidismo.



- Tomografías de pacientes que muestren variaciones en el área de estudio como dientes retenidos o enfermedad periodontal.

## **Variables**

Dimensiones de la placa ósea mandibular: Propiedades estructurales de la región de tejido óseo que se encuentra en la dirección vestibular de las primeras y segundas molares inferiores y en la dirección mesial de la línea oblicua externa, está formada por hueso compacto y hueso esponjoso. Se evaluará su grosor cortical y altura. Es una variable de tipo cuantitativo y sus valores se expresarán en milímetros (19).

Sexo: características biológicas, anatómicas y fisiológicas de un individuo. Es una variable de tipo cualitativa, dicotómica y de escala nominal; sus valores serán masculino y femenino (19).

Edad: número de años cumplidos de una persona desde su nacimiento hasta una fecha concreta. Dato registrado en la historia clínica. Es una variable de tipo cualitativa y nominal. Se registrarán valores: De 18 a 23 años, de 24 a 29 años y de 30 a 35 años.

Ver cuadro de operacionalización de variables (Anexo 1).

## **Técnicas y procedimientos**

Para iniciar con la evaluación de las historias clínicas y tomografías, esta investigación contará con la aprobación y permisos correspondientes del servicio de ortodoncia del Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia. Se procederá con la recolección de información de los pacientes que asistieron al servicio entre los años 2008 al 2023. Contando con la aprobación correspondiente, iniciaremos con una primera fase de selección de historias clínicas, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Las tomografías aprobadas en este primer filtro serán archivadas en un disco duro externo de 1TB de capacidad, teniendo en cuenta el sexo del paciente y los rangos de edad establecidos. Las imágenes tomográficas se visualizarán en una laptop marca ASUS modelo ZeenBook, con procesador ADM RYZEN 5 con 8GB de RAM, sistema operativo Windows 11 y un monitor LED de 22" FULL HD de marca Samsung, donde estará instalado el software Real Scan 2.0.

El investigador que realizará todas las mediciones será capacitado por un especialista en Radiología Oral y Maxilofacial con experiencia mayor a 6 años, para el uso del software mencionado. Las capacitaciones del programa Real Scan 2.0 consistirán en la enseñanza y entrenamiento de los instrumentos para la ubicación de puntos cefalométricos, trazados y mediciones de las estructuras óseas que serán objeto de investigación. Posteriormente, se realizarán calibraciones inter-observador con un especialista en Radiología Oral y Maxilofacial e intra-observador en dos momentos diferentes con cinco días de

diferencia. El coeficiente de correlación interclase (CCI) deberá tener un valor mayor a 0.075 respectivamente, lo cual indicará una concordancia excelente. Esta calibración y capacitación se realizará para garantizar que la metodología sea efectiva y que los resultados sean válidos, confiables y reproducibles.

Todas las tomografías serán evaluadas en los interiores del Servicio de Ortodoncia del Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia. Se introducirá el disco duro externo con el archivo tomográfico de cada paciente en la computadora portátil, abrirá el programa Real Scan 2.0, y se esperará que cargue el volumen tomográfico al 100%. A continuación, se realizará el segundo filtro de selección mediante la determinación de la relación esquelética según los criterios de inclusión y exclusión. Se generará un cefalograma lateral a partir de un volumen tomográfico y se obtendrán únicamente las tomografías de aquellos pacientes que tengan relación esquelética de clase III de acuerdo con los análisis de Steiner (17) y valoración de Wits (18). Las tomografías seleccionadas serán nuevamente codificadas y archivadas.

Se seguirá la recomendación de Chang et al. (20) (21) para evaluar las variables de grosor cortical y altura de POM. Las imágenes tomográficas que se seleccionarán para el estudio serán ubicadas de manera perpendicular al plano sagital. Los cortes seleccionados para las mediciones óseas serán: 1. Raíz mesial del primer molar (6M), 2. Mitad de la corona a través del área de furca, (6Mitad), 3. Raíz distal del primer molar (6D), 4. Hueso interradicular entre los molares (6-7IR), 5. Raíz mesial del segundo molar (7M), 6. Mitad de la corona del segundo

molar (7Mitad) y 7. Raíz distal del segundo molar (7D). Los cortes serán codificados por color (Anexo 3) para que correspondan a los datos de las mediciones óseas subsiguientes, que se recopilarán en el plano frontal o coronal. En esta vista, se trazará un ángulo formado desde el contorno cortical de la POM en relación a la inclinación axial del molar respectivo. Se tomarán tres puntos de referencia a 3, 5 y 7 mm de la cresta del hueso alveolar. El grosor cortical se medirá perpendicularmente y en un ángulo de 30 grados (30). La altura se medirá desde la distancia de estos puntos de referencia hasta la cortical opuesta. Usaremos una ficha para la recolección de los datos registrados. (Anexo 4)

### **Plan de análisis**

Para el análisis estadístico, a toda la muestra se le deberá sacar los promedios y desviaciones estándar de las variables, altura y grosor cortical de la placa ósea mandibular, y para hacer la asociación entre sexo y edad se realizará la prueba de Chi-cuadrado.

### **Aspectos éticos del estudio**

Dado que se evaluarán tomografías de pacientes del Servicio de Ortodoncia del Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia, este proyecto de investigación no presenta complicaciones éticas ni riesgos. Puesto que es un estudio de naturaleza investigativa, no se puede usar para otros propósitos. El Comité de Ética de la Universidad Cayetano Heredia brindará la autorización para

la ejecución de esta investigación, manteniendo la confidencialidad y el manejo ético de las tomografías, garantizando la confidencialidad y manejo ético de las mismas, respetando los derechos de los pacientes y protegiendo su información personal.

#### **IV. RESULTADOS ESPERADOS**

Teniendo en cuenta un punto de vista teórico, los resultados del presente estudio sugieren que la POM presenta mayores dimensiones óseas en varones que en su contraparte femenina, independientemente del grupo de edad evaluado. Estudios similares, como el de Zhang et al, observaron que el grupo masculino tenía una altura de hueso alveolar a nivel de POM significativamente mayor que el grupo femenino; sus resultados fueron coincidentes con los de Padayachee et al, quienes informaron que la altura alveolar mandibular en hombres era mayor que en mujeres, con una diferencia significativa (14). Se espera que el grosor cortical aumente al nivel de la raíz distal del segundo molar mientras que la altura ósea disminuye desde la raíz distal del primer molar hasta la raíz distal del segundo molar, independientemente de la edad o el sexo (15).

Desde un enfoque clínico, el conocimiento de la anatomía proporcionado por los exámenes tomográficos permite una colocación más segura de los minitornillos extra-alveolares en la POM, para obtener una adecuada referencia durante su inserción y de ese modo impedir el contacto con las raíces dentales u otra parte anatómica aledaña. La altura de la POM resulta ser mayor a nivel de la raíz mesial de la segunda molar, altura suficiente para la inserción de minitornillos extra-alveolares que comercialmente tienen una altura de 10 a 12 mm. Además, valores superiores en la altura y grosor cortical de la POM en hombres, indicarían una mayor probabilidad de éxito en los tratamientos de compensación en pacientes con relación esquelética clase III del sexo masculino.

## **V. CONCLUSIONES**

Las variaciones con respecto al género pueden resultar en estructuras corticales más gruesas o delgadas, lo mismo con la altura de hueso alveolar; por lo tanto, esto puede facilitar o dificultar el uso de minitornillos extra-alveolares en la POM e influir en su estabilidad durante los movimientos ortodónticos.

No se esperan diferencias en las características de la POM con respecto a los rangos de edad del estudio, por lo que se sugiere realizar futuros estudios que abarquen un rango de edad más extenso.

Además, el presente estudio toma en cuenta la altura de la POM desde el borde alveolar vestibular hasta el borde inferior de la mandíbula sin tomar en cuenta la presencia de otras estructuras anatómicas como el canal mandibular, en esa perspectiva se recomienda realizar más estudios que consideren la variabilidad en el curso del mismo.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dehesa-Santos A, Iber-Diaz P, Iglesias-Linares A. Genetic factors contributing to skeletal class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021; 25(4): 1587-1612.
2. Ersay S, Meric P. Non-Surgical Treatment of a Class III Malocclusion Using Buccal Shelf Miniscrews. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci*. 2023; 29(2): 380-4
3. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2018;10:99-116.
4. Sarangal H, Namdev R, Garg S, Saini N, Singhal P. Treatment Modalities for Early Management of Class III Skeletal Malocclusion: A Case Series. *Contemp Clin Dent*. 2020;11(1):91-96
5. Quinzi V, Salvati SE, Pisaneschi A, Palermi M, Marzo G. Class III malocclusions in deciduous or early mixed dentition: an early orthopaedic treatment. *Eur J Paediatr Dent*. 2023;24(1):42-44.
6. Villela HM. Class III with anterior open bite treatment, using buccal shelf extra-alveolar miniscrews associated with passive self-ligating appliances with individualized prescription: case report. *Clin Orthod*. 2024; 23(1): 34-53.
7. Nookala H, Sreenivasagan S, Sivakumar A, S AK. Computed Tomographic Evaluation of Buccal Shelf Dimensions in South Indian



Patients With Sagittal Skeletal Class III Malocclusion: A Retrospective Study. *Cureus*. 2023;15(8):e43883.

8. Parinyachaiphun S, Petdachai S, Chuenchompoonut V. Considerations for placement of mandibular buccal shelf orthodontic anchoring screw in Class III hyperdivergent and normodivergent subjects– A cone beam computed tomography study. *Orthod Waves* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.odw.2018.01.001>.
9. Matias M, Flores-Mir C, Almeida MR, et al. Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. 2021;51(6):387-396.
10. Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(4):505-511..
11. Kolge NE, Patni VJ, Potnis SS. Tomographic mapping of buccal shelf area for optimum placement of bone screws: A three-dimensional cone-beam computed tomography evaluation. *APOS Trends in Orthodontics*. 2019;9(4) .
12. Eto VM, Figueiredo NC, Eto LF, Azevedo GM, Silva AIV, Andrade I. Bone thickness and height of the buccal shelf area and the mandibular canal position for miniscrew insertion in patients with different vertical facial patterns, age, and sex. *Angle Orthod*. Published online January 3, 2023.

13. Vargas EOA, Lopes de Lima R, Nojima LI. Mandibular buccal shelf and infrazygomatic crest thicknesses in patients with different vertical facial heights. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020;158(3):349-356.
14. Casanova-Sarmiento JA, Arriola-Guillén LE, Ruíz-Mora GA, Rodríguez-Cárdenas YA, Aliaga-Del Castillo A. Comparison of anterior mandibular alveolar thickness and height in young adults with different sagittal and vertical skeletal relationships: A CBCT Study. *Int Orthod.* 2020;18(1):79-88.
15. Gandhi V, Upadhyay M, Tadinada A, Yadav S. Variability associated with mandibular buccal shelf area width and height in subjects with different growth pattern, sex, and growth status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;159(1):59-70.
16. Aleluia RB, Duplat CB, Crusoé-Rebello I, Neves FS. Assessment of the mandibular buccal shelf for orthodontic anchorage: Influence of side, gender and skeletal patterns. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24 Suppl 1:83-91.
17. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39(10):729-755.
18. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. 1975. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(5):470-9.
19. Garcia LA. Evaluación tomográfica de la placa ósea mandibular en pacientes con diferente patrón de crecimiento vertical del servicio de Ortodoncia del Centro Dental Docente de Universidad Peruana Cayetano Heredia en Lima.[Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Peruana

Cayetano Heredia; 2019. [Tesis para optar el título de Segunda Especialidad en Radiología Bucal y Maxilofacial]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022.

20. 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.* 2016;41:74-82.
21. Julca CW. Evaluación tomográfica de las características óseas de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular según patrón facial vertical en pacientes del servicio de ortodoncia UPCH 2009-2016 [Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019. Recuperado a partir de: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/6606>

## VII. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTOS

### Presupuesto

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Laptop ASSUS Zenbook	1	3800.00	3800.00
Block de notas	1	15.00	15.00
Lapicero	2	3.00	6.00
Disco duro externo 1 TB	1	250.00	250.00
Memoria usb	1	80.00	80.00
<b>TOTAL</b>			<b>4166.00</b>

### Cronograma

<b>Actividades</b>	<b>Octubre 2024</b>	<b>Noviembre 2024</b>	<b>Diciembre 2024</b>	<b>Enero 2025</b>	<b>Febrero 2025</b>
Presentación de protocolo	X				
Aceptación de protocolo		X			
Recojo de datos			X		
Procesamiento de datos				X	
Análisis de datos					X
Informa final					

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	TIPO	CATEGORIA Y ESCALA	VALORES
<b>Características de la placa ósea mandibular</b>	Dimensiones morfológicas del tejido óseo formado por hueso compacto y hueso esponjoso	Medición de la altura, y grosor cortical de la placa ósea mandibular.	Altura de la placa ósea mandibular	Cuantitativa	De razón	mm
			Grosor de la cortical de la placa ósea mandibular	Cuantitativa	De razón	mm
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Información registrada en la historia clínica	----	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 18 a 23</li> <li>- De 24 a 29</li> <li>- De 30 a 35</li> </ul>
<b>Sexo</b>	Características biológicas internas y externas de cada individuo	Información registrada en la historia clínica	----	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombre</li> <li>- Mujer</li> </ul>

## Anexo 2. Calculo de la muestra

$n$  = número de sujetos necesarios en cada una de las muestras.

$z\alpha$  = valor de  $z$  correspondiente al riesgo  $\alpha$  fijado.

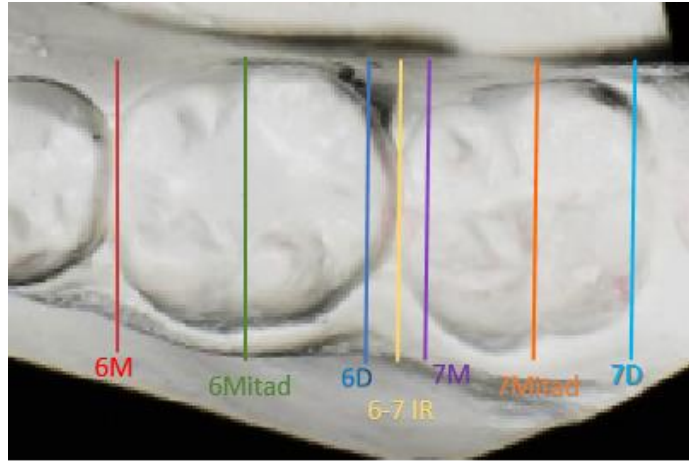
$z\beta$  = valor de  $z$  correspondiente al riesgo  $\beta$  fijado.

$s^2$  = varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo de referencia.

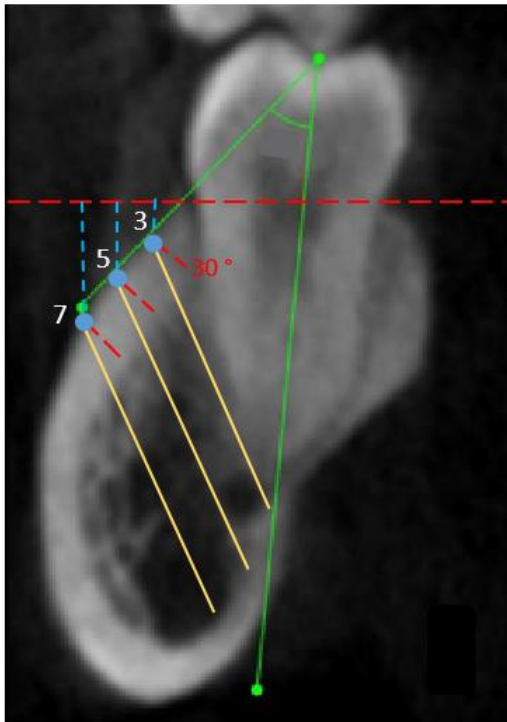
$d$  = valor mínimo de la diferencia que se desea detectar.

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

### Anexo 3. Esquema de medición de la placa ósea mandibular.



Los cortes de la TCCB serán realizados en siete secciones coronales desde mesial del primer molar hasta distal del segundo molar. Cada plano está codificado por color para corresponder a los datos de la ficha.



Las mediciones del grosor cortical se realizarán a 3, 5 y 7 mm de la cresta alveolar. Este grosor cortical se evaluará perpendicularmente (líneas rojas) y en un ángulo de 30° con respecto a la superficie del hueso. La altura se medirá desde estos puntos hacia la cortical opuesta.



#### Anexo 4. Ficha de recolección de datos

**Fecha:**

**N° de Ficha:**

**Sexo:** Masculino ( ) Femenino ( )

**Edad:** 18 a 23 ( ) 24 a 29 ( ) 30 a 35 ( )

<b>Identificación</b>	<b>3 MM</b>	<b>5 MM</b>	<b>7 MM</b>
<b>Grosor Cortical</b>			
<b>Altura de hueso</b>			