

**REPÚBLICA DOMINICANA  
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD DE POSTGRADO ODONTOLÓGIA**



**COMPARACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LA SÍNFISIS MANDIBULAR DE PACIENTES ADULTOS MESOFACIALES CON MALOCCLUSIONES CLASE II Y III ESQUELETAL UTILIZANDO LA TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA. ESTUDIO OBSERVACIONAL.**

**SUSTENTANTE:**

MANUELA MARIE CARABALLO DE PEÑA

22-0929

**ASESOR DE CONTENIDO:**

DR. ARIEL REYES

**DOCENTE TITULAR:**

DR. ARIEL REYES

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de la exclusiva responsabilidad de los estudiantes.

Febrero de 2025

SANTO DOMINGO, D.N.

## DEDICATORIA

“A mi familia, mi columna fundamental en este camino. A ustedes que, con su apoyo incondicional, amor, paciencia y motivación han impulsado cada meta en mi vida. Por siempre ser mi mayor inspiración.

En especial dedico este trabajo a mi padre, quien me acompaña desde el cielo. Su esfuerzo, dedicación y persistencia siguen siendo ejemplo en mi vocación. Aunque no esté físicamente a mi lado, sé que su orgullo y amor trascienden y me acompañan en este momento. Como cada paso en mi vida y mi formación profesional, este logro es también suyo.”

Con todo mi amor y gratitud.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecer a Dios por ser mi sostén, mi refugio, fuente de inspiración y sabiduría.

A mi madre y hermanas porque sin dudar me brindaron su apoyo desde el primer instante, dando todas las herramientas necesarias para ser mi mano a mano en este camino, brindando ánimos y ser mi regazo en momentos difíciles. Por creer en mis capacidades y apoyar mis decisiones, son mi inspiración y ejemplo de superación. Por su comprensión y motivación les agradezco infinitamente. A mi padre, cuyo ejemplo sigue iluminando mi camino, por enseñarme a través de ellos el valor del trabajo, perseverancia, integridad y afrontar los desafíos con valentía y determinación.

A mi hermana mayor en esta especialidad, la Dra. Issabella Luna, por ser amiga, compañera, guía y motivación, en mi vida profesional. Por brindarme su compañía, conocimientos y nunca permitirme vencerme, confiando en mi potencial.

A mis profesores quienes han sido mi guía. Por compartir sus conocimientos con paciencia y exigencia apostando a mis capacidades y habilidades, haciendo esta experiencia más enriquecedora y significativa, y acercarme a convertirme en el profesional que aspiro ser. En especial al Dr. Raúl Del Toro, por brindar las herramientas en su consultorio y su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

A mi asesor y mentor, Dr. Ariel Reyes, por compartir su pasión por la ortodoncia y ser mi guía en este proceso. Su conocimiento, dedicación, contribución, paciencia y orientación han sido determinantes para la construcción de este trabajo.

Al Centro Imágenes Digitales por brindar su apoyo, herramientas, servicio y disposición que los caracteriza para la realización de este proyecto.

A mis compañeras de estudio, quienes hoy se han convertido en grandes amigas. Juntas hemos recorrido este camino, siendo con quienes compartí largas horas, desafíos y logros. Nos caracterizamos por ser un grupo sólido, unido y este esfuerzo en equipo nos permitió alcanzar nuestras metas con mayor seguridad y confianza en nuestras habilidades. La unión hace la diferencia. Les agradezco por siempre su inquebrantable apoyo.

## RESUMEN

La sínfisis mandibular es esencial en la estabilidad y funcionalidad del complejo maxilofacial, siendo relevante en el diagnóstico y tratamiento ortodóncico. Este estudio tuvo como objetivo comparar tridimensionalmente las características de la sínfisis mandibular en pacientes adultos mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esqueléticas, utilizando Tomografía Axial Computarizada (TAC).

Fue un estudio observacional con una muestra de 41 pacientes (26 Clase II, 15 Clase III). Se evaluaron variables de grosor, altura, densidad, y presencia de dehiscencias y fenestraciones. Para clasificar las maloclusiones esqueléticas se generaron imágenes bidimensionales con la herramienta "cefálica virtual" del Software Planmeca realizando trazados cefalométricos en el software Dolphin Imaging 9.0. Posteriormente las medidas tridimensionales fueron efectuadas en Planmeca Romexis ( $p > 0.05$ ). Los resultados mostraron diferencias no significativas en los parámetros analizados. Pacientes Clase II presentaron una altura mayor ( $p = 0.0931$ ) y un grosor reducido, mientras los Clase III tuvieron mayor grosor de la sínfisis mandibular ( $p=0.2680$ ). La densidad fue mayor en Clase II ( $p = 0.4325$ ) así como, las fenestraciones ( $p= 0.619$ ). Las dehiscencias fueron más extensas en Clase III ( $p=0.975$ ).

En conclusión, fue confirmada la hipótesis nula estableciendo que no existen diferencias significativas en las dimensiones tridimensionales de la sínfisis mandibular entre ambos grupos.

**Palabras Clave:** Sínfisis Mandibular (SM), Maloclusión Clase II, Maloclusión Clase III, Tomografía Axial Computarizada, Estudio Tridimensional, Ortodoncia, Biotipo Facial.

## **ABSTRACT**

The mandibular symphysis is essential for the stability and functionality of the maxillofacial complex, being relevant in orthodontic diagnosis and treatment. This study aimed to compare the three-dimensional characteristics of the mandibular symphysis in mesofacial adult patients with Class II and Class III skeletal malocclusions using Computed Tomography (CT).

This observational study included a sample of 41 patients (26 Class II, 15 Class III). Variables such as thickness, height, density, and the presence of dehiscences and fenestrations were evaluated. To classify skeletal malocclusions, two-dimensional images were generated using the "virtual cephalometry" tool of Planmeca software, followed by cephalometric tracings in Dolphin Imaging 9.0. Subsequently, three-dimensional measurements were performed using Planmeca Romexis ( $p > 0.05$ ). The results showed no statistically significant differences in the parameters analyzed. Class II patients presented greater height ( $p = 0.0931$ ) and reduced thickness, while Class III patients showed greater mandibular symphysis thickness ( $p = 0.2680$ ). Density and fenestrations were higher in Class II ( $p = 0.4325$ ,  $p = 0.619$ ), while dehiscences were more extensive in Class III ( $p = 0.975$ ).

In conclusion, the null hypothesis was confirmed, indicating no significant differences in the three-dimensional dimensions of the mandibular symphysis between the two groups.

**Key words:** Mandibular Symphysis, Class II malocclusion, Class III malocclusion, Computed Axial Tomography, Three-dimensional study, Orthodontics, Facial biotype.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS.....	5
4. MARCO TEÓRICO.....	6
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	6
4.2 REVISIÓN DE LITERATURA .....	10
4.2.1 MALOCLUSIONES .....	10
4.2.1.1 DEFINICIÓN .....	10
4.2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES .....	11
4.2.2 BIOTIPOS FACIALES .....	12
4.2.2.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE BIOTIPOS FACIALES.....	12
4.2.2.2 RELACIÓN ENTRE BIOTIPO FACIAL Y MALOCLUSIÓN .....	13
4.2.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM.....	13
4.2.3.1 INTRODUCCIÓN A LA TOMOGRAFÍA.....	13
4.2.3.2 APLICACIONES DE LA TOMOGRAFIA .....	15
4.2.3.3 VENTAJAS DE LA TOMOGRAFIA.....	16
4.2.4 ANATOMIA MANDIBULAR .....	16
4.2.3.1 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MANDIBULA.....	16
4.2.5 SINFISIS MANDIBULAR.....	18
4.2.5.1 ANATOMIA SINFISIS MANDIBULAR .....	18
4.2.6 FACTORES INFLUYENTES EN LA SINFISIS MANDIBULAR.....	19
4.2.6.1 FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES .....	19
4.2.6.2 EFECTOS DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LA SINFISIS MANDIBULAR .....	20
4.2.7 IMPLICACIONES CLINICAS.....	21
4.2.7.1 RELEVANCIA DE LA MORFOLOGÍA DE LA SINFISIS MANDIBULAR PARA LA PRÁCTICA ORTODONCICA .....	21
4.2.7.2 CONSIDERACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO EN FUNCIÓN A LA MORFOLOGIA MANDIBULAR .....	22
5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	22
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	22

6.2 TIPO DE ESTUDIO .....	22
6.3 MÉTODOS DE ESTUDIO .....	22
6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	23
6.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	23
6.6 CRITERIOS DE ANULACIÓN .....	23
6.7 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
6.8 VARIABLES.....	24
6.9 PROCEDIMIENTO .....	25
6.10 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
6.11 TRATAMIENTO DE LOS DATOS .....	32
7.RESULTADOS .....	33
8. DISCUSIÓN .....	42
9. CONCLUSIÓN.....	47
10. RECOMENDACIONES .....	47
11. PROSPECTIVAS .....	48
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49
13. ANEXOS .....	57

## 1. INTRODUCCIÓN

La sínfisis mandibular (SM) desempeña un papel crucial en la planificación de tratamientos ortodóncicos ya que esta estructura anatómica determina e influye en el diagnóstico siendo un punto estable e identificable para valorar la estética del perfil y utilizado como referencia en predicciones de crecimiento. La morfología de la SM se ve influenciada por la etnia, género, patrones de crecimiento y la inclinación de incisivos inferiores.<sup>1</sup>

La morfología de la sínfisis mandibular influye sobre las distintas opciones terapéuticas posibles en los tratamientos de maloclusiones Clase II y III esquelética, en casos donde sea necesario proinclinarse o retroinclinarse los incisivos inferiores, debido a que esta estructura representa un límite anatómico. La maloclusión Clase III presenta de manera habitual pacientes con perfiles cóncavos y mordida cruzada anterior, en consecuencia, se observan los incisivos inferiores retroinclinados a modo de compensación natural presentando un desarrollo más delgado de la SM. Debido a este último enunciado el movimiento dental debe ser eficiente y controlado a modo de evitar riesgos de dehiscencias y fenestraciones.<sup>2,3</sup>

Las fenestraciones y dehiscencias son complicaciones potenciales en tratamientos ortodóncicos y frecuentemente ocurren en tratamientos que involucren la zona de la sínfisis mandibular y el hueso alveolar circundante.<sup>4</sup>

En pacientes con maloclusión Clase II, la planificación ortodóncica debe considerar la predicción de posibles daños periodontales. Es fundamental que el especialista posea una comprensión sólida de la morfología mandibular y limitaciones anatómicas

minimizando iatrogenias especialmente en compensaciones dentales. La planificación y técnicas seleccionadas para estos tratamientos deben contemplar estas limitantes para evitar dehiscencias, fenestraciones y recesiones gingivales, mejorando no solo los resultados funcionales y estéticos, sino también, asegurando la salud periodontal del paciente. <sup>4,5</sup> En pacientes con maloclusión Clase II y III esquelética el objetivo de la planificación ortodóncica puede involucrar la proinclinación de incisivos inferiores para producir compensación dentoalveolar en pacientes Clase II, y en los pacientes Clase III para descompensar y llevar los incisivos a sus bases óseas en casos orientados a tratamientos orto-quirúrgicos. <sup>5</sup>

El uso de tomografías computarizadas cone-beam (CBCT) permite evaluar el grosor, densidad y altura de la región anterior mandibular, ofreciendo imágenes con relación 1:1, sin sobreposición de estructuras estableciendo visualizaciones de elevada resolución.<sup>6</sup> Esta herramienta permite evidenciar límites y características relevantes para planificar tratamientos ortodónticos y quirúrgicos. <sup>7</sup>

Por lo antes descrito, el objetivo del presente estudio fue comparar tridimensionalmente el hueso de la sínfisis mandibular de pacientes adultos con biotipo mesofacial que presenten maloclusiones Clase II y III esquelética utilizando la tomografía axial computarizada.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

El uso de tomografías computarizadas cone beam (CBCT) facilita el diagnóstico, aumentando la previsibilidad en la planificación de tratamientos, permitiendo visualizar las estructuras anatómicas que anteriormente no eran visibles mediante el uso de

radiografías convencionales, las cuales poseen la limitación de mostrar imágenes solo en dos dimensiones. Las tomografías permiten la visualización de las estructuras en tamaños reales con proporciones de 1:1 con elevada resolución espacial permitiendo obtención de imágenes precisas y de diagnósticos certeros y confiables.<sup>8,9,10</sup>

En el tratamiento de pacientes con maloclusiones de Clase II y III esqueléticas, en los cuales frecuentemente se involucran movimientos de proinclinación durante su plan de tratamiento, ya sea en pacientes Clase II para compensación dentaria de la maloclusión o en los pacientes Clase III quirúrgicos los cuales serán descompensados para llevar los incisivos inferiores a su posición ideal dentro de sus bases óseas con fines de prepararlos para cirugía. En ambas situaciones clínicas de tratamiento frecuentemente se amerita realizar movimientos de inclinación que pueden verse limitados por estructuras anatómicas involucradas, siendo el biotipo facial un factor que podría afectar el grosor por cambios morfológicos.<sup>11</sup>

La presente investigación buscó comparar tridimensionalmente el grosor, altura y densidad del hueso alveolar en la zona de la sínfisis mandibular en pacientes adultos de biotipo mesofacial con maloclusiones Clase II y III esqueléticas.

Ante lo anteriormente descrito se formulan las preguntas:

1. ¿Cuál es la altura aproximada de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III?
2. ¿Cuál es el grosor aproximado de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III?
3. ¿Qué densidad ósea promedio posee la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III?
4. ¿Cuál es la frecuencia de presencia de dehiscencias en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III?
5. ¿Cuál es la frecuencia de presencia de fenestraciones en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Comparar tridimensionalmente la sínfisis mandibular de pacientes adultos con biotipo mesofacial que presenten maloclusiones Clase II y III esquelética utilizando la tomografía axial computarizada.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar altura aproximada de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.
- Comparar grosor aproximado de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.
- Comparar densidad ósea promedio de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.
- Determinar frecuencia de presencia de dehiscencias en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.
- Determinar frecuencia de presencia de fenestraciones en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Ozdemir et al., estudiaron el hueso alveolar anterior utilizando tomografías computarizadas cone-beam con la finalidad de determinar el grosor de este en ambos maxilares de pacientes adultos. Recolectaron 155 tomografías de pacientes entre 20-45 años clasificadas según su biotipo facial. No hubo diferencia significativa entre los grupos en cuanto a género, edad y tipo facial. Obtuvieron valores similares en el maxilar y la mandíbula, a excepción de los pacientes dolicofaciales que presentaron valores disminuidos. Concluyendo que los clínicos deberían tener conocimiento de la cantidad de hueso cortical y el riesgo de fallo de microtornillos en pacientes dolicofaciales. <sup>11</sup>

Chen et al., investigaron la influencia de patrones verticales y sagitales en la morfología transversal mandibular comparando pacientes con maloclusión Clase I y Clase II. Utilizaron 324 tomografías Computarizadas Cone-Beam y la categorizaron en 12 grupos de acuerdo con la edad, patrón vertical y sagital. Como resultados obtuvieron valores significativamente más elevados de altura mandibular en pacientes hiperdivergentes, pacientes hipodivergentes obtuvieron mayor grosor en el tercio superior mandibular. Pacientes hiperdivergentes Clase II obtuvieron mayor estrechez a nivel del tercio inferior en la zona molar. En cuanto a la altura y grosor de la sínfisis mandibular obtuvieron resultados elevados significativamente en el grupo Clase II hiperdivergente que en hiperdivergentes Clase I. Concluyendo que la influencia del patrón vertical facial es más evidente que el patrón esquelético sagital. Individuos con dimensión vertical aumentada presentan una morfología estrecha a nivel de la sínfisis. <sup>6</sup>

Con el objetivo de evaluar la viabilidad de la sínfisis mandibular como localización donante para injertos óseos autógenos en una población con normo-oclusión Salemi et al., evaluaron doscientas CBCT de pacientes mayores de 17 años con Clase I esquelética, 1-3mm de resalte y sobremordida, con apiñamiento menor a 3mm. Evaluaron el grosor del hueso vestibular, altura del hueso mandibular a nivel de la sínfisis y grosor del hueso cortical, utilizando distintos cortes anteriores y comparados entre géneros y grupos etarios. Dentro de sus resultados la altura en canino, lateral y central fue de 9.32, 9.93 y 11.39 en el lado izquierdo y 10.96, 9.49 y 9.41 en el derecho respectivamente. El grosor aproximado a nivel del canino, lateral y central izquierdo fue de 3.91, 3.86 y 3.92mm, mientras que del lado derecho fueron 3.91, 4.09 y 4.02mm. El grosor cortical en la zona izquierda fue de 2.19, 1.99 y 1.87mm y del lado derecho 1.85mm, 1.98mm y 2.25mm. Los parámetros relacionados a la sínfisis mandibular fueron mayores en el género masculino, concluyendo que tomografías preoperatorias para injertos óseos autógenos tomados de la sínfisis mandibular pueden ser de gran provecho en el diagnóstico y planificación en casos que ameriten este procedimiento.<sup>12</sup>

Garlock et al. compararon la altura del hueso marginal alveolar en la zona anterior mandibular en pacientes tratados sin extracciones, usando tomografías pre y postratamiento en el año 2016. Utilizaron 57 tomografías Computarizadas Cone Beam,( 17 masculinos y 40 femeninos, 22 Clase I y 35 Clase II, edad promedio de 18 años) para medir el grosor del hueso cortical utilizando la distancia desde el ápice hasta el hueso cortical labial y la distancia de la unión amelocementaria a la cresta marginal. Aunque no hubo cambios significativos, se pudo evidenciar una pérdida vertical ósea a nivel vestibular y lingual de 1.16 y 1.33mm respectivamente. Concluyendo que el tratamiento

ortodóncico puede provocar cambios en la altura del hueso alveolar y el grosor del hueso cortical en la zona anterior mandibular, sin embargo, se ve relacionado al grosor inicial del hueso cortical y movimientos dentales específicos. Concluyeron que los movimientos dentales que provocan cercanía entre el ápice y el hueso cortical producen mayor pérdida ósea vertical.<sup>13</sup>

Linjawi et al. evaluaron las dimensiones de la sínfisis mandibular de ciento cuatro pacientes con diferentes relaciones esqueléticas utilizando radiografías laterales de cráneo. Dividieron los grupos según género, maloclusión y biotipo facial. Para realizar las medidas usaron el programa IMAGEJ. El género masculino presentó mayor área, altura dentoalveolar, altura total, convexidad y longitud de la sínfisis mandibular. Pacientes Clase II presentaron mayor longitud dentoalveolar a nivel de la sínfisis, mientras que los pacientes Clase III presentaron mayor longitud a nivel del mentón, dimensión vertical de la sínfisis y convexidad. El biotipo braquifacial presentó mayor longitud de la sínfisis mientras que los mesofaciales presentaron mayor longitud del mentón. Concluyendo que la morfología de la sínfisis mandibular se ve influenciada por el género, biotipo facial y patrones esqueléticos sagitales.<sup>1</sup>

Guerino et al., en el año 2017 evaluaron los límites óseos alrededor de los incisivos inferiores en la sínfisis mandibular en pacientes adultos no tratados ortodóncicamente mediante tomografías. Un total de 40 pacientes conformaron el estudio. Para la evaluación realizaron reconstrucciones multiplanares para obtener la radiografía lateral de cráneo a partir de las tomografías. Determinaron la maloclusión utilizando el análisis de Wits y el FHI (Índice Altura Facial) para clasificar los biotipos faciales. Para medir el grosor óseo tomaron de referencia el conducto radicular del incisivo inferior para obtener

vistas sagitales correspondientes a la porción central de los incisivos. En esta sección sagital midieron el espesor del hueso alveolar labial, lingual y total, además del espesor total de la sínfisis mandibular y espesor total mandibular y altura de la sínfisis. Como resultados obtuvieron que al aumentar la altura facial la longitud de la sínfisis mandibular también aumentaba. La edad del paciente influyó sobre la altura de la sínfisis y el IMPA, a mayor edad mayor altura de la sínfisis y menor IMPA. No fue encontrada correlación en cuanto a la maloclusión con las medidas óseas en la región anteroinferior. Concluyendo que existen diferencias individuales significativas en las medidas de los límites óseos en la zona de la sínfisis mandibular. <sup>14</sup>

Torres Rojas et al. realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la densidad ósea mandibular en pacientes edéntulos parciales utilizando tomografía computarizada Cone Beam (CBCT). Los resultados indicaron que la región anterior mandibular, específicamente la sínfisis mandibular presentó una densidad ósea promedio de 733.7 UH ( $\pm 142.8$  UH) mientras que la región posterior mostró valores significativamente menores con un promedio de 369.2 UH ( $\pm 167.2$  UH). Concluyendo que estos resultados resaltan la diferencia en la calidad ósea entre ambas regiones mandibulares, influyendo en la planificación de tratamientos ortodóncicos y quirúrgicos que involucren la sínfisis mandibular. <sup>15</sup>

En el estudio de Evangelista et al. compararon la presencia de dehiscencias y fenestraciones en pacientes con maloclusiones Clase I y Clase II División 1, utilizando tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT). Su muestra incluyó 159 pacientes sin tratamiento ortodóncico previo. Los resultados revelaron la presencia de dehiscencias en el 51.09% de los dientes evaluados, y las fenestraciones en un 36.51%. Los pacientes

de maloclusión Clase I presentaron una prevalencia de dehiscencias 35% mayor que aquellos con maloclusión Clase II División I ( $p < 0.01$ ). No fueron estadísticamente significativas las diferencias entre los grupos, y además no hubo relación entre la presencia de estos defectos alveolares con los diferentes tipos faciales de los pacientes. Este estudio concluyó que existe una elevada prevalencia de dehiscencias y fenestraciones en pacientes con maloclusiones sin tratamiento ortodóncico previo, destacando la importancia de una evaluación detallada de la morfología alveolar para una planificación adecuada de los tratamientos. <sup>16</sup>

## 4.2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.2.1 MALOCLUSIONES

#### 4.2.1.1 DEFINICIÓN

Según Angle las maloclusiones son una distorsión de las relaciones dentales normales, refiriéndose como normal no solo a la relación entre los huesos maxilares, dientes, arcadas y tejidos periodontales, sino también, la relación establecida entre los músculos de los labios, carrillos, la lengua y la boca, paladar y garganta, siendo considerados factores determinantes en el mantenimiento de la armonía en el desarrollo. La maloclusión es el resultado de múltiples factores determinantes que podrían ser hereditarios y/o ambientales. Dentro de los factores ambientales de mayor impacto se encuentran los hábitos orales, tal como, la succión digital, pérdida prematura de dientes decíduos debido a trauma o lesiones cariosas. Los factores genéticos afectan directamente el tamaño y número de los dientes. <sup>17,18</sup>

#### 4.2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES

Angle en 1890 clasificó las maloclusiones dentales utilizando como referencia el primer molar superior permanente debido a su posición constante de erupción para determinar las relaciones anteroposteriores entre las arcadas<sup>17</sup>, sin embargo, existen condiciones bajo las cuales puede verse modificado tanto la parte superior como la inferior describiéndolas como:

Clase I o normoclusión: La cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye en el surco mesio-vestibular del primer molar inferior permanente. Caracterizada por una relación normal anteroposterior entre las arcadas.<sup>18</sup>

Clase II: La cúspide mesiobucal del primer molar ocluye mesial al surco mesio-vestibular del primer molar inferior permanente. Caracterizada por una relación más posterior de la arcada inferior.<sup>18</sup>

Clase III: La cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye distal al surco mesio vestibular del primero molar inferior permanente. Caracterizada por una relación anterior o mesial de la arcada inferior con la superior.<sup>19</sup>

Las maloclusiones esqueléticas se refieren a discrepancias en relación y desarrollo de los maxilares, afectando la oclusión y armonía facial, debido a factores genéticos, ambientales o del crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial.<sup>20</sup>

En base a la relación anteroposterior de los maxilares, generalmente determinadas por medidas cefalométricas. Basado en la cefalometría según Steiner:

Clase I Esqueletal: Relación de armonía entre maxilar superior y mandíbula con valores de ANB entre 0° y 4°.

Clase II Esqueletal: Discrepancia entre la relación de los maxilares debido a retrognatismo mandibular o prognatismo maxilar con un ANB  $> 4^\circ$ .<sup>21</sup>

Este tipo de maloclusión puede dividirse en dos subtipos:

Clase II División 1: Proinclinación incisivos superiores presentando un perfil convexo y aumento del resalte.

Clase II División 2: Retroinclinación incisivos superiores presentando un perfil más equilibrado con sobremordida aumentada generalmente.

Clase III Esqueletal: Discrepancia entre la relación de los maxilares debido a prognatismo mandibular o retrognatismo maxilar con un ANB  $< 0^\circ$ .<sup>22</sup>

## 4.2.2 BIOTIPOS FACIALES

### 4.2.2.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE BIOTIPOS FACIALES

El biotipo facial es una combinación de rasgos morfogenéticos y funcionales que influyen en el crecimiento del individuo determinado por factores genéticos y ambientales. Los biotipos se clasificaron según las distintas variaciones fenotípicas en 3 tres: mesofacial, dolicofacial y braquifacial.<sup>23,24</sup>

Biotipo mesofacial: Este biotipo se caracteriza por poseer armonía en los tercios faciales, así como, equilibrio entre las dimensiones horizontales y verticales. La musculatura presenta una tonicidad adecuada obteniendo como resultado un patrón de crecimiento con dirección ideal hacia abajo y hacia delante. Estos pacientes, por lo general, presentan una relación Clase I esqueletal y arcos dentales ovoides.<sup>23,24</sup>

Biotipo dolicofacial: Dirección de crecimiento vertical, tercios faciales desproporcionales como resultado del tercio inferior aumentado con rotación horaria mandibular, perfil facial convexo, mentón retruido y musculatura débil produciendo una eficiencia masticatoria disminuida. <sup>24</sup>

Biotipo braquifacial: Dirección de crecimiento horizontal, tercio inferior disminuido, proporción facial ancha, musculatura fuerte y cuadrangular acompañada de rotación antihoraria mandibular provocando un perfil recto o ligeramente cóncavo con masticación eficiente. <sup>25</sup>

#### 4.2.2.2 RELACIÓN ENTRE BIOTIPO FACIAL Y MALOCLUSIÓN

La morfología del esqueleto craneofacial y la relación existente entre el cráneo y las vértebras cervicales están influenciadas por actividades fisiológicas como la masticación y la función respiratoria. La fuerza de masticación en adultos en combinación con una morfología craneofacial rectangular es encontrada en proporciones elevadas en adultos con morfología facial hiperdivergente y mordida abierta, determinando la estrecha relación entre la función masticatoria y la morfología craneofacial. <sup>26</sup>

Las medidas transversales de los arcos dentales tienden a disminuir al aumentar la longitud facial, evidenciando la influencia de las dimensiones transversales y medidas sagitales con el biotipo facial y la ascendencia de los grupos poblacionales. <sup>27</sup>

#### 4.2.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

##### 4.2.3.1 INTRODUCCIÓN A LA TOMOGRAFÍA

La radiología inicia su desarrollo en el año 1895 cuando Wilhelm Conrad descubre los rayos X describiendo las propiedades desconocidas de un tipo de radiación

electromagnética que implicaba un destacado avance para el diagnóstico de enfermedades. A partir de este descubrimiento la radiología ha revolucionado la determinación de diagnósticos, planes de tratamiento y predicciones en otro nivel. Estas imágenes rutinariamente eran realizadas en dos dimensiones como las panorámicas, laterales de cráneo, periapicales, entre otras. Como limitaciones estas presentaban la posible distorsión, superposición de estructuras anatómicas, proyecciones erróneas, errores rotacionales y lineales. <sup>28</sup>

Luego de reconocer las múltiples limitaciones, en 1917 Johann Radón descubrió la posibilidad de reconstruir un objeto al reconocer sus dimensiones mediante cálculos matemáticos obteniendo en cierto punto imágenes proyectadas desde todas las direcciones, sin embargo, este aporte se mantuvo silente durante 50 años. <sup>29,30</sup>

La primera producción tomográfica fue con el equipo “EMI Scanner” limitado a realizar secciones tomografías del cerebro, obteniendo imágenes dentro de 4 minutos y el tiempo de computarización era de 7 minutos por imagen. La tecnología ha evolucionado y ha permitido obtener una reducción en el tiempo de exploración y mejorar la calidad de la imagen. <sup>30</sup>

La Tomografía Axial Computarizada fue diseñada y puesta en funcionamiento como tal en 1972 por el ingeniero británico Hounsfield, considerado un método de obtención de imágenes insustituible, por lo que en 1979 se le otorgó el premio Nobel. <sup>31</sup>

Mozzo et al en 1998 introdujeron el sistema Cone Beam a las tomografías tradicionales (CBCT) como un método práctico en odontología, presentando un sistema con un

balance entre calidad y costo, incluyendo bajas dosis de radiación y vistas a gran escala para su aplicación diagnóstica. <sup>32</sup>

#### 4.2.3.2 APLICACIONES DE LA TOMOGRAFIA

La tomografía axial computarizada ha revolucionado el campo odontológico con la proyección de imágenes tridimensionales de alta resolución, alcanzando innumerables aplicaciones en las distintas especializaciones.

Dentro de las más destacadas tenemos el área de implantología, donde la CBCT es primordial para la planificación pre-operatoria permitiendo una visualización de las estructuras anatómicas relacionadas, observar la calidad y cantidad del hueso disponible, identificar la ubicación específica de nervios y relación con senos adyacentes y mejorar la angulación y posición del implante a posicionar. <sup>33</sup>

En ortodoncia permite analizar relaciones esqueléticas y la angulación de dientes, aumentando su utilización en casos complejos, paladar hendido, dientes supernumerarios, caninos impactados y orto-quirúrgicos para planificación de cirugías ortognáticas. Es utilizado de manera complementaria para observar la articulación temporomandibular observando la posición condilar, morfología y posibles patologías, otorgando un diagnóstico más completo y crítico. <sup>34</sup>

Para poder visualizar de manera interna la anatomía de los conductos radiculares y poder detectar conductos adicionales, evaluar longitud radicular y detectar reabsorciones y lesiones periapicales es ampliamente utilizado en el área de endodoncia. <sup>33,34</sup>

En cirugía maxilofacial permite observar tejidos blandos y duros para detectar posibles patologías como lesiones óseas, quistes, tumores y dientes retenidos contribuyendo a obtener diagnósticos certeros y plan de tratamiento con mayor predictibilidad. <sup>35</sup>

#### 4.2.3.3 VENTAJAS DE LA TOMOGRAFIA

Las ventajas del uso adecuado de las tomografías permiten obtener imágenes con precisión permitiendo tomar medidas fiables, mejorar la ubicación de dientes retenidos, la visualización de anomalías a nivel de vías aéreas, identificar y cuantificar asimetrías, inspección de las estructuras periodontales, identificar crecimiento, planificación de colocación de microtornillos y observar la posición condilar y de la articulación temporomandibular al momento de diagnosticar casos ortodóncicos. Todos estos beneficios combinados con una baja dosis relativa de radiación. <sup>36</sup>

Las CBCT al ser combinadas con tecnología CAD/CAM permite la construcción de aparatos personalizados como la ortodoncia lingual. Permite la superposición en cirugía ortognática, evaluar los resultados en cirugías de injerto en casos de paladar hendido. En combinación con el scanner digital permite la planificación de alineadores con mayor precisión del eje longitudinal dental individualizado. <sup>37</sup>

#### 4.2.4 ANATOMIA MANDIBULAR

##### 4.2.3.1 ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MANDIBULA

La mandíbula es un hueso en forma de herradura ubicado en la porción inferior de la cara. La mandíbula es desarrollada a cada lado de la línea media a partir de un tallo cartilaginoso llamado Cartílago de Meckel. En el tejido conjuntivo se desarrolla el centro de osificación principal al iniciarse el segundo mes de vida fetal. Luego se forman otros

centros de osificación: un centro mentoniano para la sínfisis mandibular y otros distintos para la cabeza del cóndilo y la apófisis coronoides. Debido a la inserción de músculos, ligamentos y tendones es considerado el único hueso móvil del cráneo. Se distinguen tres partes: cuerpo y dos ramas. <sup>38</sup>

Cuerpo: En forma de herradura presenta una cara anterior convexa y posterior cóncava, presentando un borde superior, también denominado alveolar y un borde inferior libre.

Cara anterior: Se presenta en la línea media una cresta vertical denominada “Sínfisis Mandibular” considerada la huella de la unión de las dos piezas laterales que forman la mandíbula, su terminación se ubica inferiormente en un vértice triangular de base inferior, llamado “protuberancia mentoniana”. A partir de la protuberancia mentoniana se extienden a cada lado crestas denominadas “líneas oblicuas” dirigiéndose posterior y superiormente hasta el borde anterior de la rama mandibular. Superior a esta línea podemos ubicar el agujero mentoniano, de manera bilateral ubicado a la misma distancia de los bordes de la mandíbula entre los dos premolares o próximo a estos, dando paso a vasos y nervios mentonianos. <sup>38</sup>

Cara posterior: En la parte media próximo al borde inferior ubicamos cuatro pequeñas prominencias llamadas espinas mentonianas, también denominadas apófisis geni superiores e inferiores, siendo inserción de músculos genioglosos las superiores y geniohioideos las inferiores.

Ramas Mandibulares: Son elevaciones del cuerpo mandibular rectangulares, alargadas y presentando dos caras y cuatro bordes. <sup>38</sup>

## 4.2.5 SINFISIS MANDIBULAR

### 4.2.5.1 ANATOMIA SINFISIS MANDIBULAR

La sínfisis mandibular (SM) es una estructura anatómica ubicada en la porción anterior mandibular. Es considerada la principal estructura de referencia para la estética del perfil facial y determinación de la posición de incisivos inferiores, por lo cual, es utilizada como punto anatómico estable para realizar superposiciones mandibulares, así como, para predicciones y valoraciones del patrón de crecimiento mandibular de cada individuo.<sup>39</sup>

La morfología de la sínfisis mandibular es un referente anatómico para la estética del perfil facial, y es considerada determinante en la planificación de movimientos en incisivos inferiores durante tratamiento ortodóncicos y orto-quirúrgicos.<sup>40</sup>

La unión de la SM ocurre entre los 6-9 meses y continua su crecimiento hasta la adolescencia, presentando cambios en una dirección hacia atrás y hacia arriba con aposición ósea en todas las superficies exceptuando la zona del pogonion donde ocurre reabsorción en el crecimiento, debido a esto, los cambios en el crecimiento vertical en la zona de la SM se pronuncian en la pubertad.<sup>41</sup>

La interacción de factores genéticos y ambientales forman un fenotipo complejo asociado al crecimiento y morfología de la sínfisis mandibular, pudiendo influenciar el equilibrio neuromuscular, grosor de la musculatura del masetero, ángulo del plano mandibular, sobremordida, inclinación incisivo inferior, herencia, entre otros.<sup>42</sup>

El hueso mandibular posee fuertes influencias del ciclo masticatorio y la fuerza en su función, respondiendo activamente a las cargas y estimulaciones. Durante estas fuerzas se moldea la forma de la sínfisis mandibular.<sup>42</sup>

La morfología de la sínfisis mandibular en los distintos patrones faciales hace evidente este hallazgo, encontrando fenotipos bien definidos. En pacientes braquifaciales presentan sínfisis engrosadas de altura corta y de gran profundidad. A diferencia en pacientes dolicofaciales se observa delgada y elongada, altura aumentada, poca profundidad.<sup>41,43</sup>

La sínfisis mandibular tiene valor anatómico al limitar el movimiento de incisivos inferiores y su conocimiento disminuye el riesgo de daño radicular al realizar movimientos ortodóncicos. Para la preparación quirúrgica o compensación ortodóncica es necesario el conocimiento de estos conceptos.<sup>44,45</sup>

Está compuesta por hueso alveolar y cortical. Se encuentra dividida en dos regiones, la región dentoalveolar y la basal. La sínfisis dentoalveolar incluye el proceso alveolar y los incisivos inferiores, La porción basal constituye la SM propiamente dicha con una ubicación más apical en comparación a la porción alveolar.<sup>16</sup>

La densidad ósea (DO) es medida comúnmente en Unidades Hounsfield (UH) mediante CBCT, la DO de los huesos maxilares se relaciona con su localización anatómica encontrando valores mayores localizados en la región anterior mandibular y la menor densidad en el sector posterior maxilar. En la sínfisis mandibular puede variar según factores como edad, género y biotipo facial del paciente.<sup>15</sup>

#### 4.2.6 FACTORES INFLUYENTES EN LA SINFISIS MANDIBULAR

##### 4.2.6.1 FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES

Factores genéticos y étnicos afectan la forma y el tamaño de la SM, así como, el biotipo facial debido a la compensación dentoalveolar que ocurre en base a la dimensión vertical,

al aumentar la altura facial inferior, los incisivos tienden a continuar su erupción acompañados del hueso alveolar de soporte hasta obtener una sobremordida vertical adecuada resultando en un incremento en la altura total de la SM. <sup>46</sup>

Identificar los factores asociados a la morfología de la sínfisis mandibular puede resultar útil para aplicación de procedimientos básicos. La sínfisis alveolar puede ser modificada o afectada por el movimiento anteroposterior de incisivos inferiores de manera compensatoria, así como, descompensatoria debido a discrepancias esqueléticas y/o producidas por cambios en el perímetro del arco por discrepancias de tamaño. <sup>16</sup>

#### 4.2.6.2 EFECTOS DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LA SINFISIS MANDIBULAR

El eje longitudinal de los incisivos inferiores coincide con el del proceso dentoalveolar ubicado en la sínfisis mandibular, siendo su inclinación influenciada por el biotipo facial del paciente. Otro aspecto relacionado es el grosor del hueso alveolar siendo variable en base a su localización y biotipo facial, siendo mayor su grosor a nivel del ápice que en la porción cervical. Este último enunciado confirma la elevada prevalencia de dehiscencias óseas y fenestraciones aumentando el riesgo de complicaciones periodontales potencialmente al añadir movimientos ortodóncicos en la porción anterior mandibular. <sup>5,44</sup>

La región basal de la sínfisis mandibular no es influenciada por la posición o movimiento de los incisivos inferiores. Su morfología es determinada por el patrón de crecimiento sagital, y puede determinar la posición de tejidos blandos adyacentes significativamente, condicionando la armonía y estética facial. <sup>39</sup>

## 4.2.7 IMPLICACIONES CLINICAS

### 4.2.7.1 RELEVANCIA DE LA MORFOLOGÍA DE LA SINFISIS MANDIBULAR PARA LA PRÁCTICA ORTODONCICA

Los patrones de crecimiento, el crecimiento anteroposterior, el género y la inclinación de los incisivos inferiores tienen una amplia influencia en las características anatómicas y morfológicas de la SM. La posición e inclinación de los incisivos inferiores también afecta la morfología del hueso alveolar adyacente afectando a su vez la morfología del mentón.<sup>16</sup>

Todos estos datos evidencian la influencia de la posición de los incisivos frente a la morfología de la sínfisis, sin embargo, el grosor es lo que representa las limitantes de movimiento presentadas a los incisivos mandibulares durante el tratamiento ortodóncico.<sup>45</sup>

Cuando los dientes son movilizados traspasando los límites anatómicos desencadenan efectos secundarios perjudiciales considerados iatrogénicos como es el descenso del grosor del hueso alveolar, dehiscencia y fenestraciones en las tablas vestibulares y linguales e incluso pueden desarrollar movilidad dentaria como consecuencia directa a nivel de tejidos periodontales.<sup>16</sup>

Esta relevancia aumenta proporcionalmente a la severidad de la maloclusión debido a que naturalmente en pacientes no tratados se pueden presentar compensaciones funcionales que incrementan los riesgos de sobrepasar estos límites al iniciar un tratamiento ortodóncico.<sup>39</sup>

#### 4.2.7.2 CONSIDERACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO EN FUNCIÓN A LA MORFOLOGIA MANDIBULAR.

Existe un impacto significativo en el diagnóstico y desarrollo del plan de tratamiento en pacientes ortodóncicos al tomar como referencia anatómica la morfología de la SM para determinar la estética facial en general y específicamente del tercio inferior. Ha sido considerada uno de los mayores predictores de la dirección rotacional del crecimiento mandibular. <sup>45</sup>

### 5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Este estudio se realizó bajo la hipótesis nula (H0) de que no existe diferencia entre las dimensiones tridimensionales de la sínfisis mandibular de pacientes adultos con biotipo mesofacial que presentan maloclusión Clase II y Clase III esquelética.

### 6. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Este estudio fue observacional y fue sometido al comité de ética de la Universidad Iberoamericana, en el Decanato de investigación para la obtención de su aprobación.

#### 6.2 TIPO DE ESTUDIO

Este estudio fue de tipo retrospectivo.

#### 6.3 MÉTODOS DE ESTUDIO

Los métodos de estudio en esta investigación fueron: observación, análisis y síntesis.

Las tomografías computarizadas fueron observadas con el propósito de obtener mediciones y poder establecer parámetros comparativos entre las variables. El análisis permitió representar los elementos que forman parte de la investigación y finalmente, la síntesis facilita establecer la relación entre los mismos.

#### 6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes adultos mayores de 18 años.
- Dentición permanente.
- Paciente con maloclusión Clase II o Clase III esquelética.
- Biotipo mesofacial.
- Tomografías de cabeza completa con Field of View (FOV) de 210mm.

#### 6.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de edad.
- Pacientes con aparatología ortodóncica.
- Pacientes con maloclusión Clase I esquelética.

#### 6.6 CRITERIOS DE ANULACIÓN

- Archivos de DICOM que, al momento del estudio, presenten error de lectura.

#### 6.7 POBLACIÓN Y MUESTRA

Se evaluaron tomografías de pacientes mayores de 18 años con maloclusión clase II o Clase III esquelética de cara completa tomadas en el Centro Radiográfico Imágenes Digitales, Santo Domingo, República Dominicana.

Se determinó una muestra no probabilística por conveniencia de 41 tomografías de pacientes con Tomografías Axial Computarizada Cara Completa.

## 6.8 VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Tipo	Naturaleza	Escala	Indicador	Valores	Fuente	Dimensión
Biotipo	Característica morfológica determinada por la dirección del crecimiento y comportamiento funcional craneofacial.	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Grado Plano Mandibular	>37 Dolicofacial <27 Braquifacial Norma (Mesofacial) 32° ± 5	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Maloclusión	Clasificación de las relaciones dentoalveolares entre los maxilares.	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Medición angular ANB del Cefalograma Steiner	Grados (°)	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Edad	Lapso transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Fecha de Nacimiento	Años	Expediente	Biológica
Grosor	Anchura o espesor de un cuerpo	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Medición lineal	mm	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Altura	Distancia vertical de una superficie a otra tomada de referencia	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Medición lineal	mm	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Densidad	Relación entre masa de una sustancia y el volumen que ocupa.	Independiente	Cuantitativa	Intervalo	Medición Valores	HU	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Fenestración	Exposición de la porción radicular sin afectar el margen óseo	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Medición lineal	mm	Tomografía Axial Computarizada	Biológica
Dehiscencia	Presencia de migración apical de la cresta alveolar	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Medición lineal	mm	Tomografía Axial Computarizada	Biológica

Variables dependientes: Biotipo esquelético, Maloclusión

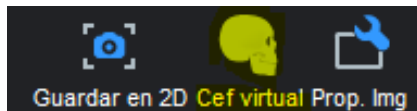
Variables independientes: Edad, Grosor, altura, densidad alveolar, fenestración, dehiscencia.

## 6.9 PROCEDIMIENTO

La realización de este estudio estuvo dentro de las normativas bioéticas, donde la identidad de los participantes fue confidencial. Se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Iberoamericana bajo el código CEI2024-0711 (**Ver anexo 2**).

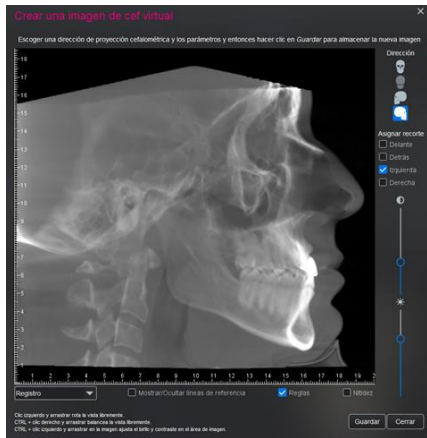
### Medidas Volumétricas

Las tomografías fueron suministradas por el Centro Radiográfico Imágenes Digitales, en formato DICOM para ser visualizadas luego de obtener su aprobación (Ver Anexo 3) y las mediciones fueron obtenidas en el Software Planmeca Romexis (Versión 6.2, Planmeca OY Helsinki, Finlandia). Para obtener la imagen bidimensional lateral de cráneo a partir de las tomografías se utilizó la herramienta “cefálica virtual” (**Figura 1**).



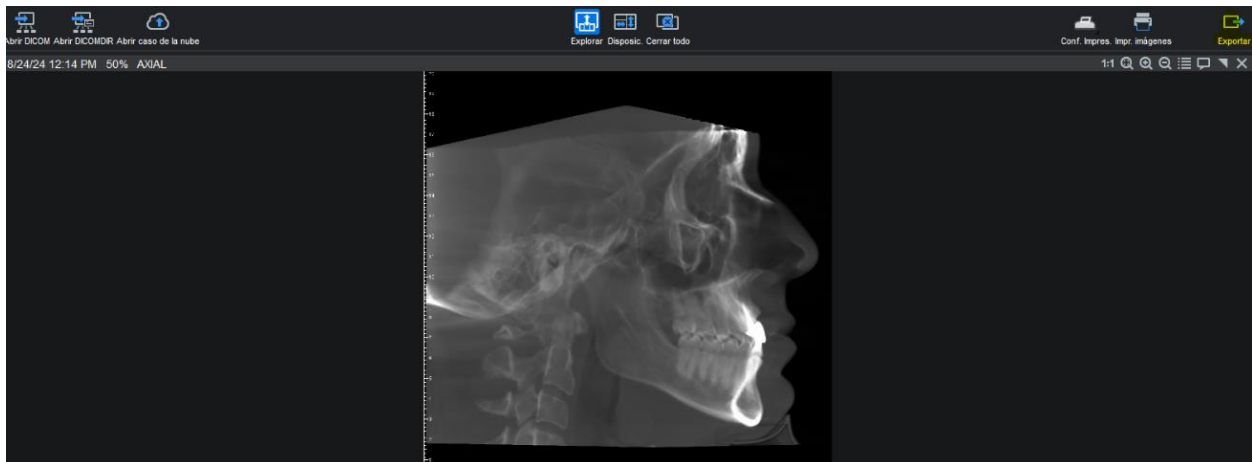
**Figura 1:** Herramienta “ Cef Virtual” para procesar imagen bidimensional.

Al aparecer una ventana visualizando la imagen bidimensional cefálica del paciente seleccionamos la opción de “regla” con la finalidad de permitir obtener una referencia métrica para calibrar la imagen con mediciones estandarizadas, orientamos utilizando el clic derecho del mouse la posición deseada alineando puntos cefalométricos de referencia y asignamos el recorte con una orientación izquierda para mejor visualización anatómica.<sup>47</sup> (**Figura 2**)



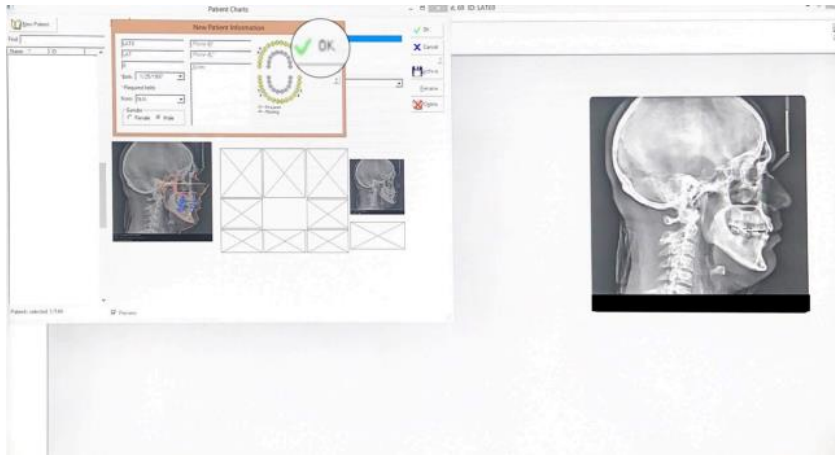
**Figura 2:** Ajustes predeterminados para obtener imagen bidimensional.

Procedemos a seleccionar “guardar” y en la porción superior izquierda encontramos la herramienta de “exportar” para poder descargar la imagen bidimensional deseada en la carpeta correspondiente. **(Figura 3)**



**Figura 3:** Herramienta para exportar imagen bidimensional.

Posteriormente estas imágenes fueron ingresadas al software Dolphin imaging 9.0. Seleccionamos “nuevo paciente” insertando los datos correspondientes. **(Figura 4)**



**Figura 4:** Ventana ingreso “Nuevo Paciente”

Introducimos los documentos necesarios (imagen bidimensional) para proceder a realizar la cefalometría deseada, seleccionamos el tiempo clínico (Pre-tratamiento, tratamiento o Post-tratamiento) y el análisis de Steiner como análisis cefalométrico de preferencia en este estudio. (**Figura 5**)



**Figura 5:** Selección puntos cefalométricos necesarios.

Antes de realizar el trazado cefalométrico se calibran las imágenes auxiliándonos de las reglas previamente colocadas seleccionando una medida de referencia de 10mm. Continuando con la demarcación de los puntos cefalométricos necesarios para obtener los análisis deseados.

Al finalizar ajustamos, según la anatomía del paciente, los puntos trazados, y procedemos a dar clic en “continuar” para obtener los resultados del análisis realizado.

Luego de dos semanas, se volvieron a realizar la medición del 60% de la muestra, seleccionada aleatoriamente para calibrar al operador.

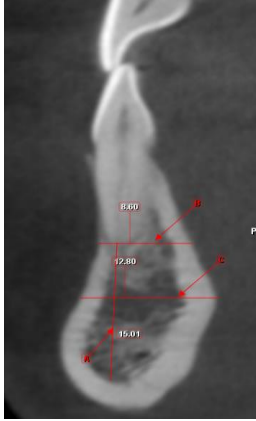
Fueron clasificadas de acuerdo con su maloclusión en base al resultado de la medida ANB. El criterio para seleccionar pacientes con maloclusión esquelética Clase II serán aquellos con  $ANB \geq 4^\circ$  y Clase III aquellos con  $ANB \leq 0^\circ$ . Serán considerados mesofaciales aquellos con medidas del plano mandibular Go-Gn S-N entre  $27^\circ$  a  $37^\circ$ .<sup>16</sup>

Posteriormente las TAC de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y fueron clasificados según su maloclusión iniciamos las mediciones correspondientes a las variables del estudio en el Software Planmeca Romexis.

### **Grosor Sínfisis Mandibular**

Se realizaron medidas de las siguientes distancias para cuantificar el grosor de la sínfisis mandibular (**Figura 6**) como descrito por Garlock:<sup>13</sup>

- A. Distancia Ápice-Borde Interno Hueso Cortical
- B. Grosor hueso cortical a nivel apical
- C. Grosor total sínfisis mandibular



**Figura 6.** Medición distintos grosores sínfisis mandibular.

### Densidad Ósea

Para cuantificar la densidad ósea será utilizado el Índice Radiografico de Hounsfield establecido por Misch obteniendo valores HU (**Figura 7**) en el punto central de la sínfisis mandibular.<sup>6</sup>

Densidad	Unidades Hounsfield
D1	>1250mm
D2	850-1250
D3	350-850
D4	350=150
D5	<150



**Figura 7.** Medición densidad sínfisis mandibular.

### **Altura Sínfisis Mandibular**

Como referencia será utilizada la distancia desde un punto constructivo medial en la línea entre la cresta alveolar lingual y vestibular y el punto Me (mentón) (**Figura 8**) como fue descrito por Pernet et al. <sup>48</sup>



**Figura 8.** Medición altura sínfisis mandibular.

### **Fenestraciones**

Los puntos de referencia serán tomados en el corte sagital de la tomografía evaluando exposición de la porción radicular sin afectar el margen óseo tal como fue descrito por Vásquez Cabrejo:

Punto C: borde más coronal de la pérdida ósea.

Punto D: borde más apical de la pérdida ósea.

La unión de ambos puntos se denominará fenestración (f) cuando la medida sea mayor a 0,5mm. **(Figura 9)** <sup>49</sup>



**Figura 9.** Medición fenestración.

## **Dehiscencias**

Los puntos de referencia indicaran la presencia de migración apical de la cresta alveolar **(Figura 10)** descritos por Vásquez Cabrejo como los siguientes:

PuntoA: unión amelocementaria ubicada en la superficie de la cara vestibular.

Punto B: cresta alveolar, considerado el nivel más coronal del hueso alveolar en la superficie vestibular.

La unión de ambos puntos será denominada dehiscencia cuando la medida sea superior a 2mm.<sup>49</sup>



**Figura 10.** Medición dehiscencia

## 6.10 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes primarias: Conformadas por los datos recolectados mediante las Tomografías Axial Computarizada.

Fuentes secundarias: Basadas en los artículos revisados para la construcción del marco teórico.

## 6.11 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

La tabulación de la información se realizó en el programa Microsoft Excel 2013.

Fue realizada una estadística descriptiva de cada una de las variables y posteriormente una prueba de normalidad de los datos utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Una vez

comprobado el comportamiento de la muestra para cada variable, se emplearon las siguientes pruebas estadísticas: T test Student para pruebas paramétricas, Mann-Whitney U para no paramétricas y con las variables categóricas la prueba de Fisher para realizar las comparaciones entre grupos, utilizando el software STATA 18 (Stata Corp LLC, College Station, TX, EE.UU.)

## 7.RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 41 (21 masculino y 20 femenino) pacientes que cumplieron los criterios de inclusión establecidos, 26 con maloclusión Clase II y 15 con maloclusión Clase III.

### **Altura**

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba de T Student demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, y arrojó un valor p de 0.0931.

En la **Tabla 1** se observa la comparación de altura aproximada de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales. La altura media de la sínfisis mandibular en el grupo Clase II fue de  $30.90 \pm 4.35$  mm y Clase III fue de  $28.74 \text{ mm} \pm 2.80$ mm. La diferencia media observada entre ambos grupos fue de 2.16mm. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia osciló entre -0.38 mm y 4.69mm.

**Tabla 1.** Comparación altura aproximada sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esquelética.

Grupo	Cantidad (n)	Media	Desviación estándar ( $\pm$ )	Prueba de T test student (p value)
Clase II	26	30.90	$\pm 4.35$	0.0931
Clase III	15	28.74	$\pm 2.80$	

### Grosor de Sínfisis Mandibular

#### Grosor A

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba T student indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del proceso alveolar en los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.2680.

En la **Tabla 2** se observa la comparación de "Grosor A" del proceso alveolar en pacientes mesofaciales. El grosor medio en posición A del proceso alveolar en el grupo Clase II fue de  $19.67 \pm 4.07$  mm, mientras que en el grupo Clase III fue de  $18.23 \pm 3.72$  mm. La diferencia media observada entre ambos grupos fue de 1.44 mm. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia osciló entre -1.15 mm y 4.03 mm.

**Tabla 2.** Comparación grosor aproximado de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esquelética.

Grupo	Cantidad (n)	Media	Desviación estándar ( $\pm$ )	Prueba de T test Student (p value)
Clase II	26	19.66	$\pm 4.06$	0.2680.
Clase III	15	18.23	$\pm 3.71$	

### Grosor B

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba T student, indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del proceso alveolar en posición B en los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.9124.

La **Tabla 3** muestra la comparación del grosor del proceso alveolar en posición B en pacientes mesofaciales. El grosor medio del proceso alveolar en el grupo Clase II fue de  $7.89 \pm 1.50$  mm, mientras que en el grupo Clase III fue de  $7.98 \pm 2.93$  mm. La diferencia media observada entre ambos grupos fue de  $-0.09$  mm. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia osciló entre  $-1.80$  mm y  $1.62$  mm.

**Tabla 3.** Comparación grosor aproximado de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esquelética.

Grupo	Cantidad (n)	Media	Desviación Estándar±	Prueba de T test Student (p value)
Clase II	26	7.89	0.30	0.9124
Clase III	15	7.98	0.76	

### Grosor C

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba T student, indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del proceso alveolar en posición C en los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.5401.

El grosor medio del proceso alveolar en el grupo Clase II fue de  $14.01 \pm 2.04$  mm, mientras que en el grupo Clase III fue de  $14.40 \pm 1.77$  mm. La diferencia media observada entre ambos grupos fue de -0.39 mm. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia osciló entre -1.66 mm y 0.89 mm. El análisis estadístico mediante la prueba t para muestras independientes con varianzas iguales arrojó un valor p bilateral de 0.5401, indicando que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del proceso alveolar en posición C en los grupos analizados ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 4.** Comparación grosor aproximado de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esquelética.

Grupo	Cantidad (n)	Media	Desviación Estándar±	Prueba de T test Student (p value)
Clase II	26	14.01	0.40	0.5401
Clase III	15	14.40	0.46	

### Densidad

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución no paramétrica de la muestra. La prueba de suma de rangos de Wilcoxon (Mann-Whitney U), utilizada como alternativa no paramétrica al t-test para comparar las distribuciones de los grupos indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la densidad entre los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.4413.

En la **Tabla 5** se observa la comparación de la densidad ósea en pacientes mesofaciales. La muestra estuvo compuesta por 26 pacientes con maloclusión Clase II y 15 pacientes con maloclusión Clase III.

La suma de rangos observada fue de 517 para el grupo Clase II y 344 para el grupo Clase III, con valores esperados de 546 y 315, respectivamente. El valor estadístico  $z = -0.785$  y el valor p bilateral fue de 0.4325, mientras que el valor p exacto fue de 0.4413. Estos resultados indican que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la densidad ósea entre los grupos analizados.

**Tabla 5.** Comparación densidad ósea promedio de la sínfisis mandibular en pacientes mesofaciales con maloclusiones clase II y clase III esquelética.

Grupo	Cantidad (n)	Suma de Rangos	Valores Esperados	Prueba Mann- Whitney U (p value)
Clase II	26	517	546	0.4413
Clase III	15	344	315	
Combinado	41	861	861	

### Fenestraciones

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba exacta de Fisher, indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la presencia de fenestraciones entre los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.619

En la **Tabla 6** se presenta la distribución de la presencia de fenestraciones óseas en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III. La muestra estuvo compuesta por 26 pacientes con maloclusión Clase II (63.4%) y 15 pacientes con maloclusión Clase III (36.6%), para un total de 41 pacientes (100%). En el grupo Clase II, el 73.1% ( $n = 19$ ) no presentó fenestraciones, mientras que el 26.9% ( $n = 7$ ) sí las presentó. En el grupo Clase III, el 80.0% ( $n = 12$ ) no presentó fenestraciones y el 20.0% ( $n = 3$ ) sí las presentó. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba  $\chi^2$ , obteniéndose un valor  $p = 0.619$ , lo que indica que no se encontraron diferencias

estadísticamente significativas en la frecuencia de fenestraciones óseas entre los grupos analizados ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 6.** Presencia de fenestraciones ósea en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.

	Clase II	Clase III	Total	Prueba Fisher (p value)
Fenestración	26 (63.4%)	15 (36.6%)	41 (100%)	0.619
Ausencia	19 (73.1%)	12 (80%)	31 (15.6%)	
Presencia	7 (26.9%)	3 (20%)	10 (24.4%)	

### Dehiscencia

La prueba de Shapiro-Wilk ( $P > 0.05$ ) determinó una distribución normal de la muestra. La prueba de Fisher , indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grosor del proceso alveolar en posición C en los grupos analizados y arrojó un valor p de 0.5401.

En la **Tabla 7** se presenta la distribución de la presencia de dehiscencias óseas en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III. La muestra estuvo compuesta por 26 pacientes con maloclusión Clase II (63.4%) y 15 pacientes con maloclusión Clase III (36.6%), para un total de 41 pacientes (100%). En el grupo Clase II, el 73.1% ( $n = 19$ ) no presentó dehiscencias, mientras que el 26.9% ( $n = 7$ ) sí las presentó. En el grupo Clase III, el 80.0% ( $n = 12$ ) no presentó dehiscencias y el 20.0%

(n = 3) sí las presentó. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba exacta de Fisher, obteniéndose un valor  $p = 0.975$ , lo que indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de dehiscencias óseas entre los grupos analizados ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 7.** Presencia de Dehiscencias óseas en pacientes mesofaciales con maloclusiones clase II y clase III.

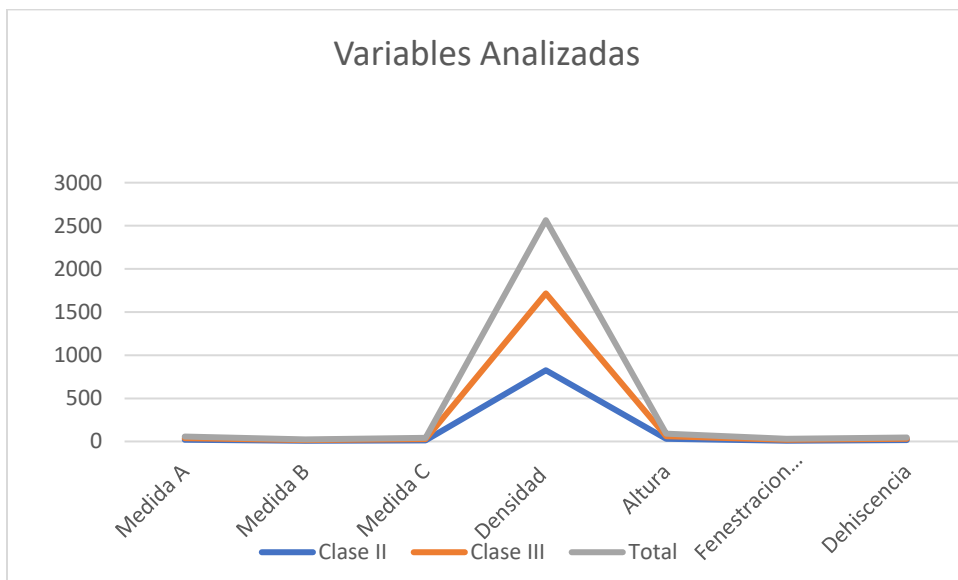
	Clase II	Clase III	Total	Prueba Fisher (p value)
Dehiscencias	26 (63.4%)	15 (36.6%)	41 (100%)	0.975
Ausencia	12 (46.2%)	7 (46.7%)	19 (46.3%)	
Presencia	14 (53.8%)	8 (53.3%)	22 (53.7%)	

### Distribución de Frecuencias

La muestra estuvo compuesta por 26 pacientes con maloclusión Clase II (63.4%) y 15 pacientes con maloclusión Clase III (36.6%), para un total de 41 pacientes (100%). En relación con las dimensiones óseas, el grosor en posición A medio fue de  $19.67 \pm 4.07$  mm en Clase II y  $18.23 \pm 3.72$  mm en Clase III, el grosor en posición B fue de  $7.89 \pm 1.50$  mm en Clase II y  $7.98 \pm 2.93$  mm en Clase III. El grosor en posición C promedio fue de  $14.01 \pm 2.04$  mm en Clase II y  $14.40 \pm 1.77$  mm en Clase III. La altura media de la sínfisis mandibular fue de  $30.42 \pm 4.05$  mm en Clase II y  $29.57 \pm 3.88$  mm en Clase III. En cuanto a la densidad ósea, el valor medio fue de  $825.46 \pm 158.73$  HU en Clase II y  $890.60 \pm$

226.24 HU en Clase III. Respecto a las fenestraciones, el 26.9% (n = 7) de los pacientes con Clase II presentó fenestraciones con grosor promedio de el grosor promedio fue de  $9.31 \pm 3.17$  mm en Clase II y en Clase III el 20.0% (n = 3)  $10.27 \pm 1.91$  mm. Para las dehiscencias, el 53.8% (n = 14) de los pacientes con Clase II presentó dehiscencias la longitud promedio fue de  $15.08 \pm 7.33$  y en Clase III el 53.3% (n = 8) presentó dehiscencias,  $15.87 \pm 5.98$  mm en Clase III.

**Gráfico 1.** Distribución de las variables analizadas en pacientes mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III.



## 8. DISCUSIÓN

La sínfisis mandibular evaluada de manera tridimensional en pacientes adultos mesofaciales con maloclusiones Clase II y Clase III esquelética representa una herramienta para comprender características fundamentales de esta región anatómica y su relación estructural con las diversas maloclusiones. Este estudio estuvo enfocado en evaluar y comparar parámetros como dimensiones óseas, densidad y presencia de alteraciones estructurales en busca de identificar posibles diferencias significativas. Los resultados permiten expandir el conocimiento particular de la morfología de la sínfisis mandibular y aportar información con implicaciones clínicas relevantes para diagnóstico, planificación y manejo ortodóncico.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones óseas de la sínfisis mandibular entre grupos. La altura media de la sínfisis fue mayor en el grupo de maloclusión Clase II en comparación con el grupo Clase III sin embargo no representó una diferencia significativa. Estos resultados coinciden con investigaciones previas como la realizada por Chen et al. donde dentro de sus hallazgos destacaron una tendencia en maloclusión Clase II a presentar una sínfisis mandibular de menor grosor y mayor altura en comparación con otros grupos. Tian et al analizaron las características de la SM en pacientes con maloclusión clase III y encontraron que estos pacientes presentaban una sínfisis con mayor altura y menor grosor comparado a pacientes con Clase I. A su vez, un estudio realizado por Buschang et al<sup>51</sup>, investigó el crecimiento mandibular en niños con oclusión normal y maloclusión Clase II durante la preadolescencia y adolescencia. Los resultados reflejaron incrementos de crecimiento mandibular menores en maloclusión Clase II con relación a los pacientes Clase I. Sugiriendo que los pacientes

Clase II pueden presentar menor desarrollo mandibular en etapas de crecimiento. Scutari et al.<sup>52</sup> en contraste, realizaron una investigación analizando una muestra de 143 pacientes con maloclusión Clase III, evaluando características craneofaciales diversas. Sus resultados indicaron que los pacientes con maloclusión Clase III pueden experimentar un crecimiento mandibular más pronunciado. Estas diferencias en el crecimiento mandibular durante la adolescencia pueden reflejar como en adultos no se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las dimensiones óseas debido a que las mismas al atravesar el pico de crecimiento tienden a estabilizar sus dimensiones, reduciendo diferencias observables entre los grupos.

Con relación a la densidad ósea los valores obtenidos en el grupo Clase II y Clase III tampoco mostraron diferencias significativas. Los hallazgos reportados por Torres et al. establecen unos valores promedio en la zona mandibular anterior de 733.7 HU ( $\pm$  142.8 HU), pudiendo diferenciarse debido a metodología, localización del punto de medida, el tipo de software y la segmentación de la imagen, debido a que los valores pueden ser influenciados por los parámetros de imagen y su posicionamiento. Además, la investigación de Salemi et al establece que en pacientes con biotipo mesofacial las variaciones en la densidad ósea no están relacionadas con el tipo de maloclusión, sino con factores como edad, género y características estructurales específicas del hueso cortical. Esta información es relevante al representar un aumento en la estabilidad de microtornillos y en la respuesta ósea ante movimientos ortodóncicos.

La frecuencia de alteraciones óseas como fenestraciones y dehiscencias tampoco presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados. En el grupo Clase II 26.9% de los pacientes presentó fenestraciones y el 53.8%

dehiscencias, mientras en el grupo Clase III estas condiciones se observaron en el 20% y 53.3% respectivamente. Estos resultados coinciden con los reportados por Garlock et al, quienes sugieren que las fenestraciones y dehiscencias pueden estar relacionadas con movimientos dentales específicos y no necesariamente al tipo de maloclusión. Gracco et al concluyeron que las fenestraciones son más comunes en pacientes con biotipos faciales hiperdivergentes y con menor grosor óseo, siendo estas características predominantes en pacientes Clase II, respalda los resultados encontrados. Además podemos comparar estos hallazgos con los resultados por parte de Evangelista et al, presentando una tasa de dehiscencias similar (51.09%), sin embargo en relación a las fenestraciones nuestra presencia fue considerablemente más disminuida que las encontradas en su estudio (36.51%). Estas discrepancias podrían deberse a diferencias en criterios de selección de la muestra, metodologías empleadas y/o características demográficas de las poblaciones del estudio. No obstante, ambos estudios enfatizan la alta prevalencia de defectos óseos en pacientes con maloclusiones. Por igual, Fuhrmann<sup>53</sup> reportó en su investigación que, a menor altura y grosor de la sínfisis mandibular, presentando tablas linguales delgadas mayor el riesgo de presentar dehiscencias óseas.

En términos generales, este estudio refuerza la idea de que la morfología de la sínfisis mandibular se ve influenciada por factores anatómicos y no estrictamente por la maloclusión subyacente. Aunque se pudieron observar diferencias en altura, grosor y densidad entre los grupos Clase II y Clase III, no alcanzaron significancia estadística, lo que sugiere que las características estructurales y factores determinantes como edad y

género pueden desempeñar mayor relevancia en la configuración de la sínfisis mandibular.

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se ha consolidado como una herramienta crucial en la evaluación de la morfología mandibular y la densidad ósea a nivel de la sínfisis mandibular. En un artículo por Conde et al<sup>54</sup> evaluando el uso de la CBCT para el estudio de la densidad ósea en ortodoncia destaca la efectividad de esta para medir durante y después del tratamiento ortodóncico, facilitando una planificación personalizada de los movimientos dentales.

Si bien no se identificaron diferencias significativas entre los grupos estudiados, los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones clínicas. La sínfisis mandibular es una región crítica en la planificación ortodóncica y quirúrgica, particularmente en casos que requieren movimientos dentales extensos, como la proinclinación o descompensación de los incisivos inferiores. Las características óseas de esta región, como el grosor y la densidad ósea, pueden influir significativamente en la estabilidad del tratamiento y en el riesgo de complicaciones, tales como reabsorciones radiculares, exposición radicular o pérdida ósea.

Debido a estos hallazgos los movimientos de proinclinación requeridos en tratamientos ortodóncicos pueden planificarse considerando límites similares para ambos tipos de maloclusión. En un estudio realizado por Duque-Duque et al.<sup>55</sup> evaluaron la posición del incisivo inferior en pacientes Clase I y Clase II esquelética según su biotipo facial en pacientes mayores de 12 años utilizando CBCT, pudieron encontrar mayor proinclinación en pacientes Clase II braquifaciales y menor grosor en las corticales de pacientes dolicofaciales, aumentando el riesgo de presentar defectos óseos. Entre sus resultados

identificaron una altura mayor en pacientes dolicofaciales Clase II, y una sínfisis de mayor grosor y menor altura en el biotipo braquifacial, con valores neutros en los mesofaciales. Sin embargo, concluyeron que no encontraron variación significativa entre las mediciones realizadas en la sínfisis mandibular de los biotipos faciales estudiados. Concluyendo con ambos estudios que, al permitir análisis detallados de las estructuras óseas, el uso de las CBCT debería priorizarse en casos que impliquen movimientos dentales significativos o tratamientos ortodóncico-quirúrgicos.

Dentro de las principales limitaciones de este estudio tenemos el tamaño reducido de la muestra, una mayor cantidad podría detectar diferencias con mayor precisión. La selección de la población exclusivamente a paciente mesofaciales, limita la generalización de los resultados a otros biotipos faciales, pudiendo otorgar características morfológicas distintas en la sínfisis mandibular. Finalmente, no se incluyeron comparaciones de edad y género entre los grupos, lo que podría aportar una perspectiva más integral de los hallazgos obtenidos.

## **9. CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos indicaron que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en altura, grosor ni densidad ósea de la sínfisis mandibular entre pacientes adultos con maloclusión Clase II y Clase III esquelética en biotipos mesofaciales confirmando la hipótesis nula planteada en este estudio.

## **10. RECOMENDACIONES**

Se recomienda para futuras investigaciones incorporar muestras más representativas permitiendo análisis con mayor potencia estadística. Así mismo, sería relevante evaluar el impacto de factores adicionales como género, edad, incorporar demás biotipos y observar el efecto del tratamiento ortodóncico a largo plazo sobre estas dimensiones, pudiendo proporcionar implicaciones clínicas más detalladas y profundizar la interacción entre las estructuras óseas y los movimientos dentales ortodóncicos.

Por igual recomendamos monitorear los cambios en las dimensiones óseas en la sínfisis mandibular antes, durante y después del tratamiento ortodóncico para identificar riesgos y ajustar los tratamientos a las características individuales de cada paciente con relación a su biotipo facial.

## 11. PROSPECTIVAS

Detectando algunas necesidades dentro de la investigación proponemos:

- Comparar con otros biotipos faciales, incluyendo pacientes braquifaciales y dolicofaciales para explorar sus influencias en las características óseas de la sínfisis mandibular.
- Obtener datos más representativos con un mayor número de pacientes.
- Realizar estudio de seguimiento a largo plazo evaluando cambios en la morfología de la sínfisis mandibular antes, durante y después del tratamiento ortodóncico.
- Futuras investigaciones podrían comparar cambios morfológicos al utilizar distintas técnicas ortodóncicas y su impacto en la estabilidad del movimiento dental en pacientes con maloclusiones Clase II y Clase III.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Linjawi, A et al. Mandibular symphysis dimensions in different sagittal and vertical skeletal relationships. *Saudi Journal of Biological Sciences*, (2021), 280-285, 28(1).
2. Zhang J et al. Inclination of mandibular incisors and symphysis in severe skeletal class III malocclusion *Head & Face Medicine*, (2023), 16, 19(1).
3. Marghalani H et al. Relationship between mandibular symphysis dimensions and skeletal pattern in adults. *Folia Morphologica*, (2022), 464-471, 81(2).
4. Kajan Z et al. Fenestration and dehiscence in the alveolar bone of anterior maxillary and mandibular teeth in cone-beam computed tomography of an Iranian population. *Dental research journal*, (2020), 380-387, 17(5).
5. Sun, L et al. Accuracy of cone-beam computed tomography in detecting alveolar bone dehiscences and fenestrations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, (2015), 313-323, 147(3).
6. Chen H et al. Comparison of mandibular cross-sectional morphology between Class I and Class II subjects with different vertical patterns: based on CBCT images and statistical shape analysis. *BMC Oral Health*, (2021), 238, 21(1).
7. Alshomrani F et al. Cone-Beam Computed Tomography (CBCT)-Based Diagnosis of Dental Bone Defects. *Diagnostics* (2024) 14(13) 1404.
8. Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). What is Cone-Beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*, 52(4), 707-730.

9. Pauwels, R., Beinsberger, J., Collaert, B. et al. (2012). Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *European Journal of Radiology*, 81(2), 267-271.
10. Silva, M. A., Wolf, U., Heinicke, F., & Bumann, A. (2008). Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: A radiation dose evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(5), 640.e1-640.e5.
11. Ozdemir F et al. Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, (2013), 190-196, 143(2).
12. Salemi, F., Farhadian, M., & Ebrahimi, M. (2021). Anatomical Variations of the Mandibular Symphysis in a Normal Occlusion Population Using Cone-Beam Computed Tomography. *Maedica*, 16(2), 230–238. <https://doi.org/10.26574/maedica.2021.16.2.230>
13. Garlock, D et al. (2016). Evaluation of marginal alveolar bone in the anterior mandible with pretreatment and posttreatment computed tomography in nonextraction patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(2), 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.034>
14. Guerino, P. et al. (2017). Tomographic Evaluation of the Lower Incisor's Bone Limits in Mandibular Symphysis of Orthodontically Untreated Adults. *BioMed Research International*, 2017, 9103749. <https://doi.org/10.1155/2017/9103749>
15. Torres Rojas, A. (2023). Evaluación de la densidad ósea mandibular en pacientes edéntulos parciales mediante tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) en el

Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

16. Evangelista K et al. Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, (2010), 133.e1-133.e7, 138(2).

17. Angle, E. H. (1907). *Treatment of malocclusion of the teeth : Angle's system* (7th ed.). White Dental Manufacturing Co.

18. Laura Mitchell, & Nigel Carter. (1996). *An Introduction to Orthodontics: Vol. I* (1st ed.). Oxford University Press.

19. Dewey, M. (1915). Classification of malocclusion. *International Journal of Orthodontia*, 1(3), 133–147. [https://doi.org/10.1016/S1072-3471\(15\)80024-8](https://doi.org/10.1016/S1072-3471(15)80024-8).

20. Proffit, W. R., Fields, H. W., & Larson, B. E. (2019). *Contemporary Orthodontics*. Elsevier Health Sciences.

21. Jacobson, A., & Jacobson, R. L. (2006). *Radiographic Cephalometry: From Basics to 3-D Imaging*. Quintessence Publishing.

22. McNamara, J. A. (1984). A method of cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics*, 86(6), 449-469.

23. Calizana Ayna, R., & Iglesias Valdivia, F. A. (2021). Prevalencia del biotipo facial según el análisis cefalométrico de Ricketts en radiografías obtenidas en un centro radiológico Arequipa 2020. [Observacional]. Universidad César Vallejo.

24. Inda-Velazquez KL, et al. (2019). Relación del biotipo facial determinado con el VERT y el patrón de crecimiento facial. *Oral*, 64(20), 1762–1765.
25. Opdebeeck, H., & Bell, W. H. (1978). The short face syndrome. *American Journal of Orthodontics*, 73(5), 499-511.
26. Osorno-Escareño, C., et al. (2019). Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida. . *Oral*, 20(64).
27. Bedoya A, Osorio JC, & Tamayo JA. (2013). . Determinación del biotipo facial basado en características fenotípicas a través del modelo de ecuaciones estructurales: estudio sobre tres etnias. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 1(25), 132–146.
28. Kapila, S. D., & Nervina, J. M. (2015). CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), 20140282. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140282>
29. Arai, Y. (2021). Local cone beam CT: how did it all start? *Dentomaxillofacial Radiology*, 50(8). <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210276>
30. Kaur, H., & Kaur, N. (2015). Historical Review of CBCT Orthodontics. *Journal of Orofacial & Health Sciences*, 6(3), 113. <https://doi.org/10.5958/2229-3264.2015.00023.4>
31. Hernández Muñoz, S., & Mitjavila Casanovas, M. (2006). Introducción a la tomografía computarizada. *Revista Española de Medicina Nuclear*, 25(3), 206–214. <https://doi.org/10.1157/13088421>

32. Mozzo, P., et al. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European Radiology*, 8(9), 1558–1564. <https://doi.org/10.1007/s003300050586>
33. Baccher, S., et al. (2024). CBCT: A Comprehensive Overview of its Applications and Clinical Significance in Dentistry. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 3), S1923–S1925. [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_19\\_24](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_19_24).
34. Nasseh, I., & Al-Rawi, W. (2018). Cone Beam Computed Tomography. *Dental Clinics of North America*, 62(3), 361–391. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.03.002>
35. Venkatesh, E., & Venkatesh Elluru, S. (2017). CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: BASICS AND APPLICATIONS IN DENTISTRY. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 51(0). <https://doi.org/10.17096/jiufd.00289>
36. Machado, G. L. (2015). CBCT imaging – A boon to orthodontics. *The Saudi Dental Journal*, 27(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.08.004>
37. Impellizzeri, A. et al. (2020). CBCT and Intra-Oral Scanner: The Advantages of 3D Technologies in Orthodontic Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9428. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249428>
38. Rouviere, H., & Delmas, A. (1991). *Anatomia Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional.: Vol. II (10th ed.)*.
39. Khojastepour, L., et al. (2022). Symphysis morphology and mandibular alveolar bone thickness in patients with  $\beta$ -thalassemia major and different growth patterns. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 27(2). <https://doi.org/10.1590/2177-6709.27.2.e22205.oar>

40. Al-Khateeb, S. N., et al. (2014). Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *The Angle Orthodontist*, 84(2), 304–309. <https://doi.org/10.2319/030513-185.1>
41. Björk, A. (1963). Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal Radiographic Study by the Implant Method. *Journal of Dental Research*, 42(1), 400–411. <https://doi.org/10.1177/00220345630420014701>
42. Koriath, T. W., & Hannam, A. G. (1994). Mandibular forces during simulated tooth clenching. *Journal of Orofacial Pain*, 8(2), 178–189.
43. Mangla, R. et al. (2011). Evaluation of mandibular morphology in different facial types. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2(3), 200–206. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.86458>
44. Gracco, A. et al. (2010). Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 138(2), 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.09.030>
45. Nauert, K., & Berg, R. (1999). Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte Der Kieferorthopädie*, 60(5), 321–334. <https://doi.org/10.1007/BF01301245>

46. Al-Khateeb, S. N. et al. (2014b). Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *The Angle Orthodontist*, 84(2), 304–309. <https://doi.org/10.2319/030513-185.1>
47. Luna, I., & Cabral, G. (2023) Estudio Comparativo de Análisis Cefalométricos extraídos de imágenes 2D y 3D. (Tesis). Universidad Iberoamericana. Santo, Domingo, Rep. Dom.
48. Pernet F et al. Long-term evaluation of lower incisors gingival recessions after orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*, (2019), 559-564, 41(6).
49. Vásquez Cabrejos C et al. Severidad de dehiscencias y fenestraciones en pacientes orto quirúrgicos con maloclusión Clase III evaluados con tomografía computarizada cone beam. *Odontología Sanmarquina*, (2020), 5-12, 23(1).
50. Misch, C. *Implantología Contemporánea*. España: Elsevier Mosby; (2009). 137(3).
51. Buschang, P. H., Tanguay, R., Demirjian, A., LaPalme, L., & Turkewicz, J. (1988). Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *European Journal of Orthodontics*, 10(3), 227–234.
52. Scutari, M., Auconi, P., Caldarelli, G., & Franchi, L. (2017). Bayesian Networks Analysis of Malocclusion Data. *Scientific Reports*, 7(1), 15236.
53. Bock JJ & Fuhrmann RA (2007): Evaluation of vertical parameters in cephalometry. *J Orofac. Orthop.*, 68(3):210-22

54. Conde-López, et al. (2021). Uso de la tomografía computarizada de haz cónico para el estudio de la densidad ósea en el tratamiento ortodóncico: una revisión de la literatura. *Revista Española de Ortodoncia*, 37(4), 152-158.

55. Duque-Duque, I. J., Perea, X., Puerta, G., & Gutiérrez-Quiceno, B. (2023). Posición del incisivo inferior en pacientes de clase esquelética I y II según su biotipo facial en una muestra de una clínica privada, Cali 2014 – 2020. *Médicas UIS*, 36(2).

## 13. ANEXOS

### 1. CARTA DE APROBACIÓN DEL TEMA DE TRABAJO FINAL POSTGRADO

Santo Domingo, D. N.  
22 de Octubre de 2024

A: Dr. Luis Manuel Despradel  
Coordinador de Especialidad en Ortopedia Maxilar y Ortodoncia  
Unidad de Posgrados de Odontología de la Universidad Iberoamericana

Asunto: Solicitud aprobación de tema del Proyecto de Investigación

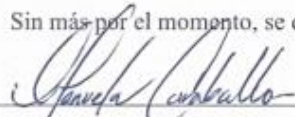
Estimado Doctor,

Cortésmente nos dirigimos a usted con el propósito de someter para su aprobación, el tema de Proyecto de Investigación **“Comparación Tridimensional De La Sínfisis Mandibular De Pacientes Adultos Mesofaciales Con Maloclusiones Clase II Y III Esqueletal Utilizando La Tomografía Axial Computarizada. Estudio Observacional.”** seleccionado para obtener el título de Especialista en Ortopedia Maxilar y Ortodoncia. El cual fue aprobado por el asesor de contenido y metodológico **Dr. Ariel Reyes**.

El propósito de este Proyecto de Investigación es: comparar tridimensionalmente el grosor, altura y densidad del hueso alveolar en la zona de la sínfisis mandibular en pacientes adultos con maloclusiones Clase II y III esqueletal, en los cuales frecuentemente se involucran movimientos de inclinación durante su plan de tratamiento, determinando las limitantes anatómicas de dichas estructuras en ambos grupos utilizando las CBCT .

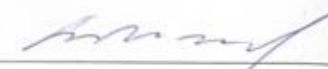
La presente se envía para el conocimiento de lugar y fines de aprobación.

Sin más por el momento, se despiden:

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Manuela Caraballo**  
22-0929

  
\_\_\_\_\_  
Asesor Metodológico  
**Dr. Ariel Reyes**

  
\_\_\_\_\_  
Asesor de Contenido  
**Dr. Ariel Reyes**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Luis Manuel Despradel**  
Coordinador Especialidad  
Ortopedia Maxilar y Ortodoncia  
Unidad de Posgrados de Odontología

## 2. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ETICA

Código de Aplicación	CEI2024-0711
Cantidad de Estudiantes en la Investigación	1
Nombre del Estudiante #1	Manuela Caraballo De Peña
Matrícula del Estudiante #1	220929
Correo Electrónico UNIBE Estudiante #1	<a href="mailto:mcaraballo1@est.unibe.edu.do">mcaraballo1@est.unibe.edu.do</a>
Correo Electrónico PERSONAL del Estudiante #1	<a href="mailto:mcaraballodp@gmail.com">mcaraballodp@gmail.com</a>

ESTADO DE LA APLICACIÓN	APROBADO
Comentarios del evaluador	
Signature	
Fecha de revisión	26-08-2024

### 3. CARTA DE APROBACION DEL CENTRO DE IMÁGENES PARA SUMINISTRAR IMÁGENES



Santo Domingo, D. N.  
22 de Octubre de 2024

Dirigido a: Imágenes Digitales

Asunto: Solicitud aprobación colaboración muestra proyecto de investigación UNIBE.

Estimados señores:

Cortésmente nos dirigimos a ustedes con el propósito de someter para su aprobación, la obtención de Tomografías de su centro de imágenes para el proyecto de Investigación **“Comparación Tridimensional De La Sinfisis Mandibular De Pacientes Adultos Mesofaciales Con Maloclusiones Clase II Y III Esqueletales Utilizando La Tomografía Axial Computarizada. Estudio Observacional.”** solicitando su colaboración facilitando la muestra necesaria de acuerdo a nuestros criterios de inclusión.

Asegurando total confidencialidad de los datos personales de los pacientes, respetando su privacidad.

Sin otro particular.



**pifra SRL**  
RNC: 130203504  
Lic. Misael Ovalle Beato  
Gerente General