

**Prevalencia de Asimetrías Mandibulares en Pacientes que asisten al Servicio de
Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Edna Milena Solano Porras

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Ortodoncia

Director

María Paula Villarreal Assaf

Especialista en Ortodoncia

Codirector

Luis Alberto López Romero

Magister en Epidemiología y PHD(C) en Metodología de la Investigación Biomédica y

Salud Pública

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Especialización en Ortodoncia

2026

Agradecimientos

A mis padres por su constante apoyo y amor incondicional al finalizar esta etapa de formación.

Agradezco a la Universidad Santo Tomás por brindarme la formación académica y humana que me permite culminar una etapa más en mi vida profesional.

A María Paula Villarreal Assaf, quien es la directora de este trabajo, gracias por su acompañamiento, orientación y constante disposición. Su guía ha sido fundamental para la realización de este proyecto.

A Luis Alberto López Romero, por su compromiso con la calidad investigativa y enfoque epidemiológico.

Finalmente, a cada paciente que permitió con su autorización tomar los datos de su historia clínica para facilitar esta investigación. Gracias por ser parte de este propósito académico.

Contenido

1. Introducción.....	10
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación.....	13
2. Marco teórico.....	15
2.1 Definición de las asimetrías mandibulares.....	15
2.1.1 Etiología de las asimetrías mandibulares.....	16
2.1.2 Clasificación de las asimetrías mandibulares	19
2.1.3 Diagnóstico de las asimetrías mandibulares	23
2.1.4 Antecedentes de estudios de asimetrías mandibulares en Colombia.....	27
2.2 Marco conceptual	28
3. Objetivos	30
3.1 Objetivo general	30
3.2 Objetivos específicos.....	30
4. Materiales y método	31
4.1. Tipo de estudio	31
4.2. Población y muestra	31
4.2.1 Criterios de inclusión	31
4.2.2 Criterios de exclusión	32
4.3. Variables del estudio	33
4.3.1 Variable dependiente	33
4.3.2 Variables independientes.....	33
4.4 Instrumento.....	33

4.5 Procedimiento.....	34
4.6 Análisis estadístico.....	36
4.7 Consideraciones éticas	37
5. Resultados.....	38
5.1 Caracterización sociodemográfica de la población.....	38
5.2 Prevalencia de asimetrías mandibulares.....	39
5.3 Análisis bivariado.....	41
5.3.1 Asociación entre género y asimetrías mandibulares.....	41
5.3.2 Asociación entre grupos de edad y asimetrías mandibulares	42
6. Discusión	42
6.1 Interpretación general.....	44
6.2 Edad y asimetrías mandibulares.....	44
6.3 Género y asimetrías mandibulares	45
6.4 Conclusiones	47
6.5 Fortalezas, limitaciones y recomendaciones	48
7. Presupuesto y cronograma.....	49
Referencias.....	50
Apéndices.....	58

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Grupos etarios, categorización propuesta en el plan de análisis.....</i>	39
Tabla 2. <i>Distribución de asimetría condilar según el grado de severidad.</i>	40
Tabla 3. <i>Distribución de asimetría en rama mandibular según el grado de severidad.</i>	40
Tabla 4. <i>Distribución de asimetría en dimensión total de rama (Co-Go) según el grado de severidad.</i>	41
Tabla 5. <i>Distribución de las asimetrías en el Plano Co-Go según género.</i>	42

Lista de figuras

Figura 1. <i>Imagen representativa de las variables medidas en la radiografía panorámica.....</i>	35
Figura 2. <i>Imagen tomada del software IMAIOS DICOM Viewer con las variables seleccionadas para analizar tamaños de cóndilos y rama mandibular, construcción propia.....</i>	36

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Variables del Estudio</i>	58
Apéndice B. <i>Ficha de recolección de datos</i>	60
Apéndice C. <i>Análisis Estadístico</i>	61
Apéndice D. <i>Cronograma de Actividades</i>	62
Apéndice E. <i>Presupuesto</i>	63

Resumen

Problema: Las asimetrías mandibulares son diferencias en tamaño, forma o posición de la mandíbula que impactan significativamente la estética facial, función masticatoria y dinámica de la articulación temporomandibular. Su etiología es multifactorial, involucrando factores genéticos, ambientales y hábitos funcionales como la masticación unilateral. Para su diagnóstico, la radiografía panorámica digital combinada con el análisis de Thilander representa una herramienta de tamizaje accesible y reproducible.

El presente estudio descriptivo transversal y tuvo como **Objetivo** determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares en cóndilo, rama y altura total de rama mandibular en pacientes atendidos en el servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga, durante los años 2024-2025. **Método:** Se analizaron 150 radiografías panorámicas de pacientes entre 7 y 25 años mediante el análisis de Thilander. Los datos fueron procesados en Stata 16.0, realizando análisis descriptivo univariado y bivariado con pruebas de Chi-cuadrado y exacta de Fisher ($p < 0,05$).

Resultados: Los resultados revelaron una prevalencia moderada de asimetrías mandibulares, siendo la altura total de la rama mandibular (Plano Co-Go) la dimensión más afectada (37,33%), seguida de la altura de la rama (29,33%) y la altura condilar (28,67%). La mayoría de las asimetrías fueron de grado leve. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el género y la asimetría en la altura de la rama mandibular ($p = 0,020$), con mayor proporción de simetría en el género femenino, mientras que no se observó asociación significativa con la edad.

Conclusiones: Se concluye que existe una prevalencia moderada de asimetrías mandibulares en esta población, destacándose la utilidad del análisis de Thilander en radiografías panorámicas como método eficaz para el tamizaje inicial. Estos hallazgos permiten optimizar la planificación de tratamientos ortodóncicos preventivos e interceptivos durante las etapas de crecimiento activo y aportan información epidemiológica local relevante.

Palabras clave: asimetría mandibular, prevalencia, radiografía panorámica

Abstract

Mandibular asymmetries are differences in the size, shape, or position of the mandible that significantly impact facial aesthetics, masticatory function, and temporomandibular joint dynamics. Their etiology is multifactorial, involving genetic and environmental factors, as well as functional habits such as unilateral chewing. Digital panoramic radiography combined with Thilander's analysis serves as an accessible and reproducible screening tool for their diagnosis. These alterations occur frequently in orthodontic patients, affecting occlusal stability and psychosocial well-being. In Colombia, epidemiological studies on this topic are limited; particularly in Bucaramanga, there is a significant information gap regarding their prevalence in children and adolescents receiving orthodontic care, which hinders early diagnosis and timely intervention planning. Early detection during growth stages enables the implementation of interceptive treatments that can reduce the need for invasive procedures or orthognathic surgery in adulthood. Therefore, this study aimed to provide local epidemiological evidence to strengthen diagnostic processes at Santo Tomás University and contribute to academic training based on current regional data.

A cross-sectional descriptive prevalence study was conducted on a census of 150 digital panoramic radiographs from patients aged 7 to 25 years treated at the Orthodontics Service of the Dental Clinics of Santo Tomás University (2024-2025). Data were processed in Stata 16.0, performing univariate descriptive analysis (frequencies and percentages) and bivariate analysis using Chi-square or Fisher's exact test to evaluate associations with gender and age ($p < 0.05$).

The results showed a moderate prevalence of mandibular asymmetries, with the total ramus height (Co-Go) being the most affected dimension (37.33%), followed by ramus height (29.33%) and condylar height (28.67%). Most asymmetries were mild in severity. A statistically significant association was found between gender and ramus asymmetry ($p = 0.020$), with females showing a higher proportion of symmetry, while no significant association was observed with age.

In conclusion, there is a moderate prevalence of mandibular asymmetries in the studied population, predominantly affecting the total ramus plane. Thilander analysis on panoramic radiographs proves to be an effective method for initial screening, allowing optimization of preventive and interceptive orthodontic treatment planning during active growth stages.

Keywords: mandibular asymmetry, prevalence, panoramic radiograph

1. Introducción

Las asimetrías mandibulares se definen como diferencias en el tamaño, forma o posición de la mandíbula en cualquiera de los tres planos del espacio dentro del complejo craneofacial. Estas alteraciones representan un hallazgo frecuente en la práctica ortodóncica y revisten gran importancia clínica debido a sus implicaciones funcionales, estéticas y psicosociales.

Desde el punto de vista funcional, pueden alterar la dinámica oclusal y masticatoria, favoreciendo desgastes dentales irregulares, desviaciones mandibulares, patrones de masticación unilateral y alteraciones en la articulación temporomandibular (ATM), que se manifiestan con dolor, ruidos articulares y limitación funcional (Ishizaki et al., 2010; Jiang et al., 2015). Además, la preferencia masticatoria unilateral se ha asociado al desarrollo y progresión de estas asimetrías (Ferrario et al., 2002; Amel Belkhiri y Si Ahmed, 2023). Por su parte, la simetría facial constituye un elemento clave en la percepción estética y la armonía craneofacial, influyendo en la autoestima, la calidad de vida y la interacción social de los pacientes (Basal et al., 2024; Botezatu et al., 2024; Peck et al., 1990; Sora y Jaramillo, 2005).

La etiología es multifactorial, involucrando factores genéticos, ambientales y funcionales, entre los que destacan las hiperplasias condilares, elongaciones hemimandibulares, traumatismos y hábitos masticatorios unilaterales (Obwegeser y Makek, 1986; Sun et al., 2019; Babczyńska et al., 2022).

Para su diagnóstico, la radiografía panorámica digital sigue siendo una herramienta de primera línea por su accesibilidad y capacidad de evaluación bilateral. En este contexto, el análisis de Thilander se ha consolidado como un método reproducible para evaluar diferencias dimensionales en cóndilo, rama y cuerpo mandibular (Langland et al., 2002; White y Pharoah, 2014; Izzetti et al., 2021; Thiesen et al., 2017; Evangelista et al., 2022).

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares en cóndilo y rama mandibular mediante radiografías panorámicas digitales y el análisis de Thilander, en pacientes que asistieron al servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, aportando información epidemiológica local relevante.

Este trabajo se estructuró de la siguiente forma: primero se abordan el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos; luego se presenta el marco teórico; y finalmente, se detalla la metodología, los resultados, la discusión y las conclusiones.

1.1 Planteamiento del problema

Las asimetrías mandibulares constituyen alteraciones estructurales del complejo craneofacial que impactan la función masticatoria, la oclusión, la estabilidad articular y la armonía facial, generando además consecuencias estéticas y psicosociales significativas (Basal et al., 2024; Ferrario et al., 2002; Jiang et al., 2015). Su etiología multifactorial incluye componentes genéticos, ambientales y funcionales, destacando las hiperplasias condilares, elongaciones mandibulares y hábitos de masticación unilateral persistente (Obwegeser y Makek, 1986; Alfaro et al., 2016; Babczyńska et al., 2022).

Desde el punto de vista epidemiológico, estas alteraciones presentan una frecuencia considerable tanto en población general como en pacientes ortodóncicos, siendo más prevalentes en patrones clase III y mostrando diferencias morfológicas significativas en cóndilo, rama y cuerpo mandibular (Evangelista et al., 2022; Kogou et al., 2018; Marques et al., 2023). Su percepción clínica es relevante, especialmente cuando afectan el tercio inferior facial, influyendo en la satisfacción estética y el bienestar psicosocial (Botezatu et al., 2024).

Aunque se dispone de múltiples métodos diagnósticos, la radiografía panorámica digital junto con el análisis de Thilander ofrece una alternativa accesible y reproducible para identificar estas discrepancias (Alfaro et al., 2016; Aguilar et al., 2010; Izzetti et al., 2021).

En Colombia, los estudios sobre el tema son limitados. Si bien existen investigaciones en Bogotá que reportan diferencias significativas en estructuras mandibulares (Aguilar et al., 2010; Alfaro et al., 2016), en Bucaramanga y su área metropolitana no se han encontrado estudios epidemiológicos que evalúen la prevalencia de asimetrías mandibulares en población infantil y adolescente atendida en servicios de ortodoncia.

En el servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga se observan frecuentemente pacientes con desviaciones mandibulares y alteraciones de líneas medias; sin embargo, no existe un registro sistemático de su prevalencia en pacientes no síndromicos ni de las estructuras anatómicas más afectadas. Esta brecha de información no solo limita el diagnóstico temprano y la implementación de intervenciones oportunas durante las etapas de crecimiento activo, sino que también impide dimensionar el impacto clínico real de estas alteraciones. En consecuencia, las asimetrías mandibulares no pueden ser estudiadas adecuadamente, ni integradas de forma sistemática en los enfoques de tratamiento de la especialidad, en los procesos de formación de los especialistas en Ortodoncia ni en la práctica clínica particular futuro.

Por lo tanto, la presente investigación buscó responder la siguiente pregunta: *¿Cuál es la prevalencia de asimetrías mandibulares, analizadas en radiografías panorámicas de pacientes niños y adolescentes que asistieron al servicio de ortodoncia en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga, durante los años 2024 y 2025?*

1.2 Justificación

Las asimetrías mandibulares representan alteraciones estructurales del complejo craneofacial que pueden comprometer la función masticatoria, la estabilidad oclusal, la articulación temporomandibular y la armonía facial. Aunque en muchos casos estas discrepancias pueden pasar desapercibidas en etapas iniciales, su progresión durante el crecimiento y desarrollo craneofacial puede generar alteraciones funcionales y estéticas con repercusiones psicológicas y sociales para el paciente (Ferrario et al., 2002; Basal et al., 2024; Botezatu et al., 2024). Asimismo, se ha demostrado que hábitos funcionales como la masticación unilateral y las alteraciones en la dinámica mandibular pueden influir en el desarrollo de cambios morfológicos asimétricos tanto en la mandíbula como en la articulación temporomandibular (Amel Belkhiri y Si Ahmed, 2023; Jiang et al., 2015; Ma et al., 2021).

En este contexto, la identificación temprana de las asimetrías mandibulares constituye un componente fundamental dentro del diagnóstico ortodóncico y ortopédico, especialmente durante la infancia y la adolescencia, etapas en las que el crecimiento óseo presenta mayor capacidad de modificación terapéutica. La literatura reporta que el diagnóstico oportuno permite implementar tratamientos interceptivos y ortopédicos dirigidos a controlar alteraciones del crecimiento, disminuir compensaciones funcionales y reducir la necesidad de procedimientos invasivos en la adultez, como tratamientos quirúrgicos ortognáticos (Iyer et al., 2021; Obwegeser y Makek, 1986). Del mismo modo, la detección precoz favorece una mejor planificación terapéutica y permite prevenir complicaciones relacionadas con desviaciones mandibulares, alteraciones de línea media, trastornos temporomandibulares y desequilibrios musculares.

La relevancia de esta investigación también radica en la necesidad de fortalecer la evidencia epidemiológica sobre asimetrías mandibulares en población colombiana. Aunque

existen estudios internacionales que reportan prevalencias importantes de estas alteraciones en pacientes ortodóncicos y en población general (Evangelista et al., 2022; Thiesen et al., 2017), en Colombia la información disponible continúa siendo limitada. Investigaciones realizadas en Bogotá mediante radiografías panorámicas digitales evidenciaron diferencias estructurales mandibulares clínicamente relevantes en algunos pacientes (Aguilar et al., 2010; Alfaro et al., 2016); sin embargo, en Bucaramanga y su área metropolitana no se dispone de estudios epidemiológicos actualizados que permitan conocer el comportamiento de estas alteraciones en población infantil y adolescente atendida en servicios de ortodoncia.

La presente investigación buscó determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares en cóndilo y rama mandibular mediante radiografías panorámicas digitales utilizando un fragmento del análisis de Thilander (no se contempló el análisis completo al considerar que requiere radiografía lateral de cráneo para la medición de cuerpo mandibular. El uso de esta herramienta diagnóstica resulta pertinente debido a que la radiografía panorámica continúa siendo un método ampliamente utilizado en ortodoncia por su accesibilidad, utilidad clínica y capacidad para evaluar estructuras craneofaciales de manera integral (Izzetti et al., 2021; White y Pharoah, 2014). Además, el análisis de Thilander ha demostrado ser útil para identificar discrepancias dimensionales mandibulares y establecer patrones de asimetría en estudios poblacionales (Alfaro et al., 2016).

La selección de pacientes entre los 7 y 25 años se justifica porque este periodo comprende etapas críticas del crecimiento craneofacial, en las cuales las asimetrías mandibulares pueden manifestarse o acentuarse debido al crecimiento diferencial de las estructuras óseas y a la influencia de factores funcionales. Evaluar esta población permitirá identificar alteraciones en desarrollo y generar información útil para el diagnóstico temprano y la intervención oportuna.

Además, al excluir pacientes de mayor edad, se minimiza la influencia de factores asociados al envejecimiento, tratamientos rehabilitadores previos, procesos degenerativos o traumas, lo que favorece una evaluación más homogénea y una mejor validez interna del estudio.

Desde el punto de vista académico y clínico, esta investigación aporta evidencia local que fortalece los procesos diagnósticos en el servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga. Asimismo, permite consolidar criterios clínicos más precisos para la identificación de asimetrías mandibulares y contribuye a la formación integral de los estudiantes de posgrado en Ortodoncia, promoviendo un abordaje interdisciplinario basado en evidencia científica. Los resultados obtenidos representan una base para futuras investigaciones relacionadas con crecimiento craneofacial, alteraciones funcionales y planificación terapéutica en pacientes con discrepancias esqueléticas.

Finalmente, esta investigación posee relevancia social y científica, ya que busca contribuir al mejoramiento de la salud oral y la calidad de vida de la población infantil y adolescente de la región. La generación de datos epidemiológicos locales permite fortalecer la capacidad diagnóstica institucional, orientar estrategias preventivas y favorecer intervenciones tempranas que disminuyan las repercusiones funcionales, estéticas y psicosociales asociadas a las asimetrías mandibulares.

2. Marco teórico

2.1 Definición de las asimetrías mandibulares

Las asimetrías mandibulares corresponden a diferencias en el tamaño, la forma o la posición de la mandíbula en cualquiera de los tres planos del espacio dentro del complejo

craneofacial. En ortodoncia, estas alteraciones representan un aspecto de gran interés debido a su impacto sobre la función masticatoria y la estética facial. Las variaciones en la simetría mandibular pueden afectar la oclusión y la dinámica articular, favoreciendo desgastes dentales irregulares, desviaciones mandibulares durante la apertura y el cierre, patrones de masticación unilateral y trastornos de la articulación temporomandibular (ATM). Asimismo, la simetría facial constituye un componente fundamental en la percepción estética; por ello, las asimetrías mandibulares pueden alterar la armonía facial y afectar la apariencia, la autoestima y la calidad de vida de quienes las presentan (Barrientos et al., 2014; Rodríguez Caicedo et al., 2011).

2.1.1 Etiología de las asimetrías mandibulares

Las asimetrías mandibulares tienen una etiología multifactorial, en la que intervienen factores genéticos, hereditarios, hábitos funcionales, maloclusiones esqueléticas y dentales, así como alteraciones en el crecimiento y desarrollo craneofacial. Entre los factores más comunes se encuentran las discrepancias en el crecimiento condilar, los traumas durante la infancia y las disfunciones de la articulación temporomandibular (ATM). Los trastornos de la ATM pueden contribuir al desarrollo de asimetrías mandibulares cuando no son diagnosticados ni tratados oportunamente, lo que desencadena alteraciones que comprometen las dimensiones y la morfología ósea mandibular (Sora y Jaramillo, 2005; Thiesen et al., 2017).

2.1.1.1 Factores congénitos. Algunas asimetrías mandibulares están presentes desde el nacimiento como consecuencia de un desarrollo craneofacial anormal de origen genético o congénito. Entre los síndromes más asociados se encuentran el síndrome de Treacher Collins, la macrosomía hemifacial y el síndrome de Crouzon. Según Babczyńska et al. (2022), las asimetrías

pueden clasificarse en tres grupos según el momento de aparición: las que ocurren durante la embriogénesis, las de origen postnatal y aquellas resultantes de una regulación defectuosa del crecimiento. Los factores congénitos más frecuentes incluyen la hipoplasia o aplasia unilateral del proceso condilar, hipoplasia o aplasia unilateral de la mandíbula e hipoplasia o hiperplasia hemifacial. Estas asimetrías de tipo congénito suelen estar relacionadas con alteraciones en el proceso de embriogénesis, principalmente por modificaciones en factores de crecimiento y vías de señalización molecular (Cheong y Lo, s.f.; Sora y Jaramillo, 2005; Babczyńska et al., 2022).

2.1.1.2 Factores funcionales. Los hábitos como la succión digital, el bruxismo, la masticación unilateral persistente y las disfunciones de la ATM (luxaciones o hipoplasia condilar) pueden alterar el crecimiento mandibular (Inui et al., 1999; Sora y Jaramillo, 2005). De estos, la masticación unilateral sin alternancia es uno de los factores más estudiados. Zheng et al. (2023) señalan que, en el lado de preferencia masticatoria, se produce una rotación condilar que genera una posición más posterior y superior del cóndilo, resultando en una morfología condilar más corta y estrecha. Por el contrario, en el lado no preferente se observa un desplazamiento que favorece la elongación y una mayor dimensión vertical.

Este patrón fue descrito inicialmente por Pedro Planas (1986) en su concepto de Rehabilitación Neuro-Oclusal, y posteriormente por otros autores. Amel Belkhiri y Si Ahmed (2023) destacan que este hábito suele instaurarse en edades tempranas, promoviendo un crecimiento mandibular asimétrico por estímulo funcional desigual, frecuentemente subdiagnosticado. Además, la masticación unilateral afecta la morfología de la ATM. Jiang et al. (2015) observaron que en el lado preferente existe mayor inclinación y profundidad de la eminencia articular, mientras que en el lado contralateral predomina una eminencia más plana y

una fosa articular menos profunda. Estudios posteriores con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) han confirmado estos hallazgos, reportando también diferencias en la longitud de la rama y el cuerpo mandibular superiores a 3 mm entre ambos lados, además de una mayor prevalencia de trastornos temporomandibulares (Ma et al., 2021).

2.1.1.3 Trauma. Los traumas, fracturas o desplazamientos condilares, así como las infecciones no tratadas adecuadamente durante la infancia y adolescencia, pueden alterar el crecimiento mandibular simétrico (Bottini et al., 2024; Sora y Jaramillo, 2005).

Según Iyer et al. (2021), el trauma facial representa aproximadamente el 25% de todas las lesiones traumáticas, siendo los accidentes de tráfico y la violencia interpersonal las causas principales, seguidas de caídas y lesiones deportivas. Las fracturas mandibulares son las más frecuentes (55%), seguidas de las orbitarias (30%) y dentoalveolares (23%). Cuando estos traumas comprometen el crecimiento condilar o generan alteraciones óseas significativas, pueden desencadenar asimetrías con importantes repercusiones funcionales y estéticas.

2.1.1.4 Alteraciones del crecimiento. Las alteraciones en el crecimiento de estructuras craneofaciales, como la base de cráneo, pueden generar asimetría en la posición de la fosa articular, produciendo una relación de clase III en un lado y clase II en el contralateral. Esto suele ocasionar desviación del mentón y de la línea media dental (Obwegeser y Makek, 1986; Sora y Jaramillo, 2005).

Otras alteraciones que contribuyen incluyen las erupciones ectópicas, impactación dentaria, agenesia de dientes permanentes, variaciones en el tamaño y forma dental, dientes supernumerarios y, especialmente, la pérdida prematura de dientes temporales por caries. Estas

últimas favorecen la masticación unilateral y, por consiguiente, el desarrollo de asimetrías mandibulares (Sora y Jaramillo, 2005).

2.1.2 Clasificación de las asimetrías mandibulares

Las asimetrías mandibulares forman parte del desarrollo normal de la mandíbula y no deben clasificarse necesariamente como una patología, debido a la falta de evidencia de alta calidad que respalde esta consideración (Sora y Jaramillo, 2005; Sun et al., 2019; Thiesen et al., 2018). Según Bishara et al. (1994), la clasificación de las asimetrías mandibulares se basa en las estructuras involucradas. A continuación, se describe esta clasificación:

2.1.2.1 Asimetrías de origen dental. Las asimetrías dentales pueden manifestarse por una discrepancia entre el tamaño de los dientes y el arco dental, ya sea por dientes de mayor o menor tamaño en relación con el espacio disponible, lo que genera apiñamiento, diastemas o maloclusiones que afectan tanto la estética como la función masticatoria. Asimismo, se observa una discrepancia en el tamaño de los dientes entre los lados derecho e izquierdo de los arcos, produciendo un desequilibrio oclusal. Por otra parte, las malposiciones dentales asimétricas se presentan en los tres planos del espacio: en el plano oclusal (primer orden) mediante rotaciones mesiales de molares permanentes por erupción ectópica o pérdida prematura de molares deciduos, resultando en una relación molar Clase II unilateral; en el plano sagital (segundo orden) por inclinaciones mesiodistales anormales que también generan relaciones Clase II unilaterales; y en el plano frontal (tercer orden) mediante inclinaciones bucolinguales anómalas de los molares que

pueden ocasionar mordidas cruzadas unilaterales (Sora y Jaramillo, 2005; Abd Rahman et al., 2023).

2.1.2.2 Asimetrías de origen esquelético.

2.1.2.2.1 En un plano transversal. La deficiencia con asimetría transversal del maxilar se caracteriza por un desarrollo insuficiente en la dimensión transversal, lo que puede deberse a múltiples factores etiológicos como alteraciones congénitas, hábitos orales (como succión digital prolongada y masticación unilateral sin alternancia), traumas o secuelas de tratamientos previos, tales como la corrección de paladar fisurado. Su diagnóstico resulta frecuentemente complejo, ya que los cambios esqueléticos no siempre son evidentes clínicamente debido a la compensación del tejido blando, especialmente en casos de hipoplasia transversal aislada. Los signos clínicos más comunes incluyen mordida cruzada posterior (unilateral o bilateral), apiñamiento dental, rotaciones, desplazamiento palatino de los dientes, estrechamiento del arco dental y una bóveda palatina alta (Ye et al., 2024).

Según la Ley del Desarrollo Posteroanterior y Transversal de Pedro Planas, la masticación unilateral sin alternancia genera un desarrollo asimétrico del complejo maxilomandibular. En el lado de trabajo (lado de preferencia masticatoria), el frote oclusal funcional estimula el engrosamiento y la expansión transversal del maxilar y la mandíbula. Por el contrario, en el lado de balanceo (lado no preferente), el cóndilo realiza un movimiento de traslación mayor, lo que produce una excitación neurofuncional que favorece el crecimiento en longitud de la rama mandibular y un mayor desarrollo vertical. Esta diferencia de estímulos funcionales genera, con el tiempo, una asimetría mandibular caracterizada por desviación del mentón hacia el lado de trabajo,

mordida cruzada posterior ipsilateral y alteraciones en la morfología condilar y de la articulación temporomandibular (Planas, 1986; Amel Belkhiri y Si Ahmed, 2023).

2.1.2.2.2 En un plano frontal. Las asimetrías en el plano frontal se manifiestan principalmente por diferencias verticales entre ambos lados del complejo craneofacial. Estas pueden originarse por hiperplasia condilar unilateral, hipoplasia ramal, fracturas condilares no tratadas o alteraciones en el crecimiento vertical de la rama mandibular. Clínicamente se caracterizan por una inclinación del plano oclusal (canting), desviación del mentón hacia el lado afectado, altura facial asimétrica y, en muchos casos, mordida cruzada posterior ipsilateral. Esta alteración vertical genera una asimetría facial evidente que compromete significativamente la estética y la función (Obwegeser y Makek, 1986; Thiesen et al., 2018; Sun et al., 2019).

2.1.2.2.3 En un plano sagital. En el plano sagital, las asimetrías se expresan como discrepancias anteroposteriores entre ambos lados de la mandíbula, produciendo una relación de clase II en un lado y clase III en el contralateral, o una desviación mandibular hacia uno de los lados. Estas asimetrías suelen estar asociadas a hiperplasia o hipoplasia condilar, elongación hemimandibular o alteraciones funcionales prolongadas. Los signos clínicos más relevantes incluyen desviación de la línea media dental y del mentón, mordida cruzada posterior contralateral y alteraciones en la proyección sagital del mentón. Este tipo de asimetría afecta tanto la oclusión como la armonía facial en perfil y vista frontal (Alfaro et al., 2016; Evangelista et al., 2022; Marques et al., 2023).

2.1.2.3 Asimetrías por alteración del crecimiento y desarrollo condilar. Las asimetrías mandibulares de origen condilar se deben principalmente a alteraciones en el crecimiento y desarrollo del cóndilo mandibular, siendo la hiperplasia condilar unilateral (HCU) la causa más frecuente. Esta condición se caracteriza por un crecimiento excesivo y persistente de uno de los cóndilos, incluso después de que el crecimiento general haya cesado, lo que genera un aumento progresivo en la altura de la rama mandibular, desviación del mentón hacia el lado contralateral, inclinación del plano oclusal (canting) y mordida cruzada posterior ipsilateral. Su etiología no está completamente esclarecida, aunque se asocian factores como hiperactividad condilar, alteraciones hormonales locales y posibles influencias genéticas. El diagnóstico temprano es fundamental, ya que su progresión puede ocasionar importantes alteraciones funcionales y estéticas severas (Nelke et al., 2024; Riechmann et al., 2024).

Otro mecanismo importante en las asimetrías mandibulares de origen condilar es la hipoplasia o aplasia condilar, así como las secuelas de fracturas o traumatismos condilares durante la infancia. Estas alteraciones provocan un déficit en el crecimiento vertical y anteroposterior de la rama mandibular en el lado afectado, resultando en desviación del mentón hacia el lado ipsilateral, mordida cruzada posterior contralateral, inclinación del plano oclusal y asimetría facial vertical. A diferencia de la hiperplasia, en estos casos el cóndilo presenta una capacidad de crecimiento reducida o ausente, lo que genera una deformidad progresiva durante el período de crecimiento activo. Estudios recientes han enfatizado la importancia del diagnóstico diferencial precoz mediante imágenes tridimensionales para planificar intervenciones oportunas y minimizar las secuelas funcionales y estéticas (Goulart et al., 2023; Jung et al., 2024).

2.1.2.4 Clasificación por severidad. Las asimetrías mandibulares se clasifican según su severidad principalmente por la magnitud de la desviación del mentón (pogonion o menton) respecto a la línea media facial sagital. Clínicamente, se consideran leves aquellas desviaciones menores a 2 mm, moderadas cuando oscilan entre 2 y 4 mm, y severas cuando superan los 4 mm. Esta clasificación es ampliamente utilizada porque correlaciona directamente con la percepción estética del paciente y la complejidad del tratamiento, ya que las asimetrías severas suelen requerir abordaje ortodóncico-quirúrgico combinado, mientras que las leves y moderadas pueden manejarse frecuentemente con compensaciones ortodóncicas o tratamientos interceptivos (Evangelista et al., 2021; Thiesen et al., 2018).

La severidad de la asimetría mandibular no solo se evalúa por la desviación lineal del mentón, sino también por la afectación combinada de cóndilo, rama y cuerpo mandibular, así como por la inclinación del plano oclusal. Las asimetrías leves suelen ser poco perceptibles y con mínimo compromiso funcional, mientras que las moderadas y severas se asocian con mayor frecuencia a mordida cruzada posterior unilateral, desviación de líneas medias dentales, alteraciones en la articulación temporomandibular y un impacto estético y psicosocial significativo. Estudios recientes destacan que desviaciones mayores a 4 mm suelen indicar la necesidad de cirugía ortognática para lograr una corrección tridimensional estable (Evangelista et al., 2021; Chen et al., 2016).

2.1.3 Diagnóstico de las asimetrías mandibulares

El diagnóstico de las asimetrías mandibulares se basa en una combinación de evaluación clínica y métodos de imagenología, los cuales permiten una valoración integral de las estructuras óseas, dentales y articulares. La exploración clínica incluye la valoración de la simetría facial en

los tres planos del espacio, el análisis de las líneas medias dentales y faciales, la evaluación de la función mandibular (apertura, lateralidades y protrusión) y la detección de desviaciones o ruidos articulares. Complementariamente, las técnicas de imagen juegan un rol fundamental; si bien la radiografía panorámica sigue siendo una herramienta inicial accesible, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se considera actualmente el gold standard para el diagnóstico tridimensional preciso de las asimetrías, ya que permite medir con exactitud las diferencias condilares, ramales y corporales, además de evaluar la articulación temporomandibular (Izzetti et al., 2021; Ye et al., 2024).

2.1.3.1 Evaluación clínica. La evaluación clínica de las asimetrías mandibulares constituye el primer y fundamental paso del diagnóstico, y debe realizarse de manera sistemática mediante inspección visual y palpación en posición de reposo, en oclusión máxima y durante los movimientos mandibulares. Se presta especial atención a la simetría facial general, la alineación de las líneas medias y la detección de desviaciones. La evaluación de la línea media facial se realiza habitualmente con un segmento de seda dental uniendo puntos de referencia como glabella, subnasal y pogonion, complementado con el filtrum labial o el borde del bermellón. Por su parte, la línea media dental se analiza clínicamente y con fotografías frontal intraoral y extraoral en sonrisa, permitiendo valorar su coincidencia con la línea media facial y la posición del mentón. Es importante diferenciar las desviaciones dentales esqueléticas de las funcionales, estas últimas causadas por contactos prematuros que pueden identificarse mediante papel articular o desprogramadores anteriores (Sora y Jaramillo, 2005; Cheong y Lo, 2011).

Por otra parte, dentro de esta evaluación clínica también se lleva a cabo el análisis del plano oclusal, esencial en el diagnóstico de las asimetrías mandibulares. En el sentido vertical, se busca

detectar inclinaciones, que pueden deberse a diferencias en la altura condilar, rama mandibular o posición de la fosa mandibular. Un método clínico sencillo consiste en solicitar al paciente que muerda un bajalenguas y compararlo con el plano bipupilar. En los planos transversal y sagital, se evalúan las mordidas cruzadas unilaterales, las inclinaciones bucolinguales de los molares y las discrepancias entre los arcos dentales, determinando si son de origen dental, esquelético o funcional. Estas evaluaciones se complementan con modelos de estudio y radiografías posteroanteriores, permitiendo un abordaje integral y la selección del tratamiento más adecuado según el tipo y severidad de la asimetría (Sora y Jaramillo, 2005; Thiesen et al., 2018).

2.1.3.2 Evaluación por medio de imágenes diagnósticas: radiografía panorámica. La radiografía panorámica sigue siendo una de las herramientas diagnósticas más utilizadas de forma rutinaria en la consulta de ortodoncia, gracias a su capacidad para ofrecer una visión general de las estructuras dentales y óseas maxilomandibulares. Permite detectar patologías, agenesias, dientes supernumerarios y realizar una comparación bilateral del contorno, tamaño y morfología de cóndilos, ramas y cuerpos mandibulares, lo que la convierte en un método inicial muy útil para la detección de asimetrías (Pirttiniemi et al., 1990; Sora y Jaramillo, 2005). A pesar de los avances en imagenología tridimensional, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), que ofrece mayor precisión y análisis tridimensional, la radiografía panorámica continúa siendo ampliamente empleada debido a su bajo costo, baja dosis de radiación, fácil accesibilidad y disponibilidad en la mayoría de los centros odontológicos. Estas características permiten un acceso más democrático tanto para pacientes como para profesionales, especialmente en contextos de recursos limitados, manteniendo su rol fundamental como herramienta de tamizaje y diagnóstico

inicial, aunque presenta limitaciones como su representación bidimensional y posibles distorsiones (Izzetti et al., 2021).

Dentro de las opciones de análisis de la radiografía panorámica se encuentra el análisis de Thilander (validado por Birgit Thilander junto con otros autores), uno de los métodos más utilizados para evaluar asimetrías mandibulares en radiografías panorámicas. Se basa principalmente en mediciones lineales verticales de las estructuras mandibulares, permitiendo comparar ambos lados de forma reproducible. Las mediciones principales incluyen: altura condilar (distancia desde el polo superior del cóndilo hasta la parte más profunda de la escotadura), altura de la rama (distancia desde la parte más profunda de la escotadura hasta gonion) y longitud del cuerpo mandibular (distancia desde gonion hasta mentón).

Se calcula el índice de asimetría restando lado derecho – lado izquierdo y dividiendo por el promedio de los dos, expresándolo en porcentaje. Generalmente, una diferencia superior al 6% se considera clínicamente significativa e indicativa de asimetría mandibular (Kjellberg et al., 1994; Thiesen et al., 2018). Este método es valorado por su simplicidad, bajo costo y utilidad como herramienta de tamizaje inicial en ortodoncia, aunque presenta limitaciones inherentes a la radiografía panorámica (magnificación y distorsión). Es especialmente útil para detectar asimetrías verticales y ha sido ampliamente empleado en estudios epidemiológicos y clínicos en población latinoamericana.

2.1.3.3 Radiografías complementarias y otros estudios diagnósticos. La radiografía lateral de cráneo (cefalométrica lateral) y la radiografía posteroanterior son herramientas clásicas fundamentales en ortodoncia. La radiografía lateral de cráneo permite evaluar las relaciones esqueléticas sagitales y verticales, el perfil blando, el crecimiento craneofacial y realizar análisis

cefalométricos (como Steiner, Ricketts o McNamara) para el diagnóstico y planificación del tratamiento. La radiografía posteroanterior es especialmente útil para evaluar asimetrías transversales, desviaciones mandibulares y problemas de anchura maxilar o discrepancias faciales. Ambas técnicas son de bajo costo y dosis de radiación relativamente baja, por lo que siguen siendo el estándar inicial en muchos protocolos ortodóncicos, aunque presentan limitaciones como la superposición de estructuras y distorsiones bidimensionales (Durão AR, et al., 2013; Abdelkarim A. 2019).

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) ha revolucionado la ortodoncia al proporcionar imágenes tridimensionales sin superposiciones. Su uso está indicado principalmente en casos complejos: localización precisa de dientes impactados, evaluación de reabsorción radicular, planificación de anclajes esqueléticos (minitornillos), análisis detallado de asimetrías faciales, evaluación de la vía aérea y planificación ortognática. A diferencia de las radiografías 2D, el CBCT permite reconstrucciones multiplanarias y mediciones reales en 3D con alta precisión, aunque su uso rutinario no está justificado por el principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible) debido a la mayor dosis de radiación (Polizzi A, et al., 2024, Kapila SD, et al., 2015).

2.1.4 Antecedentes de estudios de asimetrías mandibulares en Colombia

Las asimetrías craneofaciales son frecuentes en la especie humana y pueden tener origen dental, esquelético, funcional o combinado. Su etiología incluye factores genéticos, ambientales y funcionales que deben ser cuidadosamente considerados durante el diagnóstico para elaborar un plan de tratamiento adecuado. Las asimetrías mandibulares se caracterizan por desviaciones en el tamaño, forma o posición de la mandíbula, siendo las más relevantes la hiperplasia condilar y las

desigualdades en la longitud del cuerpo o altura de la rama mandibular. Estas alteraciones pueden originarse en la etapa fetal o postnatal, y en ocasiones generan compensaciones en estructuras adyacentes. Además, las asimetrías de origen dentario están relacionadas con alteraciones como anquilosis de molares deciduos, impactaciones, agenesias o dientes supernumerarios, las cuales afectan significativamente la estética facial y la función oclusal (Sora y Jaramillo, 2005b).

El diagnóstico preciso de las asimetrías requiere el apoyo de imágenes radiográficas que permitan evaluar estructuras no visibles clínicamente. La radiografía panorámica es la más utilizada para el análisis de asimetrías mandibulares, permitiendo observar diferencias en cóndilos, ramas y cuerpos mandibulares. En Colombia, Aguilar et al. (2010) encontraron en Medellín una alta prevalencia de alteraciones (96%) en radiografías panorámicas de rutina, predominando las anomalías condilares. Por su parte, Alfaro et al. (2016) reportaron en Bogotá una prevalencia de asimetrías condilares patológicas del 6% en adultos, destacando su importancia en el diagnóstico de patologías articulares y planificación quirúrgica. Asimismo, La Rosa et al. (2021) observaron en Bucaramanga una mayor prevalencia de asimetrías mandibulares en niños con hendidura labio-palatina comparados con aquellos sin esta condición, confirmando la influencia del componente genético en el desarrollo craneofacial.

2.2 Marco conceptual

Asimetría: se define como la falta de proporción en tamaño, forma o posición entre ambos lados de una estructura (Peck Sheldon et al., 1990).

Asimetría facial: es una alteración en la proporción de ambos lados de la cara y puede afectar los tejidos duros y blandos (Peck Sheldon et al., 1990) .

Asimetría facial mandibular: es la falta de simetría en el tamaño, forma y posición de la mandíbula respecto al resto de la cara. Esta desproporción entre ambos lados de la cara se observa en la desviación del mentón (Peck Sheldon et al., 1990) .

Radiografía: es una imagen que se forma al utilizar rayos X o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos que atraviesan un cuerpo en el cual se registran los tejidos duros que se ven en color blanco y los tejidos blandos en color negro (White S.C y Pharoah M.J, 2014).

Radiografía panorámica: es una técnica radiológica donde se observa en una vista frontal estructuras del complejo craneofacial como maxilar, mandíbula, dientes, fosas nasales etc.; se utiliza para el diagnóstico y plan de tratamiento en odontología general y ortodoncia (Langland O.E et al., 2002).

Definición de ortodoncia: es una especialidad que hace parte de la Odontología en la cual se diagnostica, previene y da tratamiento a las maloclusiones dentales y faciales mediante el uso de aparatología fija o removible, mejorando así la función masticatoria, apariencia estética facial y dental del individuo (Proffit et al., 2013).

Definición de tratamiento de ortodoncia: consiste en la corrección de maloclusiones dentales y esqueléticas mediante el uso de dispositivos fijos (brackets, tubos, alambres, bandas, mini tornillos, etc.) o removibles (alineadores) por medio de aplicación de fuerzas controladas sobre los dientes y estructuras maxilofaciales. Este tratamiento facilita una función masticatoria ideal con la alineación dental manteniendo la salud del periodonto (Proffit et al., 2013).

Infancia: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la infancia es el período comprendido desde el nacimiento hasta los 10 años y la divide en: recién nacido o neonato (desde el nacimiento hasta los 28 días de vida), lactante (de 29 días a los 2 años), primera infancia (de los 3 a los 5 años), infancia media (de los 6 a los 10 años).

Estas divisiones manifiestan las fases críticas en el desarrollo físico, emocional, cognitivo y social del niño, en la que se establece la protección de la salud infantil con la prevención de enfermedades y la promoción de un entorno seguro que permita el desarrollo integral (*World Health Organization*, 2007).

Adolescencia: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la adolescencia es el período de la vida que transcurre entre los 10 y 19 años de edad. Es una etapa de transición entre la niñez y la adultez, en la que se manifiestan cambios físicos, emocionales, psicológicos y sociales (*World Health Organization*, 2007). La OMS divide este período en: adolescencia temprana (de los 10 a los 14 años), y adolescencia tardía (de los 15 a los 19 años).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares analizadas en radiografías panorámicas de pacientes que asisten al servicio de ortodoncia en las clínicas odontológicas de la universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga durante los años 2024 a 2025.

3.2 Objetivos específicos

Caracterizar la población de estudio en términos sociodemográficos.

Identificar las asimetrías condilares en las radiografías panorámicas digitales del centro radiológico de la Universidad Santo Tomás.

Identificar las asimetrías de rama mandibular en las radiografías panorámicas digitales del centro radiológico de la Universidad Santo Tomás.

Identificar las asimetrías de rama total en las radiografías panorámicas digitales del centro radiológico de la Universidad Santo Tomás.

4. Materiales y método

4.1. Tipo de estudio

Este estudio es de tipo descriptivo transversal, diseñado para determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares, dado que se realizó una sola medición en el tiempo, en radiografías panorámicas de pacientes que asistieron al servicio de ortodoncia en las clínicas odontológicas de la universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga durante los años 2024 a 2025.

4.2. Población y muestra

Tamaño de muestra: el tamaño de la muestra mostró la totalidad de pacientes que cumplan los criterios de elegibilidad.

Tipo de muestreo: la población de estudio estuvo constituida por todos los pacientes que asistieron al servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga, entre los años 2024 y 2025.

Dado que se involucró la totalidad de los pacientes que cumplieron con los criterios de elegibilidad, se realizó un censo de la población finita elegible. No se aplicó muestreo probabilístico ni por conveniencia.

4.2.1 Criterios de inclusión

A continuación, se definen los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta para la presente investigación:

- Radiografías panorámicas pertenecientes a pacientes entre los 7 y 25 años de edad atendidos en las clínicas odontológicas en el servicio de ortodoncia.
- Pacientes con historia clínica disponible en la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga.
- Radiografías que muestren de forma completa y nítida las estructuras del cóndilo, rama y cuerpo mandibular, permitiendo la aplicación del análisis de Thilander.
- Pacientes con consentimiento informado firmado para el uso de sus imágenes diagnósticas con fines investigativos.

4.2.2 Criterios de exclusión

A continuación, se definen los criterios de exclusión que se tuvieron en cuenta para la presente investigación:

- Radiografías que no muestren el cóndilo y rama mandibular en su totalidad.
- Radiografías con fallas de nitidez o que cuenten con resolución inadecuada para realizar las mediciones.
- Radiografías con superposiciones que impidan la medición adecuada de cóndilos.
- Presencia de síndromes craneofaciales.
- Presencia de fisura palatina.
- Antecedentes de cirugía ortognática o maxilofacial.
- Antecedentes de trauma mandibular.
- Pacientes menores de 7 años o mayores de 25 años al momento de la toma radiográfica.

4.3. Variables del estudio

(La tabla de operacionalización de variables se encuentra en el apéndice A). Se evaluaron las siguientes variables:

4.3.1 *Variable dependiente*

- Presencia de asimetrías mandibulares

4.3.2 *Variables independientes*

- Género.
- Edad.
- Plano Co-Inc.
- Plano Inc-Go.
- Plano Co-Go.

4.4 Instrumento

Para este estudio se utilizó una ficha de Recolección de Datos, elaborada con base en las variables definidas en el marco metodológico. El propósito es registrar la información relacionada con la presencia y severidad de asimetrías mandibulares en pacientes que asistieron al servicio de Ortodoncia de la Universidad Santo Tomas, sede Bucaramanga.

Esta ficha incluye:

1. Datos de identificación de cada paciente como edad y sexo.
2. Registro de medidas obtenidas en las radiografías panorámicas que incluyen:
 - Plano Co – Inc (altura de cóndilo)
 - Plano Inc – Go (altura de rama)

- Plano Co – Go (altura total de la rama mandibular)
3. Categorización de la asimetría mandibular con las diferencias lineales entre lado derecho e izquierdo, aplicando la fórmula propuesta por Rossi et al (2003), que considera la existencia de asimetría cuando la diferencia es mayor a 2 mm (equivalente a 2.8%). Las diferencias serán clasificadas como:
 - Asimetría leve: 2 – 3 mm
 - Asimetría moderada: 4 – 5 mm
 - Asimetría severa: mayor a 6 mm
 4. Observaciones clínicas relevantes registradas por la investigadora

El instrumento se diseñó para ser aplicado en formato impreso para ser diligenciado por la investigadora durante la fase de análisis radiográfico. Posteriormente, los datos fueron digitalizados en una base de datos de Excel y analizados estadísticamente. (Apéndice B).

4.5 Procedimiento

Las radiografías panorámicas utilizadas en este estudio fueron obtenidas del banco de imágenes del Centro Radiológico de la Universidad Santo Tomás, ubicado en el Centro Internacional de Especialistas (CIE), Piedecuesta, Santander. Este centro cuenta con un archivo digitalizado de pacientes atendidos en las diferentes especialidades odontológicas de la institución.

Previo al inicio de la recolección de datos, se obtuvo la autorización formal de la Universidad Santo Tomás para el acceso a las radiografías y a los datos sociodemográficos correspondientes. Una vez seleccionada la muestra, se realizó una sesión de calibración interevaluadora entre la investigadora principal y la directora de la tesis, con el fin de unificar criterios metodológicos, de medición e interpretación de las imágenes.

Posteriormente, cada radiografía fue verificada para confirmar que cumpliera con los criterios de inclusión. Las imágenes que cumplieron con los estándares de calidad fueron importadas al software IMAIOS DICOM Viewer, donde se realizaron las mediciones lineales de las estructuras mandibulares (cóndilo, rama y altura total de la rama) en ambos lados, siguiendo el protocolo descrito por Kjellberg et al. (1994). Las diferencias obtenidas permitieron clasificar las asimetrías según los siguientes criterios: leve (2-3,9 mm), moderada (4-5,9 mm) y severa (≥ 6 mm).

Es importante señalar que todas las radiografías pertenecieron al mismo centro radiológico, fueron tomadas con el mismo equipo (ortopantomógrafo digital) y procesadas bajo idénticas condiciones en el mismo software de visualización y medición, garantizando de esta forma la estandarización del proceso.

Figura 1. *Imagen representativa de las variables medidas en la radiografía panorámica*

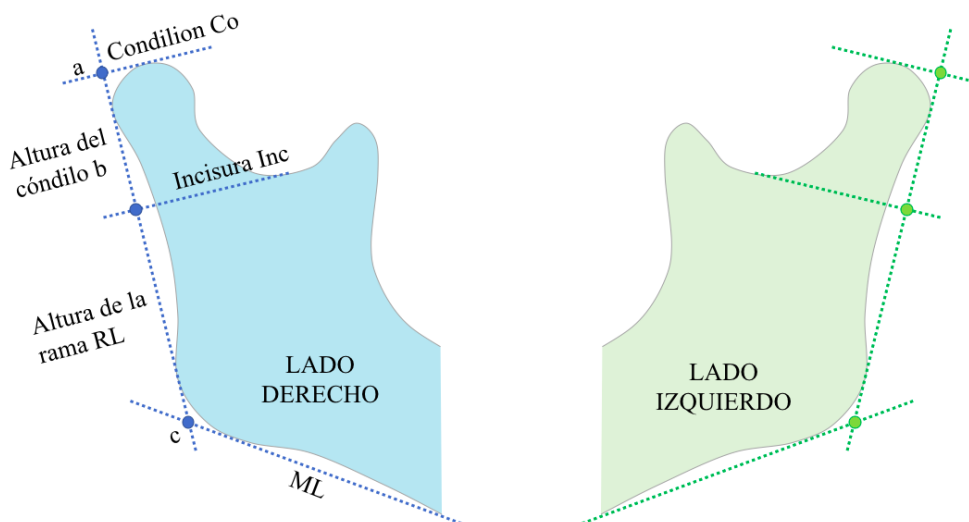
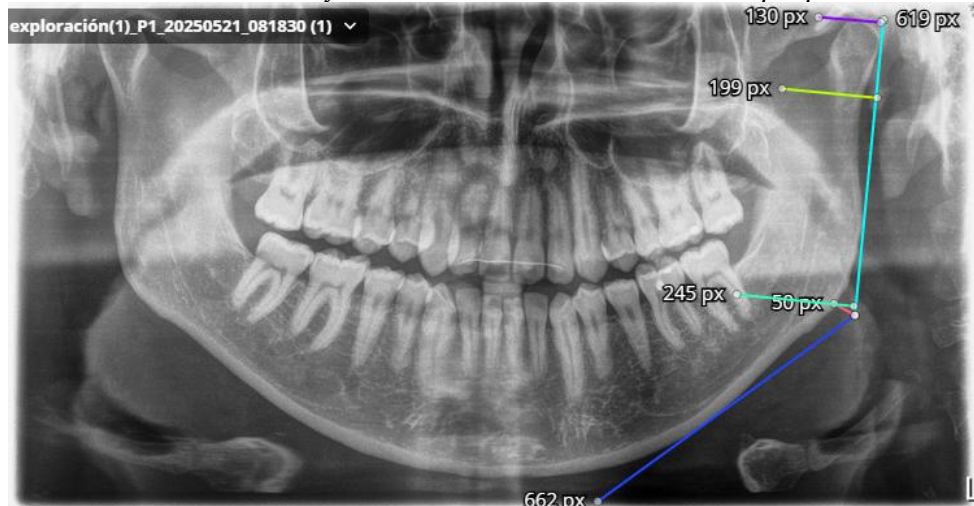


Figura 2. Imagen tomada del software IMAIOS DICOM Viewer con las variables seleccionadas para analizar tamaños de cóndilos y rama mandibular, construcción propia.



Para el proceso de recolección de la información, se utilizó Microsoft Excel, donde las dos investigadoras diligenciaron los datos en una hoja de cálculo, digitalizando los resultados para su análisis estadístico.

4.6 Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron digitados en Microsoft Excel y posteriormente exportados al software Stata 16.0 para su análisis estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo univariado de las variables sociodemográficas y de las mediciones radiográficas con el fin de caracterizar la muestra, determinar la prevalencia de asimetrías mandibulares y describir la población de estudio. Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Para evaluar la asociación entre la presencia de asimetrías mandibulares y las variables independientes, se llevaron a cabo análisis bivariados. Dado que la mayoría de las variables eran de naturaleza cualitativa, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de independencia. En los casos

donde alguna casilla presentó una frecuencia esperada menor a 5, se aplicó la prueba exacta de Fisher. Todas las pruebas se realizaron a dos colas, considerando un nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

La variable edad fue analizada como cuantitativa continua, calculando medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar e intervalo intercuartílico). Adicionalmente, se categorizó en grupos etarios —infancia media (7-10 años), adolescencia temprana (11-14 años) y adolescencia tardía (15-19 años)— para explorar posibles diferencias en la prevalencia de asimetrías mandibulares según la etapa de desarrollo craneofacial. Esta delimitación etaria permitió mayor control metodológico y redujo el sesgo asociado a la variabilidad morfológica propia de edades más avanzadas.

4.7 Consideraciones éticas

Este estudio se realizó bajo los principios éticos establecidos para la investigación en salud. De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, en su artículo 11, la presente investigación se clasificó como sin riesgo, toda vez que consistió en la revisión retrospectiva de radiografías panorámicas ya existentes, sin intervención directa sobre los pacientes ni modificación de sus historias clínicas o planes de tratamiento.

Se cumplió estrictamente con lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos Personales, garantizando la confidencialidad, el anonimato y el uso exclusivo de la información con fines académicos y científicos. No se recolectó ningún dato sensible que permitiera la identificación directa de los participantes, y toda la información fue almacenada y procesada de manera segura.

El trabajo se fundamentó en los cuatro principios bioéticos fundamentales:

Autonomía: se respetó la voluntad de los pacientes mediante el uso responsable de su información, sin requerir consentimiento informado individual al tratarse de un estudio retrospectivo con datos anonimizados.

No maleficencia: se aseguró que la participación en el estudio no generara ningún tipo de perjuicio físico, psicológico o social a los pacientes.

Beneficencia: se buscó maximizar los beneficios al generar conocimiento científico útil para mejorar el diagnóstico y el manejo clínico de las asimetrías mandibulares.

Justicia: se garantizó un trato equitativo, sin discriminación alguna, asegurando el acceso responsable y ético a la información.

Adicionalmente, se verificó en cada historia clínica la existencia de autorización previa por parte del paciente para el uso de sus imágenes radiográficas con fines académicos e investigativos.

5. Resultados

Se analizaron un total de 150 radiografías panorámicas correspondientes a pacientes entre 7 y 25 años de edad, atendidos en el servicio de Ortodoncia de las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás.

5.1 Caracterización sociodemográfica de la población

En relación con el primer objetivo específico, se caracterizó la población de estudio. La edad no presentó una distribución normal, por lo que se utilizaron medidas de tendencia central no paramétricas. La mediana de edad fue de 15 años, con un rango intercuartílico (RIQ) de 12 a 20 años. La caracterización sociodemográfica de la población de estudio se presenta en la Tabla 1.

Respecto al género, la muestra estuvo conformada por 80 pacientes femeninos (53,33%) y 70 pacientes masculinos (46,67%). Al categorizar la edad según los grupos establecidos en el plan de análisis, se obtuvo la siguiente distribución:

- Infancia media (7-10 años): 34 pacientes (22,67%).
- Adolescencia temprana (11-14 años): 37 pacientes (24,67%).
- Adolescencia tardía (15-19 años): 38 pacientes (25,33%).
- Adulto joven (20-25 años): 41 pacientes (27,33%).

Tabla 1. *Grupos etarios, categorización propuesta en el plan de análisis*

<i>Variable</i>	<i>Edad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Género	Femenino	80	53,33
	Masculino	70	46,67
	Total	150	100,00
Grupos etarios	Infancia media (7 a 10 años)	34	22,67
	Adolescencia temprana (11 a 14 años)	37	24,67
	Adolescencia tardía (15 a 19 años)	38	25,33
	Adulto joven (20 a 25 años)	41	27,33
Total		150	100,00

5.2 Prevalencia de asimetrías mandibulares

La prevalencia de asimetrías mandibulares se evaluó teniendo en cuenta el sistema de medición del análisis de Thilander en tres segmentos verticales:

Altura condilar (Plano Co-Inc)

Esta medición corresponde a la distancia vertical desde el punto más superior del cóndilo hasta el punto más profundo de la escotadura mandibular. Se encontró que el 71,33% de los pacientes no presentó asimetría en esta región. Sin embargo, el 28,67% mostró algún grado de diferencia superior a los 2mm, con una distribución de la siguiente manera: asimetría leve 22,00% (n=33), asimetría moderada: 2,67% (n=4) y asimetría severa 4,00% (n=6) (ver tabla 2).

Tabla 2. *Distribución de asimetría condilar según el grado de severidad.*

<i>Plano Co-Inc</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sin asimetría	107	71,33
Asimetría leve	33	22,00
Asimetría moderada	4	2,67
Asimetría severa	6	4,00
Total	150	100,00

Altura de la rama mandibular (Plano Inc-Go)

Esta medición corresponde a la distancia vertical desde la escotadura mandibular hasta el gonion. En esta variable, el 70,67% de los pacientes presentó simetría, mientras un 29,33% mostró diferencias superiores a los 2mm con la siguiente distribución: asimetría leve 17,33% (n=26), asimetría moderada: 8,00% (n=12) y asimetría severa 4,00% (n=6). (ver tabla 3).

Tabla 3. *Distribución de asimetría en rama mandibular según el grado de severidad.*

<i>Plano Co-Inc</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sin asimetría	106	70,67
Asimetría leve	26	17,33
Asimetría moderada	12	8,00
Asimetría severa	6	4,00
total	150	100,00

Altura total de la rama mandibular (Plano Co-Go)

Esta medición corresponde a la suma de la altura condilar y de la rama mandibular, denominada altura total, una variable que reportó la mayor prevalencia de asimetrías, encontrándose que solo el 62,67% de los pacientes presentó simetría, mientras un 37,33% mostró diferencias superiores a los dos milímetros con la siguiente distribución: asimetría leve 23,33% (n=35), asimetría moderada 10,67% (n=16) y asimetría severa 3,33% (n=5).

Los resultados indican que la altura total de la rama mandibular (Plano Co-Go) fue la dimensión más afectada por asimetrías en esta población, seguida de la altura de la rama (Inc-Go) y, en menor proporción, la altura condilar (Co-Inc) (ver tabla 4).

Tabla 4. *Distribución de asimetría en dimensión total de rama (Co-Go) según el grado de severidad.*

<i>Plano Co-Inc</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sin asimetría	94	62,67
Asimetría leve	35	23,33
Asimetría moderada	16	10,67
Asimetría severa	5	3,33
Total	150	100,00

5.3 Análisis bivariado

Se realizaron análisis bivariados con el fin de explorar la posible asociación entre la presencia y severidad de las asimetrías mandibulares con las variables sociodemográficas principales (género y grupos de edad).

5.3.1 Asociación entre género y asimetrías mandibulares

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el género y la presencia de asimetrías en la altura condilar (Plano Co-Inc) ni en la altura total de la rama mandibular (Plano Co-Go) ($p > 0,05$).

Sin embargo, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el género y la presencia de asimetrías en la altura de la rama mandibular (Plano Inc-Go) ($p = 0,020$) (ver tabla 5). En esta medición, el género femenino presentó una mayor proporción de simetría en comparación con el género masculino. Respecto al grado de severidad, se observaron diferencias en la distribución: la asimetría leve fue más prevalente en el género masculino, mientras que la asimetría moderada predominó en el género femenino. La asimetría severa mostró una prevalencia

similar en ambos géneros. La tabla 5 muestra la distribución de las asimetrías en el Plano Co-Go según género. Los valores fuera de paréntesis representan la frecuencia absoluta (n), mientras que los valores entre paréntesis corresponden al porcentaje.

Tabla 5. *Distribución de las asimetrías en el Plano Co-Go según género.*

Plano Co-Go	GÉNERO		Total	Pearson Chi2 (3) = 1,1085 Pr = 0,775	Prueba de Fisher = 0,794
	Femenino	Masculino			
Sin asimetría	49 (61,25%)	45 (64,29%)	94 (62,67%)		
Asimetría leve	21 (26,25%)	14 (20,00%)	35 (23,33%)		
Asimetría moderada	8 (10,00%)	8 (11,43%)	16 (10,67%)		
Asimetría severa	2 (2,50%)	3 (4,29%)	5 (3,33%)		
Total	80 (100,00%)	70 (100,00%)	150 (100,00%)		

5.3.2 Asociación entre grupos de edad y asimetrías mandibulares

Al analizar la variable edad categorizada en grupos, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas con ninguna de las tres mediciones de asimetría mandibular ($p > 0,05$). Aunque se evidenció una tendencia al aumento de la prevalencia de asimetrías en los grupos de mayor edad (especialmente en adolescencia tardía), esta diferencia no alcanzó significancia estadística.

6. Discusión

La presente investigación determinó una prevalencia significativa de asimetrías mandibulares en una población de 150 niños y adolescentes en Bucaramanga, utilizando las medidas de Thilander en radiografías panorámicas. El hallazgo principal indica que la altura total

de la rama (Plano Co-Go) es la dimensión más afectada, con una prevalencia del 37,33%, seguida de la altura de la rama aislada (29,33%) y la altura condilar (28,67%).

Estos resultados coinciden parcialmente con los reportados por Alfaro et al. (2016), quienes evaluaron asimetrías mandibulares mediante el análisis de Thilander en radiografías panorámicas y no encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el sexo y las mediciones de rama mandibular ni de altura condilar. De manera similar, en el presente estudio no se evidenciaron asociaciones significativas entre el género y las asimetrías en Co-Inc ni Co-Go. Sin embargo, a diferencia de Alfaro et al., sí se encontró asociación significativa entre el género y la asimetría en Inc-Go ($p = 0,020$), lo cual podría estar relacionado con variaciones propias del crecimiento craneofacial y con la sensibilidad del plano vertical evaluado.

Estas diferencias metodológicas y de resultados pueden explicarse por la variabilidad inherente a la radiografía panorámica, la cual presenta limitaciones como distorsión geométrica y magnificación no uniforme. En este sentido, Larheim y Svanaes (1986) demostraron que la interpretación de asimetrías condilares en panorámicas puede verse afectada por la posición del paciente y la proyección radiográfica, lo cual influye en la detección de diferencias leves.

Por otra parte, los resultados también pueden compararse con Pinto-Wong y Arriola-Guillén (2024), quienes utilizando el índice de Habets reportaron una alta prevalencia de asimetrías condilares y de rama mandibular. Aunque ambos estudios emplearon radiografías panorámicas, el índice de Habets presenta una mayor sensibilidad al considerar diferencias porcentuales $>3\%$, lo que tiende a aumentar la prevalencia reportada frente a métodos lineales como Thilander. En concordancia, estudios como los de Begazo et al. (2021) y Barreno et al. (2018) evidencian que la edad no se asocia significativamente con la presencia de asimetrías, reforzando la idea de que estas alteraciones son hallazgos frecuentes independientemente de factores demográficos.

6.1 Interpretación general

Los resultados indican que, de las variables sociodemográficas evaluadas, solo el género mostró una asociación significativa con la presencia de asimetrías mandibulares, específicamente en la altura de la rama mandibular (Plano Inc-Go). Esto sugiere que los factores hormonales o de crecimiento podrían tener un mayor impacto en el desarrollo vertical de la rama mandibular que en las otras regiones evaluadas.

La ausencia de significancia estadística en las mediciones de altura condilar (Co-Inc) y altura total de la rama (Co-Go) respecto al género y edad, indica que, en esta población, estas dimensiones no presentaron diferencias relevantes según las variables sociodemográficas estudiadas. Estos hallazgos resaltan la importancia de analizar los distintos componentes mandibulares de forma independiente, ya que el comportamiento de las asimetrías no es uniforme en todas las regiones anatómicas.

6.2 Edad y asimetrías mandibulares

En cuanto a la edad, el estudio de Padrón et al. (2009) evidenció que las asimetrías faciales constituyen un hallazgo altamente frecuente en población pediátrica, reportando su presencia en el 100% de los casos analizados mediante el método panorámico de Levandoski, con un 59,25% de la muestra presentando diferencias superiores a 3 mm. Sin embargo, es importante considerar que este método evalúa asimetría facial global y no específicamente asimetría mandibular estructural, por lo que sus resultados no son directamente comparables con los obtenidos mediante análisis lineales mandibulares como Thilander. A pesar de esta diferencia metodológica, estos hallazgos respaldan la idea de que las asimetrías pueden identificarse desde etapas tempranas del desarrollo craneofacial.

En este sentido, Hlatcu et al. (2023) evidenciaron en población infantil y adolescente la presencia de asimetrías verticales mandibulares en todos los grupos analizados, con mayor expresión a nivel condilar, lo que sugiere que estas alteraciones se establecen durante el desarrollo craneofacial temprano. De manera similar, Sezgin et al. (2007) y Bishara et al. (1994) han demostrado que el crecimiento mandibular no es perfectamente simétrico desde etapas tempranas, y que existe una alta variabilidad individual en el desarrollo facial.

Asimismo, en población adulta, Pinto-Wong y Arriola-Guillén (2024) reportaron una alta prevalencia de asimetrías mandibulares sin que la edad actuara como factor determinante significativo. En concordancia, el presente estudio no encontró asociaciones estadísticamente significativas entre la edad y las mediciones de asimetría mandibular ($p > 0,05$). Sin embargo, se observó una tendencia hacia un incremento de la prevalencia en adolescentes tardíos, lo que podría explicarse por la etapa de crecimiento activo mandibular y remodelación condilar.

Este comportamiento sugiere que la edad no actúa como un factor causal directo, sino que las asimetrías podrían originarse temprano y mantenerse o modificarse levemente durante el crecimiento, dependiendo de factores funcionales y adaptativos.

6.3 Género y asimetrías mandibulares

En relación con el sexo, la evidencia disponible indica que la asimetría mandibular no presenta un comportamiento consistentemente diferente entre hombres y mujeres, aunque pueden observarse variaciones puntuales según la población y el método de análisis.

En el estudio de Hlatcu et al. (2023), se evaluó el dimorfismo sexual mediante el índice de Habets, encontrando diferencias significativas únicamente en el índice condilar ($p = 0,023$), sin diferencias en otros componentes mandibulares. De manera similar, Pinto-Wong y Arriola-Guillén

(2024) reportaron que el sexo no constituye un factor predictor significativo de la presencia de asimetrías mandibulares.

Estos hallazgos coinciden con Sezgin et al. (2007), quienes señalaron que las diferencias entre sexos no son consistentes y que la asimetría se asocia más con factores oclusales y funcionales que con el dimorfismo sexual.

En concordancia con esta evidencia, Alfaro et al. (2016) tampoco encontraron asociaciones significativas entre sexo y medidas mandibulares en análisis panorámicos. De manera similar, el presente estudio no evidenció asociación significativa entre el género y la presencia de asimetrías en Co-Inc ni Co-Go. No obstante, sí se identificó una asociación significativa en Inc-Go ($p = 0,020$), con mayor proporción de simetría en el género femenino.

Adicionalmente, se observó que la asimetría leve fue más frecuente en el género masculino, mientras que la moderada predominó en el femenino, con distribución similar en la severa. Estos hallazgos sugieren que, aunque el sexo no actúa como determinante global de la asimetría mandibular, podría influir de manera específica en ciertos planos anatómicos y en la expresión de la severidad.

En conjunto, los hallazgos del presente estudio y la literatura revisada sugieren que la asimetría mandibular es un fenómeno multifactorial, influenciado principalmente por procesos de crecimiento craneofacial, adaptación funcional y variabilidad individual, más que por factores demográficos como la edad o el sexo de manera aislada.

Asimismo, las diferencias entre estudios pueden explicarse por la variabilidad metodológica entre índices radiográficos (Thilander vs Habets vs Levandoski), así como por las limitaciones inherentes a la radiografía panorámica, incluyendo distorsión geométrica, magnificación no uniforme y sensibilidad variable para detectar asimetrías leves. En este sentido,

estudios clásicos como Larheim y Svanaes (1986) han demostrado que la interpretación de asimetrías en panorámicas debe realizarse con precaución debido a estas limitaciones técnicas.

Finalmente, la evidencia sugiere que las asimetrías mandibulares deben interpretarse como parte del desarrollo craneofacial normal con variaciones individuales, más que como una condición estrictamente patológica o dependiente de variables demográficas simples.

6.4 Conclusiones

Los resultados de este estudio revelan una prevalencia moderada de asimetrías mandibulares en la población estudiada, siendo la altura total de la rama mandibular (Plano Co-Go) la más afectada. De las variables sociodemográficas analizadas, solo el género mostró asociación significativa con las asimetrías, específicamente en la altura de la rama mandibular. Estos hallazgos aportan información epidemiológica local relevante y resaltan la importancia de evaluar de forma independiente cada componente mandibular.

En concordancia con los objetivos planteados, se determinó que el 37,33% de los pacientes presentó asimetría en la altura total de la rama mandibular, el 29,33% en la altura de la rama (Inc-Go) y el 28,67% en la altura condilar (Co-Inc). La ausencia de asociación significativa con la edad y la asociación selectiva con el género en un solo plano vertical sugieren que las asimetrías mandibulares responden principalmente a factores individuales de crecimiento y adaptación funcional más que a variables demográficas generales.

Este estudio contribuye a fortalecer la evidencia científica local en Colombia, donde los datos epidemiológicos sobre asimetrías mandibulares en población infantil y adolescente son aún limitados. Los resultados refuerzan la utilidad del análisis de Thilander en radiografías panorámicas como herramienta accesible y reproducible para el tamizaje inicial en ortodoncia.

Finalmente, se recomienda incorporar la evaluación sistemática y detallada de las dimensiones mandibulares verticales dentro de los protocolos diagnósticos rutinarios del servicio de Ortodoncia, con el propósito de detectar oportunamente estas alteraciones y optimizar la planificación de tratamientos interceptivos y correctivos durante las etapas de crecimiento activo.

6.5 Fortalezas, limitaciones y recomendaciones

Esta investigación presenta fortalezas significativas al constituir evidencia epidemiológica local sobre la prevalencia de asimetrías mandibulares en población infantil y adolescente de Bucaramanga atendida en servicios de ortodoncia. Metodológicamente, se destaca por el uso de un censo poblacional, la estandarización rigurosa de los procedimientos (incluyendo el empleo del mismo equipo radiográfico digital y una calibración interevaluadora) y la aplicación del análisis de Thilander, método reproducible y validado internacionalmente para el tamizaje inicial. Además, la selección del rango etario entre 7 y 25 años permitió minimizar sesgos asociados a procesos degenerativos o envejecimiento, favoreciendo una evaluación más homogénea del crecimiento craneofacial.

No obstante, el estudio presenta limitaciones inherentes al uso de la radiografía panorámica como herramienta principal. Su naturaleza bidimensional conlleva riesgos de distorsión geométrica, magnificación no uniforme y superposición de estructuras, lo que puede afectar la precisión en la detección de asimetrías leves. Asimismo, al no contar con radiografías laterales de cráneo, no fue posible aplicar el protocolo completo del análisis de Thilander, limitando la evaluación a los planos verticales de cóndilo y rama mandibular, sin incluir la longitud del cuerpo mandibular.

A partir de estos hallazgos, se plantean las siguientes recomendaciones: en primer lugar, se sugiere que los servicios de ortodoncia incorporen la evaluación sistemática de las dimensiones mandibulares verticales en sus protocolos diagnósticos de rutina, con el fin de facilitar la detección temprana de estas alteraciones. Para futuras investigaciones, se recomienda el uso de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) en casos de asimetrías moderadas o severas, para obtener mediciones tridimensionales precisas. Adicionalmente, se sugiere realizar estudios que analicen las asimetrías del cuerpo mandibular mediante radiografías laterales de cráneo (siguiendo el protocolo completo de Thilander) o mediante tomografías computarizadas convencionales y CBCT. También sería valioso llevar a cabo investigaciones en población adulta que permitan comparar el comportamiento y posible progresión de las asimetrías a lo largo del ciclo vital, así como realizar un estudio complementario sobre la misma muestra utilizando el índice de Habets, con el propósito de comparar la prevalencia y concordancia diagnóstica entre ambos métodos.

7. Presupuesto y cronograma

El presupuesto y cronograma se pueden visualizar en Apéndice E el presupuesto y Apéndice F el cronograma.

Referencias

- Abd Rahman, A. N., Abdullah, N. A., y Othman, S. A. (2023). Measuring tooth size discrepancies using Bolton analysis: A comparative cross-sectional study among major ethnicity in Malaysia. *BMC Oral Health*, 23(1), Article 534. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03185-7>
- Abdelkarim, A. (2019). Cone-beam computed tomography in orthodontics. *Dentistry Journal*, 7(3), Article 89. <https://doi.org/10.3390/dj7030089>
- Aguilar, O., Gallego, C., Iriarte-Agudelo, A. M., y Quintero, S. (2010). Prevalencia de hallazgos en radiografías panorámicas de rutina. *Revista Nacional de Odontología*, 5(9), 33-38.
- Alfaro, C., Ayala, R., Barrientos, S. S., y Rodríguez, C. A. (2016). Prevalencia de asimetrías mandibulares en radiografías panorámicas de población de Bogotá-Colombia. *International Journal of Morphology*, 34(4), 1203-1206. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022016000400004>
- Amel Belkhiri, A., y Si Ahmed, F. (2023). Impact of mastication on maxillofacial morphology and occlusion. *International Journal of Scientific Research Updates*, 5(2), 9–19. <https://doi.org/10.53430/ijrsru.2023.5.2.0035>
- Babczyńska, A., Kawala, B., y Sarul, M. (2022). Genetic factors affecting asymmetric mandibular growth: A systematic review. *Symmetry*, 14(3), Article 490. <https://doi.org/10.3390/sym14030490>
- Bal, B., Dikbas, I., Malkondu, O., y Oral, K. (2018). Radiological study on mandibular ramus asymmetry in young population. *Folia Morphologica*, 77(4), 724–729. <https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0023>

- Barreno Haro, K. M., y Macías Ceballos, S. M. (2018). Prevalencia de asimetrías mandibulares en pacientes de Quito Ecuador medidas mediante radiografías panorámicas. *Universitas Odontologica*, 37(79). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo37-79.pamp>
- Basal, E., Cevik, I., Acar, Y. B., y Özdemir, F. (2024). Does facial growth pattern affect perception of lower facial asymmetry? *The Angle Orthodontist*, 94(4), 455–461. <https://doi.org/10.2319/092823-656.1>
- Begazo Mamani, K. C., y Rodríguez Rojas, J. L. M. (2022). Determinación de asimetrías verticales mandibulares mediante la aplicación del índice cefalométrico de Habets en ortopantomografías de pacientes de un centro radiológico privado Arequipa 2021 [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/11408>
- Bishara, S. E., Burkey, P. S., y Kharouf, J. G. (1994). Dental and facial asymmetries: A review. *The Angle Orthodontist*, 64(2), 89–98.
- Botezatu, A. N., Cernei, E. R., y Zegan, G. (2024). Cross-sectional study on self-perception of dento-facial asymmetry. *Medicina*, 60(8), Article 1291. <https://doi.org/10.3390/medicina60081291>
- Bottini, G. B., et al. (2024). Management of mandibular condyle fractures in pediatric patients: A multicentric retrospective study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(18), Article 5455. <https://doi.org/10.3390/jcm13185455>
- Durão, A. R., et al. (2013). Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: A systematic review. *Progress in Orthodontics*. PMC3882109.
- Evangelista, K., et al. (2021). Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal malocclusions: A systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 26(6), Article e212120.

- Evangelista, K., et al. (2022). Prevalence of mandibular asymmetry: A systematic review. *Orthodontics y Craniofacial Research*, 25(2), 123-135.
- Evangelista, K., Teodoro, A. B., Bianchi, J., et al. (2022). Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns: A systematic review. *The Angle Orthodontist*, 92(1), 118–126.
- Ferrario, V. F., Serrao, G., Dellavia, C., Caruso, E., y Sforza, C. (2002). Relationship between occlusal contacts and masticatory muscle activity. *Cranio*, 20(2), 91–98.
- Goulart, D. R., et al. (2023). Condylar hypoplasia and its implications in orthognathic surgery: A three-dimensional analysis. *Journal of Craniofacial Surgery*, 34(5), 1425-1431.
- Hlatcu, A. R., Galan, E., Milicescu, Ș., Jr., Teodorescu, E., y Ionescu, E. (2023). An evaluation of the ramus mandibular asymmetry on the panoramic radiography. *Applied Sciences*, 13(13), Article 7645. <https://doi.org/10.3390/app13137645>
- Imaizumi, T., Kocsis, J. D., y Waxman, S. G. (1997). Anoxic injury in the rat spinal cord: Pharmacological evidence for multiple steps in Ca^{2+} -dependent injury of the dorsal columns. *Journal of Neurotrauma*, 14(5), 299–311. <https://doi.org/10.1089/neu.1997.14.299>
- Ishizaki, K., Suzuki, K., Mito, T., Tanaka, E. M., y Sato, S. (2010). Mandibular lateral displacement malocclusion: Morphologic and functional characteristics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(4), 454.e1–454.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.10.031>
- Iyer, J., Hariharan, A., Cao, U. M. N., y Tran, S. D. (2021). Acquired facial asymmetries: Diagnosis and management. *Symmetry*, 13(9), Article 1661. <https://doi.org/10.3390/sym13091661>

- Izzetti, R., et al. (2021). Accuracy and reproducibility of cone-beam computed tomography for the diagnosis of mandibular asymmetries. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(5), e472-e478.
- Izzetti, R., Nisi, M., Aringhieri, G., et al. (2021). Advances in panoramic radiography imaging techniques. *Applied Sciences*, 11(17), Article 7858. <https://doi.org/10.3390/app11177858>
- Jiang, H., Li, C., Wang, Z., et al. (2015). Osseous morphology of TMJ in chewing-side preference patients. *Journal of Oral Rehabilitation*, 42(2), 105–112. <https://doi.org/10.1111/joor.12240>
- Jung, J., Kim, J. Y., Kim, J. W., et al. (2024). Clinical characteristics and treatment outcomes of unilateral condylar hyperplasia and condylar hypoplasia. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 82(4), 456-465. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2024.01.012>
- Kapila, S. D., y Nervina, J. M. (2015). CBCT in orthodontics: Assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), Article 20140282. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140282>
- Kjellberg, H., Ekestubbe, A., Kiliaridis, S., y Thilander, B. (1994). Condylar height on panoramic radiographs: A methodologic study with a clinical application. *Acta Odontologica Scandinavica*, 52(1), 43-50.
- Kogou, T., Takaki, T., y Shibahara, T. (2018). Three-dimensional analysis in facial asymmetry orthognathic cases. *Bulletin of Tokyo Dental College*, 59(3), 147–161.
- La Rosa, J. L., Restrepo, M., Torres, E. A., y Rodríguez, M. J. (2021). Asimetría mandibular en niños con y sin fisura labio palatina. *Revista Estomatológica Herediana*, 31(2), 73–80. <https://doi.org/10.20453/reh.v31i2.3967>

- Langland, O. E., Langlais, R. P., y Preece, J. W. (2002). Principles of dental imaging (2nd ed.). Williams y Wilkins.
- Larheim, T. A., y Svanaes, D. B. (1986). Reproducibility of rotational panoramic radiography: Mandibular linear dimensions and angles. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 90(1), 45–51. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(86\)90026-0](https://doi.org/10.1016/0889-5406(86)90026-0)
- Ma, J., Wang, J., Huang, D., Wang, Z., Hu, M., Liu, H., et al. (2021). Cone-beam computed tomographic assessment of the inclination of the articular eminence in patients with temporomandibular disorders and chewing side preference. *BMC Oral Health*, 21(1), Article 476. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01760-4>
- Marques, F. B. C., et al. (2023). Mandibular morphology in asymmetrical patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 164(2), 265–275. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2022.12.016>
- Marques, R. B., et al. (2023). Three-dimensional analysis of mandibular asymmetry: A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 52(4), 456-467.
- Nelke, K., et al. (2024). Late outcomes of undiagnosed unilateral condylar hyperplasia and reoccurrence of mandibular asymmetry. *Diagnostics*, 14(10), Article 1014. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14101014>
- Obwegeser, H. L., y Makek, M. S. (1986). Hemimandibular hyperplasia-hemimandibular elongation. *Journal of Maxillofacial Surgery*, 14(4), 183-208. [https://doi.org/10.1016/S0301-0503\(86\)80233-9](https://doi.org/10.1016/S0301-0503(86)80233-9)
- Padrón Castro, M. J., y Portillo Guerrero, G. (2009). Prevalencia de asimetrías faciales usando el análisis panorámico de Levandoski. *Revista Odontológica Mexicana*, 13(2), 99-104. <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2009.13.2.15607>

- Peck, S., Peck, L., y Kataja, M. (1991). Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *The Angle Orthodontist*, 61(1), 43–48.
- Pinto-Wong, S., y Arriola-Guillén, L. E. (2024). Prevalence of mandibular, condylar and ramus asymmetry in panoramic radiographs of adult individuals: A cross-sectional study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 16(11), e1332–e1338. <https://doi.org/10.4317/jced.62144>
- Pirttiniemi, P., Kantomaa, T., y Lahtela, P. (1990). Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. *European Journal of Orthodontics*, 12(4), 408–413. <https://doi.org/10.1093/ejo/12.4.408>
- Pirttiniemi, P., Raustia, A., Kantomaa, T., y Pyhtinen, J. (1991). Relationships of bicondylar position to occlusal asymmetry. *European Journal of Orthodontics*, 13(6), 441–445. <https://doi.org/10.1093/ejo/13.6.441>
- Planas, P. (1986). *Rehabilitación neuro-oclusal* (2ª ed.). Salvat.
- Polizzi, A., Serra, S., y Leonardi, R. (2024). Use of CBCT in orthodontics: A scoping review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(22), Article 6941. <https://doi.org/10.3390/jcm13226941>
- Proffit, W. R., Fields, H. W., y Sarver, D. M. (2013). *Contemporary orthodontics* (5th ed.). Elsevier.
- Ramirez-Yañez, G. O., Stewart, A., Franken, E., y Campos, K. (2011). Prevalence of mandibular asymmetries in growing patients. *European Journal of Orthodontics*, 33(3), 236–242. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq057>
- Renkema, A. M., Fudalej, P. S., Kiekens, R., y Katsaros, C. (2013). Gingival recessions in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(2), 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.09.018>

- Riechmann, M., Gellrich, N. C., Kress, B., et al. (2024). Clinical practice guideline: Condylar hyperplasia of the mandible—Diagnosis and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 121(23-24), 816-823. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0210>
- Rodríguez Caicedo, A. S., Hernández González, R. R., Sánchez, L. K., Rodríguez Ciódaro, A., y Barrientos Sánchez, S. (2011). Frecuencia de la asimetría condilar, rama y cuerpo mandibular por medio de un análisis de Thilander en dos mil (2000) radiografías panorámicas [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana.
- Romito, M., Nota, A., Ferrini, F., et al. (2024). Gingival dimensional changes with aligners vs fixed appliances. *Journal of Dentistry*, 151, Article 105335. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105335>
- Rossi, M., Ribeiro, E., & Smith, R. (2003). Craniofacial asymmetry in development: An anatomical study. *The Angle Orthodontist*, 73(4), 381–385. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2003\)073<0381:CAIDAA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2003)073<0381:CAIDAA>2.0.CO;2)
- Sora, B. C., y Jaramillo, P. M. (2005). Diagnóstico de asimetrías faciales y dentales. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 16, 15–25.
- Sun, R., Sun, L., y Sun, Z., et al. (2019). Hemimandibular hyperplasia and condylar osteoma analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(11), 1665–1675.
- Sun, Y., Wang, Y., Zhang, J., et al. (2019). Three-dimensional condylar morphology and position in patients with mandibular asymmetry. *Clinical Oral Investigations*, 23(12), 4225-4233.
- Thiesen, G., Freitas, M. P., Gribel, B. F., et al. (2018). Mandibular asymmetries and associated factors in orthodontic and orthognathic surgery patients. *The Angle Orthodontist*, 88(5), 545-551.

- Thiesen, G., Gribel, B. F., Kim, K. B., et al. (2017). Prevalence of mandibular asymmetry in adults. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 28(3), e199–e203.
- Thiesen, G., Gribel, B. F., Kim, K. B., et al. (2018). Craniofacial characteristics in mandibular asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(1), 91–98.
- White, S. C., y Pharoah, M. J. (2014). *Oral radiology: Principles and interpretation* (7th ed.). Elsevier.
- Yadav, V. S., Gumber, B., Makker, K., et al. (2023). Global prevalence of gingival recession: Systematic review and meta-analysis. *Oral Diseases*, 29(8), 2993–3002.
- Ye, G., Abdullah, N. A., y Othman, S. A. (2024). Comparative evaluation of transverse width indices for diagnosing maxillary transverse deficiency. *BMC Oral Health*, 24(1), Article 808.

Apéndices

Apéndice A. Variables del Estudio

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición	Valor que asume
Presencia de asimetrías mandibulares	Variaciones en las medidas del lado derecho e izquierdo del cóndilo, rama y cuerpo mandibular	Diferencia superior a 2 mm entre la medida principal del lado derecho e izquierdo	Cualitativa	Nominal	(S) Sin asimetría = 0
					- (AL) Asimetría leve (2-3 mm) = 1
					- (AM) Asimetría moderada (4-5 mm) = 2
					- (AS) Asimetría severa (mayor a 6 mm) = 3

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición	Valor que asume
Género	Condición de ser hombre o mujer	Condición de ser hombre o mujer	Cualitativa	Nominal	Femenino (F) = 0 Masculino (M) = 1
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Años cumplidos que tiene el paciente en el momento de realizar las mediciones sobre los registros	Cuantitativa	De Razón	Número entero (años) 7 a 70 años
Plano co – inc	Altura del cóndilo mandibular medida con planos de referencia	Medida lineal sobre la radiografía panorámica, desde el punto Condilion (Co) hasta la Incisura (Inc) que representa la altura del cóndilo	Cualitativa	Ordinal	(S) Sin asimetría = 0 - (AL) Asimetría leve (2-3 mm) = 1

					- (AM) Asimetría moderada (4-5 mm) = 2 - (AS) Asimetría severa (mayor a 6 mm) = 3
PLANO Inc - Go	Altura de la rama mandibular medida con planos de referencia	Medida lineal sobre la radiografía panorámica desde el punto Incisura hasta Gonion, que representa la altura de la rama	Cualitativa	Ordinal	(S) Sin asimetría = 0 - (AL) Asimetría leve (2-3 mm) = 1 - (AM) Asimetría moderada (4-5 mm) = 2 - (AS) Asimetría severa (mayor a 6 mm) = 3
PLANO Co - Go	Altura total de la rama mandibular medida con planos de referencia	Medida lineal sobre la radiografía panorámica desde el punto Condilion hasta Gonion, que representa la altura total de la rama mandibular	Cualitativa	Ordinal	(S) Sin asimetría = 0 - (AL) Asimetría leve (2-3 mm) = 1 - (AM) Asimetría moderada (4-5 mm) = 2 - (AS) Asimetría severa (mayor a 6 mm) = 3

Apéndice B. Ficha de recolección de datos**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:**

**PREVALENCIA DE ASIMETRÍAS MANDIBULARES EN PACIENTES
INFANTES Y ADOLESCENTES QUE ASISTEN AL SERVICIO DE
ORTODONCIA DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS, BUCARAMANGA**

DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE: _____

EDAD: _____

SEXO: F _____ M _____

VARIABLE	DEFINICIÓN	NORMA	VALOR PACIENTE	DEL
<i>Plano Co-Inc</i>	Medida lineal sobre la radiografía panorámica desde el punto Co hasta Inc, que representa la altura del cóndilo	Simetría bilateral, diferencias menores a 2mm	Lado derecho:	
			Lado izquierdo	
<i>Plano Inc-Go</i>	Medida lineal sobre la radiografía panorámica desde Inc hasta Go, que representa la altura de la rama	Simetría bilateral, diferencias menores a 2mm	Lado derecho:	
			Lado izquierdo:	
<i>Plano Co-Go</i>	Medida lineal sobre la radiografía panorámica desde el punto Co hasta Go, que representa la altura total de la rama	Simetría bilateral, diferencias menores a 2mm	Lado derecho:	
			Lado izquierdo:	

Observaciones: _____

Apéndice C. Análisis Estadístico

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Software utilizado	Microsoft Excel para organización y SPSS versión XX para análisis estadístico.
Tipo de análisis: Univariado y Bivariado	Estadística descriptiva univariada: frecuencias absolutas y relativas. Bivariado: Prueba de Ji cuadrado de Pearson y Prueba exacta de Fischer.
Presentación de resultados	Tablas de frecuencia y gráficos de barras para visualizar la prevalencia de asimetrías.
Nivel de significancia	No se aplicaron pruebas de hipótesis. Análisis meramente descriptivo.
Criterios de validación	Verificación de datos por doble digitación y revisión de consistencia en registros.

Apéndice D. *Cronograma de Actividades*

ACTIVIDAD	AÑO 2025			AÑO 2026		
	Ene-Abr	Mayo-Ago	Sep-Dic	Ene-Abr	Mayo-Ago	Sep-Dic
ESPACIO TEMPORAL REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA						
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO						
ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS						
PRUEBA PILOTO Y AJUSTES						
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN						
CREACIÓN DE BASES DE DATOS						
PREPARACIÓN DE INFORME FINAL						
PREPARACIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO						

Apéndice E. Presupuesto

RECURSOS		FUENTES		TOTAL
	Recursos propios	Recursos propios	Recursos Universidad	Otro
Impresos y Publicaciones	\$250.000			\$250.000

RECURSOS	FUENTES			TOTAL
	Recursos propios	Recursos Universidad	Otro	
Presupuesto personal	\$200.000			\$200.000
Impresos y Publicaciones	\$250.000			\$250.000
Materiales e Insumos	\$200.000			\$200.000
Comunicaciones y Transporte	\$170.000			\$170.000
Libros		\$1.800.000		\$1.800.000
Revistas especializadas (Journals)		\$1.900.000		\$1.900.000
TOTAL	\$820.000	\$3.700.000		\$4.520.000

RECURSOS		FUENTES		TOTAL
	Recursos propios	Recursos propios	Recursos Universidad	Otro
Presupuesto personal	\$200.000			\$200.000

RECURSOS		FUENTES		TOTAL
	Recursos propios	Recursos propios	Recursos Universidad	Otro
Materiales e Insumos	\$200.000			\$200.000

RECURSOS	FUENTES	TOTAL
Libros	\$1.800.000	\$1.800.000
Revistas especializadas (Journals)	\$1.900.000	\$1.900.000