



**FRECUENCIA DE ASIMETRÍAS MANDIBULARES EVALUADAS CON
TOMOGRAFÍAS CONE-BEAM Y SU RELACIÓN CON LAS MALOCLUSIONES
ESQUELÉTICAS.**

**AUTORES
LAURA VICTORIA CUELLAR SANTOFIMIO
JUAN MANUEL PAEZ PEÑA**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO
INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA - UNICOC
ESPECIALIZACION ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**SANTIAGO DE CALI
20 DE JUNIO DE 2025**



**FRECUENCIA DE ASIMETRÍAS MANDIBULARES EVALUADAS CON
TOMOGRAFÍAS CONE-BEAM Y SU RELACIÓN CON LAS MALOCLUSIONES
ESQUELÉTICAS.**

AUTORES

**LAURA VICTORIA CUELLAR SANTOFIMIO
JUAN MANUEL PAEZ**

DIRECTOR

**DR DAVID CORREA ZUÑIGA
ODONTÓLOGO, ORTODONCISTA Y ORTOPEDISTA MAXILAR**

CODIRECTOR

**DR CARLOS MARTINEZ
ODONTÓLOGO, MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SERVICIOS DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA Y DOCENCIA
ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

ASESOR ESTADÍSTICO

**DR JULIAN TAMAYO
ESTADÍSTICO MAESTRÍA EN LOGÍSTICA**

COLEGIO ODONTOLÓGICO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA - UNICOC
ESPECIALIZACION ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

DEDICATORIA

Para nosotros es de gran satisfacción y nos llena de mucho orgullo dedicar este proyecto de grado a las personas que nos apoyaron en este proceso tan importante en nuestras vidas.

A nuestros padres que son nuestros motores y ejemplos a seguir por apoyarnos en nuestros sueños y proyectos en nuestra vida profesional y personal.

A nuestros docentes por la constancia, dedicación, guía y motivación en cada fase de este proceso.

Finalmente le agradecemos a nuestro grupo de compañeros por apoyarnos darnos consejos y palabras de aliento y acompañarnos en este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a la institución universitaria colegios de Colombia sede cali, programa de ortodoncia y ortopedia maxilar por suministrarnos las historias clínicas, consentimientos informados, imágenes, radiografías y tomografías para poder llevar acabo nuestro proyecto de grado, a su personal autorizado en la central de historias.

Agradecimientos a la empresa Orthox por facilitarnos archivos tomográficos de pacientes atendidos en la institución colegio odontológico de Colombia y darnos descuentos en pacientes que fueron tomados en cuenta en este presente proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
2.1	JUSTIFICACIÓN	8
3.	MARCO TEÓRICO	11
3.1	Protocolo de medición y los puntos cefalométricos	22
4.	OBJETIVOS	24
4.1	OBJETIVO GENERAL	24
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
5.	METODOLOGÍA	25
5.1	TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	25
5.2	POBLACIÓN OBJETIVO	25
5.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	25
5.3.1	Criterios de inclusión.	25
5.3.2	Criterios de exclusión.	25
5.4	TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO DE MUESTREO	25
5.4.1	Cálculo del tamaño de muestra.	25
5.5	DEFINICIÓN DE VARIABLES	25
5.5.1	Variables.	27
5.5.2	Cuadro operacional de las variables.....	28
5.6	PROCEDIMIENTO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
5.6.1	PROCEDIMIENTO	28
5.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
5.8	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	32

5.8.1	ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES:.....	33
6.	RESULTADOS.....	34
7.	DISCUSIÓN	42
8.	RECOMENDACIONES	49
9.	CONCLUSIONES	50
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definición operacional de las variables	27
Tabla 1. Distribución porcentual de sexo, maloclusión, tipo de perfil y biotipo facial según presencia de asimetría	38
Tabla 2. Medidas descriptivas de las características mandibulares según presencia o no de asimetría de rama mandibular	39
Tabla 3. Coeficiente de concordancia de Lin según presencia de asimetría	39
Tabla 4. Coeficiente de concordancia de Lin según tipo de maloclusión.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Figura 1. Desarrollo embrionario de los arcos branquiales y su relación con las estructuras craneofaciales	12
Figura 2. Evolución del desarrollo facial embrionario entre la cuarta y la séptima semana de gestación	13
Figura 3. Origen embriológico de estructuras craneofaciales y su relación con alteraciones funcionales mandibulares y auditivas	14
Figura 4. Medidas Anatómicas en Planos Sagital y Coronal	20
Figura 5. Puntos Anatómicos Mandibulares: Cóndilo, Escotadura Sigmoidea, Língula y Ángulo Mandibular.....	21
Figura 6. Medidas a considerar en la evaluación de la língula mandibular.....	22
Figura 7. Dimensiones de cóndilo y rama mandibular.	31
Figura 8. Dimensiones de rama y cuerpo mandibular vista lateral.....	31
Figura 9. Dimensiones de rama y cuerpo mandibular vista de base mandibular. .	31
Figura 1. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior de cóndilo.....	40
Figura 2. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior de b_w.....	41
Figura 3. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior sig_w	41
Figura 4. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior Co-Lg	42

GLOSARIO

Asimetría: falta de armonía o desequilibrio entre los dos lados de la cara, específicamente en la zona del maxilar y mandíbula, descompensación en el tamaño o forma de los huesos faciales, afectando la alineación de los dientes, la mordida y la estética facial.

Escotadura sigmoidea: muesca o depresión en la rama de la mandíbula que separa la apófisis coronoides (donde se inserta el músculo temporal) y el cóndilo mandibular (donde se articula la mandíbula con el cráneo).

Hipoplasia condilar: condición en la que los cóndilos mandibulares (las partes de la mandíbula que se articulan con el cráneo) no se desarrollan completamente, lo que puede causar una asimetría facial y problemas con la oclusión dentaria. La hipoplasia condilar puede ser congénita o adquirida, y puede afectar uno o ambos lados de la mandíbula.

Língula mandibular: es una proyección ósea de la cara medial de la rama ascendente del hueso mandibular y que toma la forma de una lengua (1) (2) (3), situándose por delante y superior al agujero mandibular; y posterior a este orificio se encuentra la antilíngula, una prominencia ósea de menor volumen.

Maloclusión esquelética: discrepancia en la posición o tamaño de los huesos del maxilar superior y la mandíbula, lo que afecta la mordida y la estética facial.

Tomografía: La tomografía computarizada (TC) es un procedimiento no invasivo en el que se usa un equipo especial de rayos X para crear imágenes detalladas de áreas del interior del cuerpo.

Hiperplasia hemimandibular: es una asimetría del desarrollo que se caracteriza por el agrandamiento tridimensional de la mitad de la mandíbula. El lado hiperplásico suele afectar el cóndilo, el cuello condilar, la rama y el cuerpo, y la anomalía termina abruptamente en la sínfisis.

Elongaciones hemimandibulares: es una condición donde un lado de la mandíbula crece más que el otro, causando una asimetría facial y dental. Esto se

debe a una hiperplasia condilar, un crecimiento anormal del cóndilo (parte del hueso mandibular que se articula con el cráneo)

La hiperplasia hemimandibular: implica un incremento tridimensional de la mitad de la mandíbula (en los planos sagital, vertical y transversal), mientras que la elongación hemimandibular se caracteriza por un aumento del tamaño crecimiento en el plano sagital horizontal, lo que causa una desviación del mentón hacia el lado no afectado

Mordida Cruzada: ocurre cuando los dientes superiores se encuentran por dentro de los dientes inferiores al morder, en lugar de estar ligeramente por delante.

Cóndilo: es una parte de la mandíbula que se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, formando la articulación temporomandibular (ATM). Es una estructura ovalada o redondeada en la parte superior de la mandíbula que permiten los movimientos de esta, como abrir y cerrar la boca, hablar y mastica.

1. INTRODUCCIÓN

La asimetría mandibular es una alteración que está constituida por la discrepancia que hay en tamaño y la posición que existe entre la base de cráneo y el maxilar, entre la base de cráneo y la mandíbula, o entre el maxilar y la mandíbula.

Una anomalía que se presenta en las asimetrías son las maloclusiones esqueléticas que se caracterizan por una hiperplasia condilar, elongaciones mandibulares, que se pueden producir en una desviación del mentón, mordida cruzada y cambios en la morfología del cóndilo, estas pueden ser un factor de riesgo para las futuras asimetrías que se pueden caracterizar por estar de moderadas a severas, se corrigen según su factor etiológico, que puede ser genético y ambiental.

Su diagnóstico temprano es importante debido a que las variables del tratamiento van a ser según la edad y tipo de asimetrías. En cuanto a las alteraciones de la altura de la rama y el cóndilo pueden resultar en necesidades de tratamientos ortodóntico-quirúrgicos que son detectables en la radiografía panorámica.

Hay métodos que han sido utilizados para identificar y cuantificar la magnitud de las asimetrías faciales y dentales, entre los cuales se incluyen la anamnesis, la evaluación clínica, los estudios radiográficos y la evaluación de las proporciones verticales y horizontales de la cara a partir de fotografías faciales.

Existen parámetros a tener en cuenta que ayudaran a determinar el diagnóstico preciso y analizar el tipo de asimetría mandibular en los cuales encontramos: radiografía convencional, radiografía de lateral de cráneo o perfil, radiografía postero anterior, tomografía computarizada, con la ayuda de estos exámenes diagnósticos se puede determinar si todos los pacientes que presentan algún tipo de maloclusión esquelética podrían tener asimetrías mandibulares. En este proyecto realizaremos medidas diagnosticas en tomografías cone-beam bimaxilares de los pacientes atendidos en la institución de colegios odontológicos de Colombia sede Cali y evaluarlos con las medidas que están estandarizadas por el Doctor Rodrigo Fariñas cirujano maxilofacial donde evaluó la asimetría

mandibular por medio de puntos específicos en el cóndilo, língula, rama y cuerpo mandibular. Donde se puedan observar el cóndilo afectado. con esto buscamos evaluar la frecuencia de asimetrías tomadas en tomografías relacionadas con el tipo de maloclusión esquelética.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las asimetrías mandibulares se manifiestan frecuentemente en el tercio inferior de la cara, debido a que esta región presenta un mayor período de crecimiento postnatal. El maxilar este fijado a la base del cráneo y tener un área menor de soporte para los tejidos blandos, suele jugar un papel secundario en el desarrollo de asimetrías. (1)

La mandíbula, al ser el único hueso móvil de la cara, desempeña un papel importante en la estética y la función facial. Cualquier alteración en su crecimiento puede provocar una asimetría que impacta negativamente las proporciones faciales. En pacientes con asimetría se observan maloclusiones dentales como canteo del plano oclusal y desviaciones de la línea media inferior, lo que afecta no solo la función de los músculos de la masticación, sino también la estética facial. (2)

Las asimetrías mandibulares pueden deberse a alteraciones en la forma, el tamaño o la posición de las estructuras esqueléticas en los planos sagital y transversal. Estas alteraciones tienen un gran impacto que va más allá del aspecto físico, afectando el desarrollo emocional y psicosocial de los pacientes debido a la percepción negativa de su apariencia. En una muestra de pacientes con clase III, se reportó una prevalencia de asimetría mandibular entre el 22,93 % y el 78 % para desviación horizontal del mentón, y del 80,4 % en el índice de asimetría vertical. (3)

Habets et al. (1988) evaluaron las asimetrías faciales por medio de estudios diagnósticos en 2D y 3D, como radiografías panorámicas y tomografías computarizadas (CBCT), evidenciando que los análisis tridimensionales dan una mayor precisión diagnóstica, especialmente al evaluar la rama y el cóndilo mandibular. Se estableció que un índice mayor al 3 % indicaba una asimetría vertical significativa. (4)

El diagnóstico de la asimetría mandibular se basa en referencias anatómicas cefalométricas, como Pogonion, Gnathion y Mentón. A partir de estos puntos anatómicos se van a determinar las distancias que permiten clasificar la asimetría como leve, moderada o severa. El tratamiento dependerá de la edad del paciente y la severidad del caso, incluyendo opciones ortopédicas u ortodónticas. (5)

Las consecuencias de las anomalías en asimetría mandibular pueden manifestarse en distintas etapas de la vida del paciente. En el corto plazo, es común observar dificultades funcionales como interferencias oclusales, desgaste dental prematuro, alteraciones en la masticación y ciertas limitaciones articulares. Estos signos iniciales suelen ir acompañados de una afectación por la apariencia facial, lo que puede influir en la percepción estética desde fases tempranas. (6)

A medida que la asimetría progresa, en el mediano plazo pueden aparecer trastornos más complejos, como alteraciones de la ATM, alteraciones en la fonación, asimetrías de músculos faciales y un deterioro estético más evidente. Estos cambios no solo comprometen la función oral, sino que también impactan en la autoestima del paciente, dificultando su adaptación social y afectando su calidad de vida. (7)

A largo plazo, las repercusiones pueden intensificarse considerablemente. No tratar esta alteración puede transformarse en trastornos crónicos de la articulación temporomandibular, agravamiento de la maloclusión, desviaciones esqueléticas severas y afectaciones emocionales. Entre estas se encuentran la ansiedad, el retraimiento social y los trastornos faciales. Estas consecuencias multifactoriales resaltan la importancia de un diagnóstico temprano y de un abordaje interdisciplinario que permita prevenir complicaciones y mejorar el bienestar integral del paciente. (8)

¿Cuál es la frecuencia de asimetrías mandibulares evaluadas con tomografías cone-beam y su relación con las diferentes maloclusiones esqueléticas de los pacientes que asistieron al posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar al colegio odontológico colombiano sede Cali?

2.1 JUSTIFICACIÓN

Las asimetrías mandibulares representan una alteración significativa del crecimiento y desarrollo craneofacial, especialmente asociadas a la maloclusión Clase III. Esta maloclusión esquelética de tipo sagital suele caracterizarse por una deficiencia maxilar y un crecimiento anormal de la mandíbula desproporcionado, con efectos que involucran los componentes óseos, dentales y musculares; siendo

el componente esquelético alterado con mayor relevancia a la deficiencia maxilar en sentido sagital y transversal (9) La intervención temprana de esta anomalía se ha asociado a mayores tasas de éxito, permitiendo una mejor respuesta a tratamientos ortopédicos y ortodónticos, y minimizando las complicaciones funcionales, estéticas y emocionales que pueden derivarse de estas anomalías.

Algunos estudios han demostrado la prevalencia variable de las asimetrías condilares y de rama mandibular, que puede variar entre el 5,6 % y el 0,4 % respectivamente (10), y que incluso dentro de los márgenes considerados normales, las diferencias entre los lados derecho e izquierdo deben ser consideradas en el diagnóstico y manejo de patologías articulares. estudios como la de Rabie et al. han mostrado que el cartílago condilar funciona como un centro de crecimiento en edades tempranas, pero también como una zona de adaptación funcional durante el desarrollo postnatal, lo que lo convierte en un punto clave para las modificaciones mandibulares (11). Choi, por su parte, plantea un enfoque diagnóstico desde la macro, la micro y mini estética, analizando cómo el crecimiento mandibular excesivo puede provocar desde mordidas cruzadas hasta desviaciones del mentón y alteraciones articulares. (12)

Los reportes sobre indicadores de asimetría mandibular han reportado que 3 de cada 5 personas podrían presentar algún grado de esta condición. En pacientes con Clase I, la desviación horizontal del mentón se da entre 17,66 % y 68,98 %, mientras que en Clase III el índice de asimetría vertical alcanza valores del 22,93 % al 78 % (13) Este patrón es especialmente relevante en la población mestiza en Cali, donde la maloclusión Clase III es frecuente. Adicionalmente, investigaciones han mostrado que la desviación lateral es más común hacia el lado izquierdo del rostro, posiblemente debido a diferencias morfogenéticas vinculadas que existe en la actividad cerebral y craneal (14) Asimismo, investigaciones clínicas indican que los pacientes con maloclusión Clase III presentan mayor prevalencia de asimetría mandibular que aquellos con Clase II o Clase I, lo cual refuerza la necesidad de un diagnóstico temprano para evitar un desarrollo mandibular desequilibrado (15,16)

Este estudio tiene como propósito generar un conocimiento clínico y morfofuncional más profundo sobre las asimetrías mandibulares, su etiología, manifestaciones y consecuencias. Buscando fortalecer las competencias diagnósticas y de tratamiento de los residentes de ortodoncia y ortopedia maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC, quienes afrontan estos casos con frecuencia en la clínica. A través del análisis detallado de la etiología y su impacto funcional, estético y emocional, este trabajo aspira a dejar un aporte significativo a la comunidad académica y clínica. En particular, dar beneficio a los estudiantes de la especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar UNICOC como potenciales líderes en la identificación y manejo de estas anomalías, mejorando la calidad de vida de los pacientes y promoviendo un abordaje interdisciplinario basado en la evidencia científica.

3. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo craneofacial, las células de la cresta neural (CCN) desempeñan un papel fundamental, ya que constituyen uno de los principales elementos en la formación de los maxilares. Estas células se originan a partir del pliegue neural en la región anterior del rombencéfalo y posterior del mesencéfalo, migrando posteriormente hacia los arcos faríngeos, donde se diferencian en estructuras óseas y cartilaginosas (17) Esta fase da inicio a la remodelación de los componentes clave implicados en la formación de los maxilares, como la fosa glenoidea, el hueso mandibular y el cóndilo. Alteraciones en esta secuencia pueden constituir uno de los factores más predominantes en el desarrollo de la asimetría mandibular (18)

Entender este mecanismo permite resaltar la importancia de la formación y diferenciación de los huesos craneofaciales, los cuales se agrupan en dos regiones: la porción neurocraneal y la porción visceral. La porción neurocraneal corresponde al área más prominente del embrión en las etapas iniciales, y es allí donde comienzan a desarrollarse las estructuras óseas del cráneo, el sistema neuroencefálico, los ojos, los oídos y la porción nerviosa de los órganos olfatorios. Por su parte, la porción visceral se forma durante el periodo fetal y postnatal, y origina estructuras fundamentales como la cavidad oral, la nariz, las fosas nasales y otros componentes faciales, a partir de los arcos branquiales (19) Aunque ambas porciones presentan ritmos de crecimiento distintos, se diferencian principalmente en el momento de su desarrollo: la neurocraneal se desarrolla predominantemente en la etapa embrionaria, mientras que la visceral lo hace en la fase fetal y postnatal.

Los arcos branquiales aparecen entre la cuarta y quinta semanas de vida intrauterina, y tienen un papel decisivo en la configuración externa del embrión. Cada arco está conformado por un núcleo celular mesenquimatoso, recubierto externamente por ectodermo e internamente por endodermo, separados entre sí por surcos profundos denominados hendiduras branquiales (ver figura 1) (12)

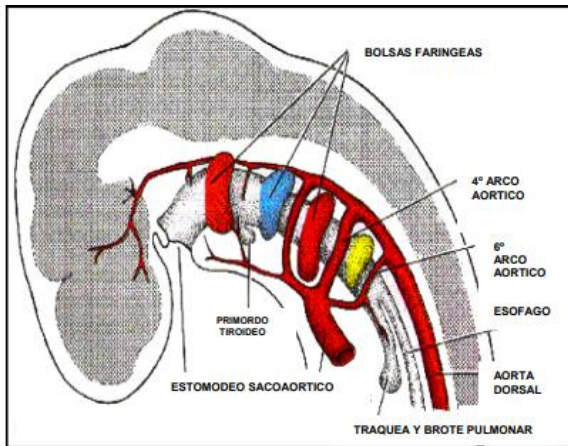


Figura 1. Desarrollo embrionario de los arcos branquiales y su relación con las estructuras craneofaciales

En el embrión de cinco semanas, se distinguen cuatro hendiduras faríngeas, aunque solo una de ellas contribuye a una estructura definitiva en el desarrollo embrionario. Específicamente, la porción dorsal de la primera hendidura se invagina en el mesodermo y da origen al conducto auditivo externo. Además, el epitelio que reviste el fondo de dicho conducto juega un papel importante en la formación del tímpano. Durante este proceso, el crecimiento activo de la mesénquima del segundo arco faríngeo provoca su superposición sobre los arcos tercero y cuarto. Posteriormente, este tejido se fusiona con la prominencia epicárdica y con la región inferior del cuello. Como resultado, las hendiduras segunda, tercera y cuarta pierden contacto con la superficie externa del embrión, formando una cavidad transitoria revestida por epitelio ectodérmico conocida como seno cervical, la cual, en condiciones normales, desaparece completamente durante el desarrollo (ver figura 2) (20)

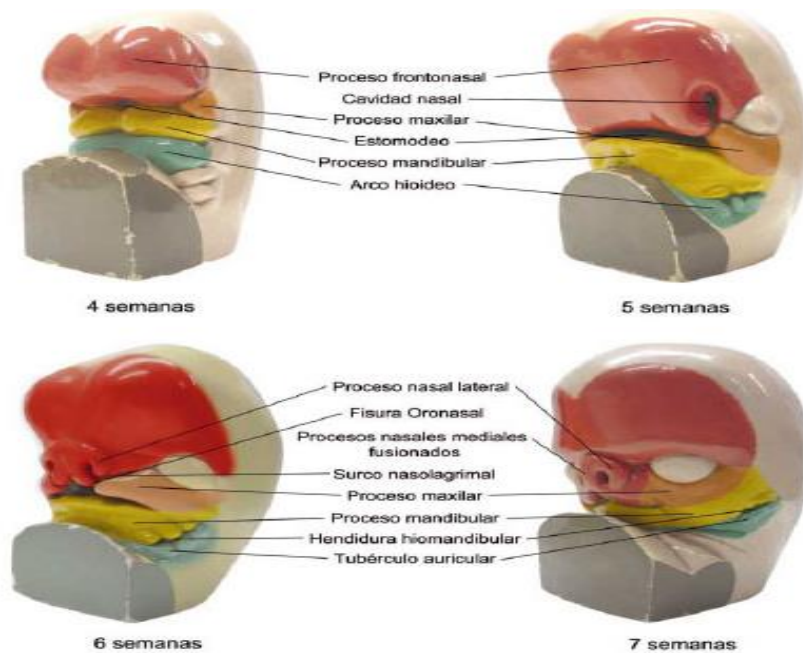


Figura 2. Evolución del desarrollo facial embrionario entre la cuarta y la séptima semana de gestación

El cartílago derivado del primer arco branquial, también conocido como arco mandibular, se desarrolla en dos porciones diferenciadas: una porción dorsal, que origina el proceso maxilar y se proyecta hacia adelante por debajo de la región ocular, y una porción ventral, que corresponde al cartílago de Meckel. Ambos procesos el maxilar y el cartílago de Meckel sufren una regresión parcial durante el desarrollo embrionario, desapareciendo en gran medida, salvo por dos pequeñas porciones ubicadas en los extremos dorsales. Estas remanencias participan en la formación de los huesecillos del oído medio, específicamente el yunque y el martillo. Las células de la cresta neural juegan un papel clave en este proceso, ya que contribuyen directamente al desarrollo del martillo a través del primer arco faríngeo (Figura 3) (21)

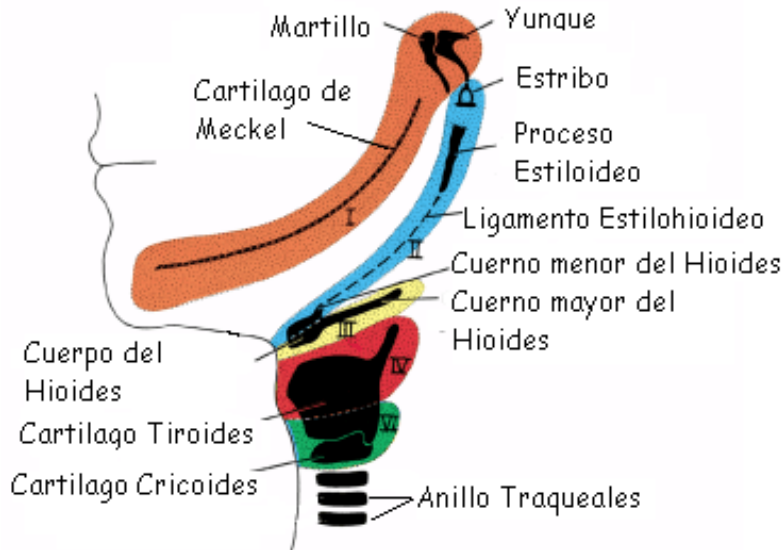


Figura 3. Origen embriológico de estructuras craneofaciales y su relación con alteraciones funcionales mandibulares y auditivas

El crecimiento craneofacial es un proceso continuo, individual y regulado por factores genéticos y funcionales. Cada estructura posee un pico de crecimiento dependiente de factores activadores individuales como el crecimiento y desarrollo de los órganos relacionados, estos involucran cambios adaptativos en todo el cráneo por los procesos de remodelado óseo y formación ósea de tipo intramembranosa y endocondral. Los centros de crecimiento se encuentran localizados a nivel de las suturas craneofaciales, cartílagos en la base de cráneo y el septum nasal, todos ellos remodelados por la erupción de órganos dentales y el cóndilo mandibular; siendo este último uno de los más investigados. El cartílago condilar aparece de la novena a décima semana de vida intrauterina como un cartílago secundario rodeado de tejido mesenquimal compuesto por una capa delgada de células no diferenciadas, que por mitosis formarán toda la estructura del cóndilo. (22)

Enlow y Dale describieron que existe un desplazamiento del complejo nasomaxilar como resultado del aumento de los tejidos blandos de la cara, lo que produciría una tensión de diversas articulaciones sutúrales, aposicionando hueso en los márgenes de estas suturas, extendiendo el perímetro de cada estructura por medio de cantidades que equivalen al desplazamiento regional obtenido. (23)

Rabie et al. estudiaron el desarrollo mandibular identificando que el cartílago condilar se comporta como un centro de crecimiento durante el desarrollo de las fases fetal y postnatal temprana, pero cuando la actividad funcional aumenta, funciona como cartílago articular. (24)

El crecimiento mandibular está en íntima relación armónica con el crecimiento del maxilar superior y se realiza a expensas de tres regiones: los cartílagos condíleos, las ramas y el periostio sinfisiario. En el transcurso del proceso, los cambios morfológicos y funcionales de los huesos maxilares son dinámicos, ya que deben adaptarse al ritmo del crecimiento craneofacial. (25)

Cuando hay un crecimiento excesivo de la mandíbula o hiperplasia condilar, puede darse una asimetría mandibular ocasionando, por lo general, maloclusiones, como las maloclusiones clase III en denticiones deciduas tardía y mixta, considerada como una de las alteraciones más difíciles de tratar. (26)

La maloclusión Clase III es una alteración dental y esquelética que se forma por el crecimiento excesivo de la mandíbula, una deficiencia del maxilar, o una combinación de estos ambos y puede o no ser parte de un síndrome. La prevalencia de maloclusión Clase III varía de una población a otra a nivel mundial, la prevalencia más baja (hasta 4%) se presenta en el europeo-americano y la prevalencia más alta (15-23%) en las poblaciones de Asia. (27)

La clasificación esquelética clase III es una anomalía del plano sagital donde pueden estar relacionados componentes óseos, dentarios y musculares; siendo el componente esquelético el más alterado. La intervención temprana de esta anomalía puede ayudar a tener mejores resultados con intervenciones ortopédicas y anclajes esqueléticos. (28)

La relación de los maxilares y los dientes entre las dos arcadas establece la relación oclusal. Por tanto, la oclusión es la relación de los dientes superiores e inferiores y sus planos inclinados oclusales. (29)

Edward H. Angle definió la posición de los primeros molares permanentes como puntos fijos de referencia de la estructura craneofacial en su clasificación (1899). Él consideró que la clave de la oclusión está en la posición de los primeros molares

permanentes. En oclusión ideal, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente debe ocluir en el primer surco del primer molar inferior. En la Clasificación de Angle, la Clase I cumple los criterios de oclusión normal descritos con anterioridad, en la Clase II la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye por delante del surco del primer molar inferior permanente y en la Clase III la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye por detrás del del surco del primer molar inferior permanente. (30)

Las radiografías 2D se utilizan para determinar la localización y las discrepancias uní o bilaterales que contribuyen a la asimetría mandibular, como el alargamiento del cóndilo mandibular/cuello del cóndilo involucrado y la inclinación del cuerpo y rama mandibular, así como para evaluar el grado de desviación de líneas medias dentales y esqueléticas desde el plano medio sagital. Adicionalmente, por medicina nuclear se tiene la Gammagrafía Ósea Planar y el SPECT (Tomografía Computarizada por Emisión Individual de Fotones), que permiten identificar claramente un proceso de crecimiento condilar activo entre zonas inactivas. (31)

Radiografía panorámica con la invención de la radiografía panorámica en 1949 se han desarrollado con los años diferentes tipos de análisis, como el de Kjellberg y colaboradores (30). Que nos permiten determinar en las radiografías panorámicas la simetría entre planos comparando ambos lados de la mandíbula en un mismo paciente, entregando una visión generalizada de la articulación temporomandibular. Es una herramienta útil para diagnosticar las estructuras dentales y óseas del maxilar y mandíbula, pudiéndose detectar rápidamente asimetrías comparando tamaño, altura y forma de los cóndilos, cuerpo y rama mandibular. Su desventaja radica en la distorsión geométrica debido a las características de proyección que son inherentes al equipo con el que se toma la imagen, con lo que puede variar la forma de un área de la película a la otra. (32)

Radiografía posteroanterior: es una herramienta de gran valor para comparar las estructuras del lado derecho y el lado izquierdo. Esta radiografía es importante en casos de asimetrías, ya que, mediante el análisis de Grummons, se puede analizar un estudio comparativo de las alturas condilares, el tamaño de las ramas y

cuerpos mandibulares, así como de la inclinación del plano oclusal, aunque también está limitada por la superposición de las estructuras.

La radiografía lateral de cráneo, según Kubota, en 1999, reportó que el uso de trazados cefalométricos en las radiografías laterales no debe ser considerado un examen de rutina para asimetrías faciales, debido que el tamaño del cóndilo va a ser medido solo en el lado derecho y el lado izquierdo no va a tener una imagen clara.

El objetivo de este estudio es evaluar la presencia de asimetrías mandibulares en pacientes con dentición permanente utilizando tomografías de haz cónico atendidos en UNICOC. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizará la fórmula de asimetría de (Kjellberg et al., 1994). Con el fin de identificar posibles diferencias entre las mediciones de la rama y el cóndilo en el lado derecho e izquierdo, así como calcular el porcentaje de asimetría mandibular entre ambos lados, se emplearán medidas lineales específicas para la comparación bilateral. Estos análisis se basarán en la marcación de puntos anatómicos correspondientes a los lados derecho (D) e izquierdo (I), seguida del trazado de líneas de medición entre estos puntos. Las líneas de medidas incluirán Cóndilo-Incisura mandibular (Co-Inc.), Cóndilo-Gonion (Co-Go) y Gonion-Mentón (Go-Me) (33)

Las medidas tomadas sobre la radiografía panorámica según Thilander permiten validar el diagnóstico de una asimetría. Un estudio realizado por Kambylafkas et al. (32). puntualizó que las imágenes panorámicas analizadas con esta fórmula son apropiadas para el diagnóstico de asimetrías mandibulares verticales, y considera un valor mayor del 6 mm como una verdadera asimetría. La evidente discrepancia en la altura entre los cóndilos izquierdo y derecho está asociada con los trastornos de ATM y de hecho se describen diferencias significativas entre las alturas condilares de pacientes con y sin desórdenes articulares (34)

En adultos, se realizaron mediciones verticales de cóndilo y rama mandibular utilizando la fórmula de Bezuur con un punto de corte establecido entre +3 % y -3 %. De los 100 cráneos evaluados radiográficamente, solo se detectó asimetría en 8

de ellos. Esto sugiere que las diferencias en las medidas condilares podrían desempeñar un papel significativo en la patología del sistema estomatognático. (35)

La hiperplasia condilar es una afección patológica de la articulación temporomandibular que se caracteriza por un crecimiento unilateral, progresivo y no neoplásico que afecta tanto el tamaño como la forma del cuello y la cabeza del cóndilo mandibular. Este fenómeno se relaciona con un aumento en la multiplicación de las células de la capa mesenquimatosa (ML) en el cóndilo afectado, lo que se traduce en una hiperactividad de la capa proliferativa del cartílago articular. Como consecuencia, la hiperplasia condilar provoca asimetría tanto en la mandíbula como en el rostro, alteraciones en la oclusión dental y, en ocasiones, disfunción temporomandibular (36)

Nitzan et al. clasificaron las hiperplasias condilares en tres tipos según sus características clínicas: la hiperplasia condilar vertical, que forma un patrón de crecimiento especialmente vertical; la hiperplasia condilar transversal, que muestra un patrón de crecimiento horizontal; y la hiperplasia condilar mixta, que exhibe características de ambos patrones tanto vertical como horizontal. Además, desarrollaron una clasificación de la asimetría mandibular según la morfología de las distintas regiones anatómicas de la mandíbula, utilizando las letras R (Rama), B (Cuerpo) y C (Mentón). En esta clasificación, los sitios y sub-sitios considerados incluyen la Rama (con mediciones de altura y las alturas en el área sigmoide y gonion, así como el ancho en el sigmoide), el Cuerpo (con mediciones de ancho, altura, y la longitud de la coronoides y el cuerpo mandibular) y el Mentón (con mediciones de altura y longitud). La clasificación se divide en tres grados de asimetría: leve menor de 2 mm de diferencia bilateral, considerado clínicamente simétrico, moderada (diferencia bilateral entre 2 mm y menos de 4 mm) y severa diferencia bilateral de 4 mm o más (37)

Esta clasificación proporciona una forma detallada de evaluar y analizar las categorías la asimetría mandibular, considerando diversas áreas anatómicas que pueden estar involucradas. Aunque la nueva clasificación se centra exclusivamente en la mandíbula, es fundamental considerar el maxilar superior en la planificación

quirúrgica completa. La correcta colocación del maxilar superior en las tres dimensiones es esencial para obtener un buen resultado. (38)

Con la clasificación RBC, una vez que el maxilar superior se ha posicionado adecuadamente en 3D, es posible identificar de manera fácil aquellos casos que continuarán presentando asimetría debido a diferencias morfológicas entre el lado izquierdo y derecho de la mandíbula. Esto podría tener un impacto positivo tanto en la planificación como en la estabilidad de los resultados del tratamiento (39)

En pacientes con hiperplasia condilar mandibular activa, se ha observado una interesante asociación inversa entre las características histomorfológicas y la edad del paciente. Los individuos más jóvenes que presentan esta condición mostraron una capa condilar más gruesa y una mayor actividad celular, Es importante destacar que, aunque la práctica clínica habitual para diagnosticar la hiperplasia condilar se basa en la evaluación de la historia clínica y la confirmación mediante la tomografía computarizada de emisión de fotón único (SPECT) con mayor captación de Tc-99, nuestros hallazgos histológicos no mostraron una correlación directa con los resultados obtenidos a través del SPECT. Esto sugiere que el SPECT puede no ser lo suficientemente sensible para detectar las variaciones histopatológicas que posiblemente se encuentren en pacientes con hiperplasia condilar (40)

En un estudio llevado a cabo por el Dr. Fariña, se utilizó la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) a pacientes que presentaban asimetría facial asociada con una UCH (Unión Condíleo-Humeral). Incluyeron pacientes con un diagnóstico clínico de asimetría mandibular en el que la desviación del mentón excedía los 5 mm respecto a la línea media. Durante el análisis con CBCT y SPECT, se evaluaron medidas específicas a partir de las imágenes observadas en los planos coronal y sagital en el monitor. Estas medidas incluyeron el ancho condilar en el plano sagital, el ancho condilar en el plano coronal, la longitud condilar en el plano sagital, el ancho coronoides en el plano sagital, la longitud de la coronoides, la longitud de la rama, la altura de la eminencia y la profundidad de la fosa, pero específicamente evaluaban un punto de referencia que era la línula (ver figura 4) (32)

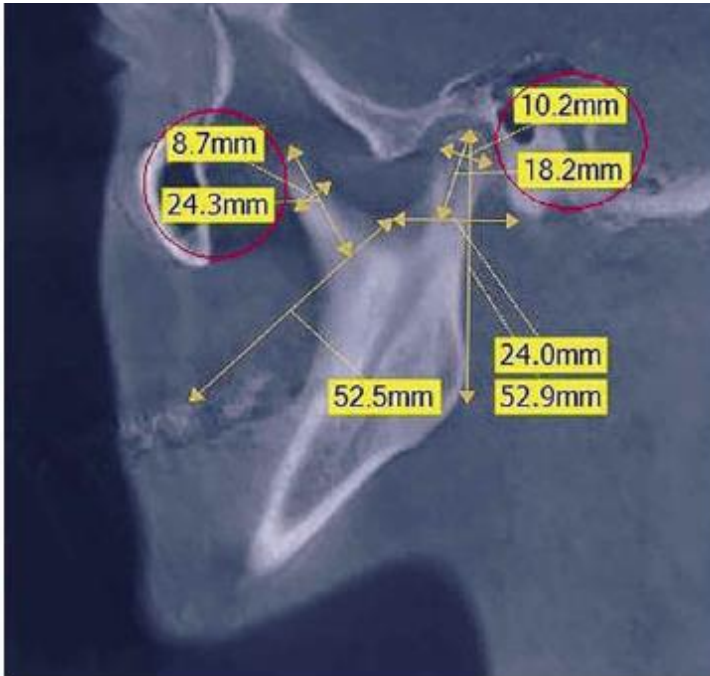


Figura 4. Medidas Anatómicas en Planos Sagital y Coronal

Saccucci y et al. (41) señalaron que existe una relación entre el tamaño de la mandíbula y el tamaño de los cóndilos mandibulares en los individuos. Cuando los cóndilos mandibulares son pequeños, tiende a observarse un tamaño mandibular más pequeño, pero cuando los cóndilos son más grandes, también se observa un aumento en el tamaño de la mandíbula. Estos descubrimientos han llevado a la conclusión de que los cóndilos mandibulares desempeñan un papel significativo en el desarrollo y crecimiento de la región maxilofacial y pueden estar directamente relacionados con las características de los huesos maxilares de un paciente.

Los pacientes que presentan desequilibrios en la simetría de sus facciones faciales requieren un análisis clínico y radiográfico exhaustiva para un diagnóstico adecuado. La medición del tamaño del cóndilo generalmente se lleva a cabo desde el punto más alto de la cabeza del cóndilo hasta la depresión conocida como muesca sigmoidea (SN). La muesca sigmoidea (SN) corresponde a la hendidura que se ubica en promedio al 50% - 5% de la distancia entre dos estructuras óseas, cuyos orígenes pueden rastrearse en cartílagos secundarios, es decir, el cartílago cóndilo y coronoides. Estos cartílagos secundarios aparecen en la rama mandibular en el tercer mes de desarrollo intrauterino. Se les denomina 'secundarios' debido a

que su aparición ocurre en una etapa más avanzada del desarrollo en comparación con el cartílago de Meckel, y su crecimiento está directamente influenciado por la función (42)

Desde una perspectiva embriológica, el desarrollo del cuerpo mandibular se lleva a cabo bajo la orientación del cartílago de Meckel, abarcando desde el agujero mentoniano hasta el contorno posterior del cuerpo mandibular (conocido como ML). Por otro lado, la formación del cartílago condilar es un proceso secundario y ocurre ocupando el espacio que se extiende desde la lingula hasta la cavidad glenoidea del hueso temporal. En consecuencia, el punto más alto de la unidad condilar corresponde a la cabeza condilar, mientras que su punto más bajo se encuentra en el ML (ver figura 5) (43)

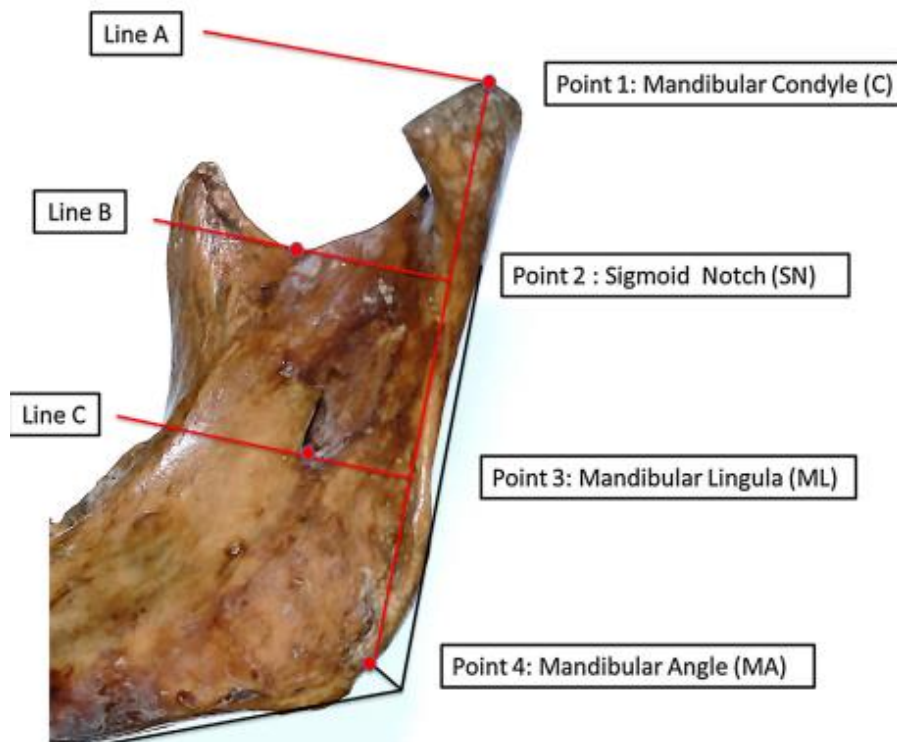


Figura 5. Puntos Anatómicos Mandibulares: Cóndilo, Escotadura Sigmoidea, Lígula y Ángulo Mandibular

Por lo tanto, se sugiere que, al evaluar la unidad condilar, se incluya la medición del ML debido a que representa la parte más inferior de dicha unidad. La SN, que constituye una depresión ubicada entre las dos unidades óseas mandibulares

(coronoides y cóndilo), podría verse afectada si alguna de estas estructuras presenta alguna anomalía o modificación. En consecuencia, la evaluación de medida de la longitud del cóndilo podría no ser precisa ni estable si no se considera esta medida Ver figura 6. (44)



Figura 6. Medidas a considerar en la evaluación de la língula mandibular

3.1 Protocolo de medici3n y los puntos cefalom3tricos

- **Punto 1 (C3ndilo Mandibular - C):** Este punto se encuentra en la parte superior del c3ndilo mandibular.
- **Punto 2 (Muesca Sigmoidea - SN):** Corresponde al punto m3s bajo en la curvatura de la muesca sigmoidea.
- **Punto 3 (Língula Mandibular - ML):** Se localiza en la base de la língula mandibular con relaci3n al agujero mandibular.
- **Punto 4 ( ngulo Mandibular - AM):** Para su determinaci3n, se traza una línea que forma el ángulo formado por la tangente al borde inferior del cuerpo mandibular y la tangente al borde de la rama.

Una vez identificados estos cuatro puntos cefalométricos, se procede a trazar un plano de conexión desde el punto 1 hasta el punto 4. Este plano permite medir la longitud de la rama mandibular. Luego, se dibujan tres líneas perpendiculares a este plano, pasando por los puntos 1, 2 y 3, denominadas A, B y C respectivamente. Con estos puntos cefalométricos identificados, se realizaron las mediciones en ambos lados de la rama mandibular, las cuales fueron categorizadas como mediciones del cóndilo afectado (AC) y del cóndilo no afectado (NC) (45)

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la frecuencia de asimetría mandibular y las características dimensionales de la mandíbula en pacientes atendidos en la clínicas de la especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las asimetrías mandibulares presentes en pacientes atendidos en la clínicas de la especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.
- Analizar las asimetrías mandibulares según clasificación esquelética en pacientes atendidos en la clínicas de la especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.
- Analizar la concordancia entre las dimensiones hemi-mandibulares en pacientes atendidos en la clínicas de la especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo descriptivo y de cohorte transversal.

5.2 POBLACIÓN OBJETIVO

- Pacientes mayores de 12 años que asistieron o asisten al Colegio Odontológico Colombiano con asimetría mandibular para el diagnóstico y tratamientos de maloclusiones esqueléticas.

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

5.3.1 Criterios de inclusión.

- Tomografías bi-maxilares de pacientes mayores de 12 años con sospecha de asimetría mandibular atendidos en la clínica de UNICOC.
- Tomografías de pacientes que firmaron el consentimiento de uso de información con fines de investigación.

5.3.2 Criterios de exclusión.

- Tomografías de pacientes con síndromes craneofaciales.

5.4 TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO DE MUESTREO

5.4.1 Cálculo del tamaño de muestra.

Se seleccionó aleatoriamente una muestra que consto de 30 tomografías Cone Beam digitales, con la aprobación del Comité de Investigación y Ética del Colegio Odontológico Colombiano. Se incluyeron las imágenes de adecuada densidad y contraste de pacientes mayores de 12 años, con dentición completa, que presentaban medidas iguales en el ancho mesiodistal de los primeros molares inferiores bilaterales, con el fin de verificar la correcta toma de la tomografía y el análisis fotográfico.

5.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- Asimetría Rama (Co-Go der – Co-Go izq).
- Asimetría Rama (Co-Lg der – Co-Lg izq).

- Asimetría anteroposterior cóndilos (CoA-CoP der – CoA-CoP izq)
- Asimetría lateromedial cóndilos (CoM-CoL der – CoM-CoL izq)
- Asimetría Cuerpo (Co-Me der – Co-Me izq).
- Sexo.
- Edad.
- Medida rama derecha (Co-Go der).
- Medida rama izquierda (Co-Go izq).
- Medida rama derecha (Co-Lg der).
- Medida rama izquierda (Co-Lg izq).
- Medida anteroposterior del cóndilo derecho (CoA-CoP der).
- Medida anteroposterior del cóndilo izquierdo (CoA-CoP izq).
- Medida lateromedial del cóndilo derecho (CoL-CoM der).
- Medida lateromedial del cóndilo izquierdo (CoL-CoM izq)
- Medida del cuerpo derecho B_W
- Medida del cuerpo izquierdo B_W
- Medida del cuerpo derecho Cm-W
- Medida del cuerpo izquierdo Cm-W
- Medida del cuerpo derecho Sig-W
- Medida del cuerpo izquierdo Sig-W
- Medida del cuerpo derecho Go-W
- Medida del cuerpo izquierdo Go-W
- Medida del cuerpo derecho R-h
- Medida del cuerpo izquierdo R-h
- Medida del cuerpo derecho Sig-H
- Medida del cuerpo izquierdo Sig-H
- Medida del cuerpo derecho Crn-W
- Medida del cuerpo izquierdo Crn-W
- Medida del cuerpo derecho B-H
- Medida del cuerpo izquierdo B-H
- Medida del cuerpo derecho C-H

- Medida del cuerpo izquierdo C-H
- B-W: cúspide meso-vestibular del primer molar inferior.
- Cm-W: apófisis coronoides
- Sig-W: escotadura sigmoidea.
- Go-W: punto gonion.

Tabla 1. Definición operacional de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo / nivel de medición	Valores posibles	Fuente de información
Sexo	Hace referencia a características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino-Masculino	Historia clínica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, contando desde su nacimiento.	Cuantitativa discreta	Mayores de 13 años.	Historia clínica
Asimetría mandibular	Resultado de una interacción completa de múltiples factores que influyen en el desarrollo y crecimiento.	Cualitativa ordinal	Leve, Moderada, Severa	Radiografía panorámica
Clasificación esquelética	Crecimiento prolongado de los maxilares con respecto a la base craneal	Cualitativa nominal politómica	Clase I, Clase II, Clase III.	Radiografía de perfil
Masticación	Trituración de algo en la boca con los dientes, para poder deglutir	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Bilateral. • Unilateral derecho. • Unilateral izquierdo. bilateral predominio izquierdo. bilateral predominio derecho	Radiografía panorámica
Biotipo facial	Conjunto de caracteres morfogénicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento.	Cualitativa nominal politómica	Mesofacial Dolicofacial Braquifacial	Historia clínica, fotos extraorales, radiografía perfil
Asimetría mandibular	Resultado de una interacción completa de múltiples factores que influyen en el desarrollo y crecimiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Presenta o no presenta	Radiografía panorámica
Asimetría de rama	Resultado de una interacción completa de múltiples factores que influyen en el desarrollo y crecimiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Tiene o no tiene asimetría	Radiografía panorámica

Asimetría de cuerpo	Resultado de una interacción completa de múltiples factores que influyen en el desarrollo y crecimiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Tiene o no tiene asimetría	Radiografía panorámica
Asimetría de cóndilo	Resultado de una interacción completa de múltiples factores que influyen en el desarrollo y crecimiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Hiperplasia o Hipoplasia condilar	Radiografía panorámica
Tipo de perfil	Perfil de acuerdo a la norma según Legan y Burstone	Cualitativa nominal politómica	Recto Convexo Concavo	Historia clínica, fotos extraorales, radiografía perfil

5.6 PROCEDIMIENTO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Cuando se realizamos la recolección de información para el estudio sobre asimetría mandibular en pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia y ortopedia maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC), se emplearon diversos instrumentos y registros clínicos. Estos recursos fueron esenciales para recopilar datos precisos y relevantes que permitieran caracterizar la condición mandibular de cada paciente. Gracias a ellos, fue posible obtener una amplia gama de datos clínicos, radiográficos y fotográficos que contribuyeron al análisis detallado de las asimetrías mandibulares en la muestra seleccionada.

5.6.1 PROCEDIMIENTO

A continuación, se describen los procedimientos específicos llevados a cabo en el estudio retrospectivo:

- **Búsqueda de historias clínicas:** Se accedió a los archivos de la clínica de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC, sede Cali, para identificar los registros clínicos de pacientes atendidos entre los años 2020 y 2023.
- **Selección de pacientes con asimetría mandibular:** Se seleccionaron únicamente aquellos pacientes que presentaban asimetría mandibular, según lo registrado en sus historias clínicas como diagnóstico o característica clínica observada.

- **Búsqueda de radiografías y fotografías clínicas:** Se recuperaron las radiografías panorámicas, radiografías de perfil y fotografías faciales incluidas en los expedientes seleccionados, ya que estas permitieron evaluar visual y estructuralmente las asimetrías presentes.
- **Verificación de cefalometrías:** Se revisaron las cefalometrías disponibles, que sirvieron como base para la evaluación morfológica y esquelética de las estructuras cráneo-faciales de los pacientes.
- **Revisión de medidas ortodóncicas iniciales y finales:** Se examinaron las mediciones registradas antes y después del tratamiento ortodóncico, con el fin de valorar la evolución de las estructuras mandibulares y los posibles cambios relacionados con la asimetría.
- **Análisis de tomografías:** El análisis tomográfico se realizó utilizando el software OnDemand3D, permitiendo la evaluación tridimensional (3D) de la mandíbula. La mandíbula fue seccionada digitalmente y se midieron las variables correspondientes al lado derecho e izquierdo, evaluando específicamente el cóndilo, la rama y el cuerpo mandibular. Además, se realizaron las mediciones en dos momentos distintos, con 15 días de diferencia, para validar la reproducibilidad de los datos. Se empleó como referencia la medición desde el cóndilo hasta la línula mandibular, trazando una línea vertical por el borde externo de la rama mandibular, con líneas horizontales que marcaban los puntos cefalométricos: cóndilo, escotadura sigmoidea y gonion. Posteriormente, se trazó una línea desde el punto condíleo hasta la línula, procedimiento que se repitió bilateralmente. (ver figura 7)

También se consideraron las variables RBC: R (Rama mandibular), B (Cuerpo mandibular), C (Mentón)

Se realizaron mediciones de longitud y ancho (Figura 8)

- R-H: desde el cóndilo hasta la tangente del cuerpo mandibular.
- Sig-H: desde la escotadura sigmoidea hasta la tangente del cuerpo mandibular.
- Crn-H: desde la apófisis coronoides hasta la tangente del cuerpo mandibular.

- B-H: desde la cúspide meso-vestibular del primer molar inferior hasta la tangente del cuerpo mandibular.
- C-H: desde la cúspide del canino inferior hasta la tangente del cuerpo mandibular.

Medidas de ancho: Se trazó una línea media desde el centro del mentón y se midieron las siguientes distancias desde dicha línea. (ver figura 9)

- B-W: cúspide meso-vestibular del primer molar inferior.
- Cm-W: apófisis coronoides.
- Sig-W: escotadura sigmoidea.
- Go-W: punto gonion.
- Clasificación esquelética: Finalmente, se clasificaron los pacientes en Clase I, II o III esquelética, basándose en la relación maxilo-mandibular obtenida a partir de las cefalometrías y los análisis radiográficos.
- **Clasificación esquelética:** Finalmente, se clasificaron los pacientes en Clase I, II o III esquelética, basándose en la relación maxilo-mandibular obtenida a partir de las cefalometrías y los análisis radiográficos.

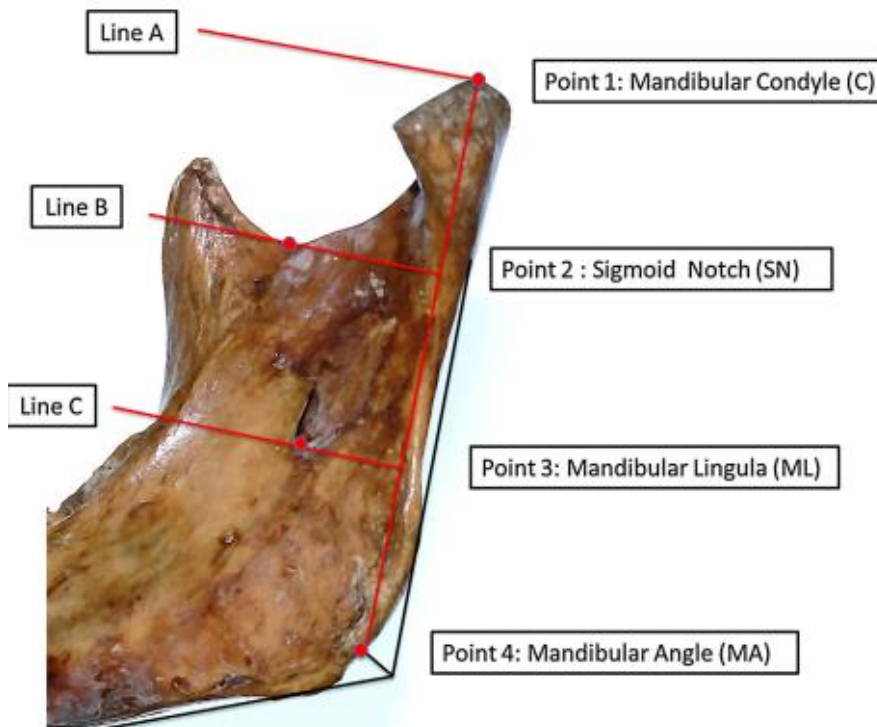


Figura 7. Dimensiones de cóndilo y rama mandibular.

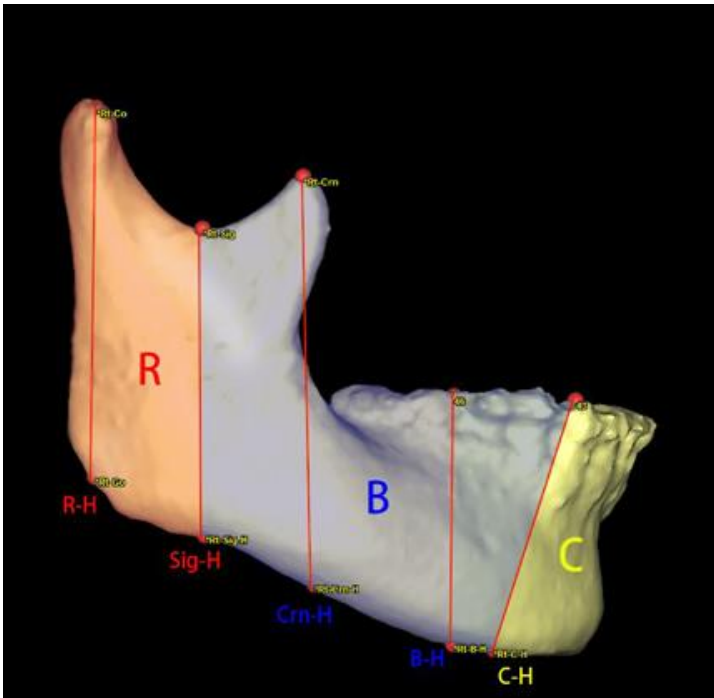


Figura 8. Dimensiones de rama y cuerpo mandibular vista lateral.

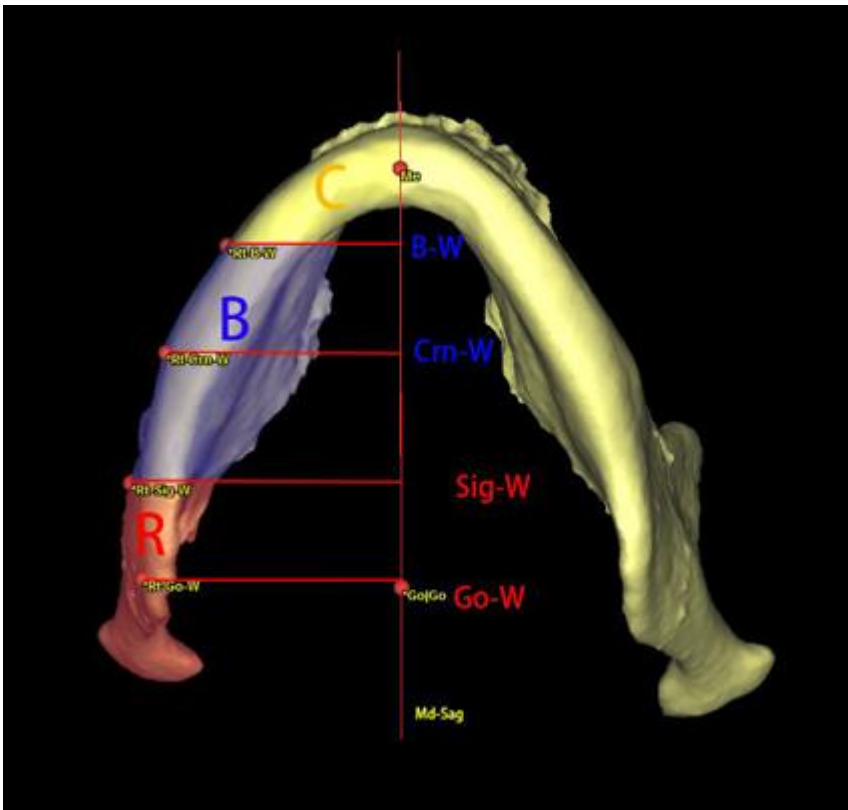


Figura 9. Dimensiones de rama y cuerpo mandibular vista de base mandibular.

5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis descriptivo calculando medianas, rangos intercuartílicos (IQR) y desviación estándar, se aplicaron pruebas de normalidad de ShapiroWilk y homogeneidad de varianzas con prueba de Levene. Para el análisis bivariado, se aplicaron pruebas t de student pareada o de MannWhitney (comparación entre grupos con y sin asimetría). También se evaluó la concordancia entre lado derecho e izquierdo según la clasificación de asimetría y maloclusión para cada una de las distancias de interés mediante coeficiente de concordancia de Lin y graficos de bland altman. Se determino un nivel de confianza de 95% y de significancia estadística en 0.05.

5.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para este estudio, se recopilaron los datos de pacientes a partir de las historias clínicas, así como de imágenes diagnósticas tales como fotografías, radiografía panorámica y tomografía.

De acuerdo con las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos CIOMS, este estudio cumplió con previo consentimiento informado en la historia clínica para el uso de los datos con fines de investigación. Además, se trató de un estudio observacional sin intervención.

El estudio también se rigió por el principio de no maleficencia, tal como se menciona en el Código de Núremberg. Se garantizó que los riesgos no superaran los beneficios, y el estudio comenzó una vez se contó con el aval del comité de ética institucional.

Según la resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, Capítulo 1. Artículo 11. Literal a, la investigación se clasificó en la categoría de Investigación sin riesgo, puesto que se trató de un estudio retrospectivo que empleó el registro de estudios tomográficos, radiográficos y fotográficos previamente realizados, sin intervención ni contacto con los pacientes.

El estudio también se enmarcó en la Ley 1266 de 2008 y la Ley 2157 de 2021. Se consideró la protección de los datos personales de los participantes mediante la anonimización de las imágenes DICOM utilizando el software Sante DICOM Viewer Pro. Se contó con el permiso para el uso de la base de datos imagenológicas por parte del Comité de historias clínicas y la Dirección de Clínicas de UNICOC.

En conformidad con la ley estatutaria 1581 de 2012, “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales”, los registros tomográficos fueron manipulados exclusivamente por los investigadores.

En cuanto a la custodia de la información, los formatos fueron guardados exclusivamente por los investigadores en un computador personal, al cual nadie más tuvo acceso salvo el equipo de investigación.

5.8.1 ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES:

Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. Entre estos estudios se incluyen: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se identifican ni se tratan aspectos sensitivos de la conducta. En este caso, la investigación se llevó a cabo a través de la revisión de historias clínicas y radiografías, sin realizar intervenciones o modificaciones sobre los participantes del estudio.

6. RESULTADOS

La muestra del estudio estuvo conformada por 30 pacientes con edad promedio 22.67 ± 11.10 años, de los cuales 17 fueron de sexo femenino y 13 de sexo masculino; sin diferencias estadísticamente significativas en edad ($p=0.007$).

Respecto al tipo de maloclusión, se pudo evidenciar que había una mayor frecuencia de pacientes Clase II con una muestra de 16 pacientes, seguida de Clase I con una muestra de 8 pacientes y Clase III con 6 pacientes. En cuanto al biotipo facial, el más frecuente fue el convexo $n = 15$, seguido del cóncavo $n = 3$ y recto $n = 12$. En relación con el tipo de perfil, predominó el mesofacial $n=13$, dolicofacial $n = 13$ y el braquifacial $n=4$. (Tabla 1)

En la evaluación de las estructuras mandibulares, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en cuatro parámetros al comparar los lados derecho e izquierdo. La dimensión anteroposterior del cóndilo (Cd_ant_pos) mostró una diferencia promedio de 0.98 ± 1.42 mm ($p=0.012$), con mediciones superiores en el lado derecho (8.00 ± 1.36 mm) frente al izquierdo (7.37 ± 1.24 mm). El ancho del proceso coronoides (Cm_W) registró una discrepancia de 2.64 ± 3.20 mm ($p=0.007$), siendo mayor en el lado izquierdo (47.87 ± 4.61 mm) en comparación con el derecho (46.18 ± 4.11 mm). La altura de la rama mandibular (Rh) presentó una variación de 2.47 ± 2.87 mm ($p=0.002$), con valores más elevados en el lado derecho (57.10 ± 5.68 mm). Asimismo, la altura del proceso sigmoideo (Sig_H) exhibió una diferencia de 2.57 ± 2.84 mm ($p=0.003$), también con mediciones superiores en el lado derecho (45.65 ± 5.22 mm).

En contraste, variables como la longitud cóndilo-gonion (CoGo), el ancho del cuerpo mandibular (B_W) y la altura del cóndilo (C_H) no alcanzaron significancia estadística ($p>0.05$). La longitud CoGo mostró medias de 55.22 ± 6.11 mm (derecho) y 54.65 ± 5.38 mm (izquierdo), con una diferencia promedio de 2.38 ± 3.33 mm ($p=0.354$). El ancho B_W registró una variación de 2.39 ± 3.12 mm ($p=0.301$), mientras que la altura C_H presentó una diferencia de 1.38 ± 1.75 mm ($p=0.959$). (Tabla 2)

Estos hallazgos indican que los pacientes con asimetría de rama mandibular presentan mayores longitudes y alturas en estructuras específicas, lo cual sugiere un crecimiento diferencial entre los lados de la mandíbula. Estas variaciones pueden tener implicaciones relevantes en el diagnóstico clínico, la planificación ortodóncica y la toma de decisiones quirúrgicas. El análisis de las mediciones tomográficas muestra diferencias significativas entre los pacientes con y sin asimetría, lo que indica variaciones en el crecimiento mandibular y condilar.

En la medición de la longitud Co-Go, el grupo con asimetría presenta valores más elevados en el lado derecho, lo que sugiere un mayor desarrollo en esa zona. De igual manera, la longitud Co-Lg es mayor en el grupo con asimetría, especialmente en el lado izquierdo. Además, se puede observar una diferencia entre el cóndilo lateral y medial izquierdo, lo que se observa una variabilidad considerable en el grupo con asimetría. La longitud Go-Me es mayor en ambos lados en pacientes con asimetría, lo que da fuerza la idea de un tamaño mayor diferencial en este grupo. Estos hallazgos respaldan la relación entre la asimetría y los cambios en el desarrollo mandibular y condilar, lo que podría tener implicaciones en el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóncico. (Tabla 3)

En la longitud Co-Go, el grupo con asimetría presenta un aumento significativo en el lado derecho, lo que indica un mayor desarrollo mandibular en comparación con los pacientes sin esta condición. De manera similar, la longitud Co-Lg es mayor en el grupo asimétrico, con una diferencia más marcada en el lado izquierdo, lo que podría estar relacionado con mecanismos compensatorios en el crecimiento condilar. En cuanto a la diferencia lateral entre el cóndilo lateral y medial izquierdo, se observa una alta dispersión de los datos en el grupo con asimetría, lo que refleja una gran variabilidad en los patrones de desarrollo condilar, siendo clínicamente relevante en algunos casos.

Finalmente, la longitud Go-Me presenta valores superiores en ambos lados en el grupo con asimetría, lo que sugiere que el crecimiento mandibular podría estar adaptándose para compensar los efectos de la asimetría estructural y funcional. (Tabla 3).

La medida con menor concordancia fue la distancia anteroposterior del cóndilo, que presentó un coeficiente de concordancia de 0.35, con un intervalo de confianza de 0.071 a 0.647. Al analizar esta medida según la presencia o ausencia de asimetría, se observó que en los pacientes clasificados como simétricos el coeficiente de concordancia fue de 0.587 (IC: 0.344 - 0.831), mientras que, en los asimétricos el coeficiente fue menor, alcanzando un valor de -0.169 con un intervalo de confianza de -1.049 a 0.710. (Tabla 3) Estos hallazgos se corroboraron mediante el análisis gráfico de Bland-Altman como complemento en el análisis de concordancia en donde se puede evidenciar Una diferencia media global de 0.556 mm Con tendencia a mayores valores en el lado derecho. (Figura 10)

El coeficiente de concordancia para la medida del ancho del cuerpo mandibular (B-W) fue de 0.571, con un intervalo de confianza que oscila entre 0.329 y 0.814. Al evaluar esta medida en función, se encontró que en los pacientes simétricos el coeficiente de concordancia alcanzó 0.724 (IC: 0.529 - 0.918), mientras que en los asimétricos fue considerablemente menor, con un valor de 0.103 y un intervalo de confianza de -0.310 a 0.515 (Tabla 3). Estos resultados fueron respaldados por el análisis gráfico de Bland-Altman, utilizado como complemento en la evaluación de la concordancia, donde se evidenció una diferencia media global de -0.08 mm, con una tendencia a valores más elevados en el lado izquierdo (Figura 11).

El coeficiente de concordancia para la medida del ancho de la escotadura sigmoidea (Sig-W) fue de 0.465, con un IC entre 0.187 y 0.743. Al analizar esta medida se observó que en los pacientes clasificados como simétricos el coeficiente de concordancia fue de 0.476 (IC: 0.195 - 0.757), mientras que en los asimétricos el valor fue notablemente menor, alcanzando -0.038 con un intervalo de confianza de -0.817 a 0.741 (Tabla 3). Estos hallazgos fueron respaldados por el análisis gráfico de Bland-Altman, empleado como complemento en la evaluación de la concordancia, el cual mostró una diferencia media global de -1.62 mm, con una tendencia a valores más altos en el lado izquierdo (Figura 12).

La medida de la variable cóndilo - línula El coeficiente de concordancia fue de 0.787 con un IC entre 0.048 y 0.926. Al analizar esta medida se observó que en los

pacientes clasificados como simétricos el coeficiente de concordancia fue de 0.935 (IC: 0.883- 0.986), mientras que en los asimétricos el valor fue notablemente menor, alcanzando 0.018 con un intervalo de confianza de -1.013 a 1.049 (Tabla 3). Estos hallazgos fueron respaldados por el análisis gráfico de Bland-Altman, empleado como complemento en la evaluación de la concordancia, el cual mostró una diferencia media global de -0.27 mm, con una tendencia a valores más altos en el lado izquierdo (Figura 13).

El coeficiente de concordancia de Lin (CCL) para distintas medidas empleadas en la evaluación de la asimetría mandibular, estratificadas según el tipo de maloclusión (Clase I, Clase II y Clase III), así como el valor general (VG).

Medidas con alta concordancia en todas las clases incluyen co-go con un VG de 0.83, go-me (VG: 0.89), Cmn-H (VG: 0.86) y C-H (VG: 0.88).

Medidas con concordancia variable según el tipo de maloclusión fueron co-lg y cd-ant-pos. co-lg mostró una baja concordancia en Clase I de 0.49 pero alta en Clase III de 0.97, mientras que cd-ant-pos tuvo su valor más bajo en Clase II de 0.22, indicando menor estabilidad en esta clase.

Medidas con concordancia baja incluyen sig-W con un VG de 0.55 y sig-H con un valor general de 0.51, que presentaron bajos valores de CCL, sugiriendo mayor variabilidad en su medición.

Las clases de maloclusión parecen influir en la estabilidad de ciertas medidas. La Clase II mostró una marcada disminución del CCL en Cd-ant-pos, lo que podría reflejar mayor complejidad en la medición en pacientes con esta clasificación esquelética. (Tabla 4)

Los coeficientes de concordancia de Lin (CCC) mostraron variabilidad significativa entre las categorías de maloclusión. Para la Clase I, las medidas crn-h (CCC=0.96; IC95%:0.89-1.02) y co-go (0.95;0.88-1.02) alcanzaron una concordancia sustancial a casi perfecta, mientras que co-lg (0.49;-0.09-1.08) y sig_w (0.49;-0.07-1.06) presentaron concordancia pobre, con intervalos que incluyeron valores negativos. En la Clase II, c_h (0.94;0.89-1.00) y go_me (0.89;0.78-1.00) exhibieron concordancia moderada a sustancial, contrastando con

cd_ant_pos (0.22;-0.16-0.61) y b_w (0.33;-0.14-0.79), cuyos intervalos reflejaron concordancia pobre.

En la Clase III, colg (0.97;0.92-1.02) y go_me (0.91;0.74-1.07) mostraron los valores más altos (moderados a sustanciales), mientras que go_w (0.28;-0.53-1.10) y sig_w (0.25;-0.58-1.09) registraron los más bajos (pobres). A nivel general, rh (0.83;0.73-0.94) y crn_h (0.86;0.76-0.95) presentaron concordancia moderada, mientras que cd_ant_pos (0.36;0.07-0.65) y sig_w (0.47;0.19-0.74) mantuvieron concordancia pobre. La medida cm_w varió notablemente entre clases: 0.67 (Clase I), 0.70 (Clase II) y 0.46 (Clase III), todas en rango pobre. (Tabla 4).

Tabla 1. Distribución porcentual de sexo, maloclusión, tipo de perfil y biotipo facial según presencia de asimetría

	Asimetría			p
	No n (%)	Si n (%)	Total n (%)	
Sexo				
Femenino	13 (52.0)	3 (60.0)	16 (53.3)	0.743
Masculino	12 (48.0)	2 (40.0)	14 (46.7)	
Maloclusión				
Clase I	6 (24.0)	2 (40.0)	8 (26.7)	0.438
Clase II	13 (52.0)	3 (60.0)	16 (53.3)	
Clase III	6 (24.0)	0 (0.0)	6 (20.0)	
Tipo de perfil				
Recto	10 (40.0)	2 (40.0)	12 (40.0)	0.698
Convexo	12 (48.0)	3 (60.0)	15 (50.0)	
Concavo	3 (12.0)	0 (0.0)	3 (10.0)	
Biotipo facial				
Dolicofacial	11 (44.0)	2 (40.0)	13 (43.3)	0.231
Mesofacial	11 (44.0)	2 (40.0)	13 (43.3)	
Braquifacial	3 (12.0)	1 (20.0)	4 (13.3)	

Tabla 2. Medidas descriptivas de las características mandibulares según presencia o no de asimetría de rama mandibular.

Estructura	Media±DE	Mediana (IQR)	Diferencia promedio ± DE	p
CoGo_der	55.22±6.11	51.48 (55.50 ; 59.58)	2.38±3.33	0.354
CoGo_izq	54.65±5.38	51.05 (53.75 ; 58.43)		
CoLg_der	39.38±4.99	36.60 (38.95 ; 43.48)	2.42±3.41	0.653
CoLg_izq	39.67±5.49	36.93 (40.10 ; 42.50)		
Cd_lat_med_der	16.80±3.44	14.50 (16.70 ; 18.30)	1.47±1.71	0.052
Cd_lat_med_izq	16.16±3.46	13.68 (16.25 ; 18.28)		
Cd_ant_pos_der	8.00±1.36	7.13 (7.95 ; 8.48)	0.98±1.42	0.012†*
Cd_ant_pos_izq	7.37±1.24	6.75 (7.30 ; 7.95)		
Go_Me_der	76.29±5.44	73.83 (76.00 ; 78.90)	1.88±2.65	0.648
Go_Me_izq	76.51±6.01	73.83 (76.30 ; 80.60)		
B_W_der	29.25±3.64	26.65 (29.00 ; 31.25)	2.39±3.12	0.301
B_W_izq	28.65±3.15	26.40 (28.75 ; 30.50)		
Cm_W_der	46.18±4.11	43.95 (46.55 ; 48.80)	2.64±3.20	0.007*
Cm_W_izq	47.87±4.61	46.20 (48.55 ; 51.38)		
Sig_W_der	45.72±3.48	42.85 (44.95 ; 47.50)	3.02±3.59	0.105
Sig_W_izq	46.82±3.63	44.70 (47.50 ; 48.58)		
Go_W_der	42.87±4.67	39.50 (43.20 ; 45.70)	3.02±3.88	0.184
Go_W_izq	43.84±3.59	41.45 (43.65 ; 45.88)		
Rh_der	57.10±5.68	53.78 (57.40 ; 61.75)	2.47±2.87	0.002*
Rh_izq	55.36±5.76	50.85 (54.90 ; 61.13)		
Sig_H_der	45.65±5.22	42.48 (45.80 ; 49.98)	2.57±2.84	0.003*
Sig_H_izq	43.97±5.20	40.18 (43.30 ; 48.20)		
Crn_H_der	61.90±5.72	57.53 (62.45 ; 65.30)	2.19±3.15	0.122†
Crn_H_izq	61.28±6.28	55.53 (61.75 ; 65.58)		
B_H_der	34.75±3.02	32.53 (34.80 ; 37.43)	1.51±1.98	0.328
B_H_izq	35.11±3.08	33.53 (35.70 ; 37.03)		
C_H_der	39.27±3.79	36.90 (39.30 ; 41.38)	1.38±1.75	0.959
C_H_izq	39.29±3.18	37.73 (39.05 ; 41.28)		

†Wilcoxon

*p<0.05

Tabla 3. Coeficiente de concordancia de Lin según presencia de asimetría

Medida	Simetría		Asimetría	
	CCC	diff ± DE	CCC	diff ± DE
cogo	0.89 (0.81 - 0.97)	1.96±2.77	0.47 (0.97 - 0.97)	4.48±4.19
colg	0.93 (0.81 - 0.99)	1.51±1.87	0.02 (0.97 - 1.05)	6.96±7.93
cd_lat_med	0.88 (0.81 - 0.97)	1.36±1.70	0.72 (0.97 - 1.09)	2.06±0.90
cd_ant_pos	0.59 (0.81 - 0.83)	0.87±1.00	-0.17 (0.97 - 0.71)	1.56±2.89
go_me	0.90 (0.81 - 0.98)	1.87±2.65	0.79 (0.97 - 1.18)	1.90±2.66
b_w	0.72 (0.81 - 0.92)	2.08±2.52	0.10 (0.97 - 0.51)	3.96±3.92
cm_w	0.66 (0.81 - 0.86)	2.82±3.18	0.30 (0.97 - 1.30)	1.76±2.50
sig_w	0.48 (0.81 - 0.76)	3.07±3.47	-0.04 (0.97 - 0.74)	2.74±3.29
go_w	0.54 (0.81 - 0.81)	2.96±3.61	0.31 (0.97 - 1.01)	3.28±3.99
rh	0.89 (0.81 - 0.97)	2.09±2.46	0.48 (0.97 - 1.01)	4.40±3.57
sig_h	0.83 (0.81 - 0.95)	2.54±2.73	0.63 (0.97 - 1.15)	2.72±3.73
crn_h	0.90 (0.81 - 0.97)	2.00±2.62	0.66 (0.97 - 1.22)	3.10±4.70
b_h	0.80 (0.81 - 0.95)	1.39±1.84	0.67 (0.97 - 1.28)	2.08±2.83
c_h	0.88 (0.81 - 0.96)	1.34±1.70	0.86 (0.97 - 1.13)	1.58±1.80

Tabla 4. Coeficiente de concordancia de Lin según tipo de maloclusión

Medida	Clase 1	Clase 2	Clase 3	General
cogo	0.95 (0.88 - 1.02)	0.70 (0.45 - 0.96)	0.79 (0.53 - 1.04)	0.83 (0.72 - 0.94)
colg	0.49 (-0.09 - 1.08)	0.74 (0.51 - 0.97)	0.97 (0.92 - 1.02)	0.79 (0.65 - 0.93)
cd_lat_med	0.84 (0.63 - 1.06)	0.89 (0.78 - 0.99)	0.79 (0.43 - 1.15)	0.86 (0.77 - 0.96)
cd_ant_pos	0.76 (0.49 - 1.03)	0.22 (-0.16 - 0.61)	0.58 (0.03 - 1.14)	0.36 (0.07 - 0.65)
go_me	0.79 (0.52 - 1.07)	0.89 (0.78 - 1.00)	0.91 (0.74 - 1.07)	0.89 (0.82 - 0.97)
b_w	0.78 (0.52 - 1.04)	0.33 (-0.14 - 0.79)	0.83 (0.56 - 1.10)	0.57 (0.33 - 0.81)
cm_w	0.67 (0.28 - 1.06)	0.70 (0.45 - 0.96)	0.46 (-0.08 - 1.00)	0.68 (0.49 - 0.86)
sig_w	0.49 (-0.07 - 1.06)	0.47 (0.07 - 0.86)	0.25 (-0.58 - 1.09)	0.47 (0.19 - 0.74)
go_w	0.63 (0.32 - 0.95)	0.59 (0.29 - 0.89)	0.28 (-0.53 - 1.10)	0.55 (0.31 - 0.79)
rh	0.86 (0.67 - 1.05)	0.77 (0.58 - 0.97)	0.81 (0.50 - 1.13)	0.83 (0.73 - 0.94)
sig_h	0.79 (0.51 - 1.07)	0.79 (0.60 - 0.97)	0.80 (0.45 - 1.15)	0.81 (0.69 - 0.93)
crn_h	0.96 (0.89 - 1.02)	0.78 (0.59 - 0.98)	0.50 (-0.12 - 1.11)	0.86 (0.76 - 0.95)
b_h	0.86 (0.64 - 1.07)	0.74 (0.51 - 0.98)	0.58 (0.11 - 1.06)	0.78 (0.64 - 0.93)
c_h	0.72 (0.36 - 1.09)	0.94 (0.89 - 1.00)	0.58 (-0.01 - 1.18)	0.88 (0.79 - 0.96)

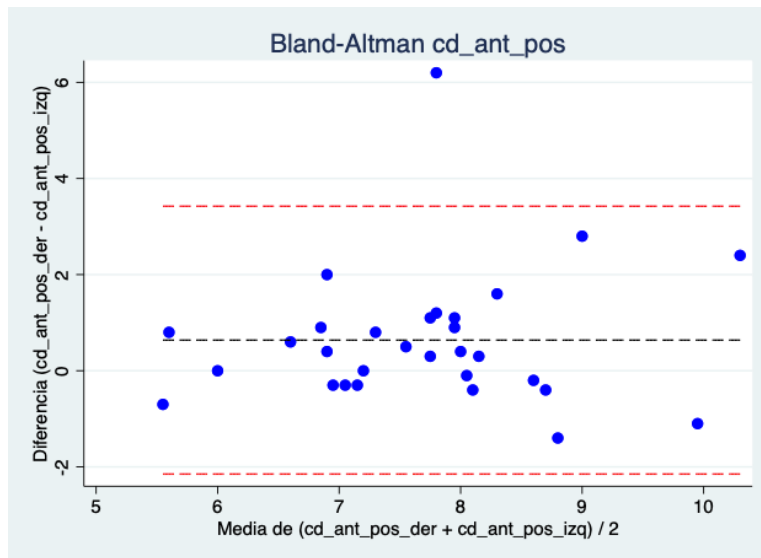


Figura 10. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior de cóndilo

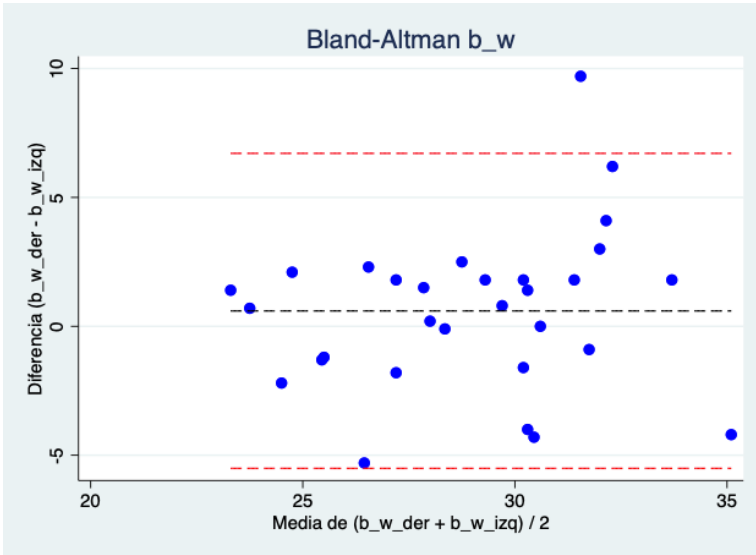


Figura 11. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior de b_w

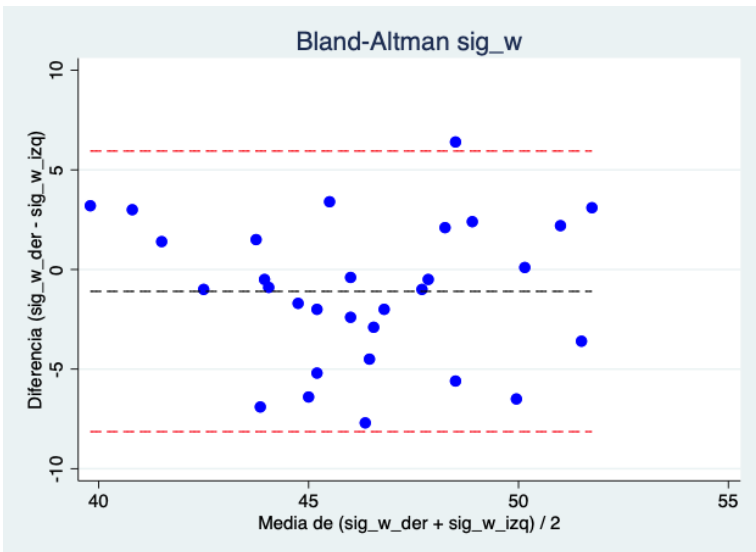


Figura 12. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior sig_w

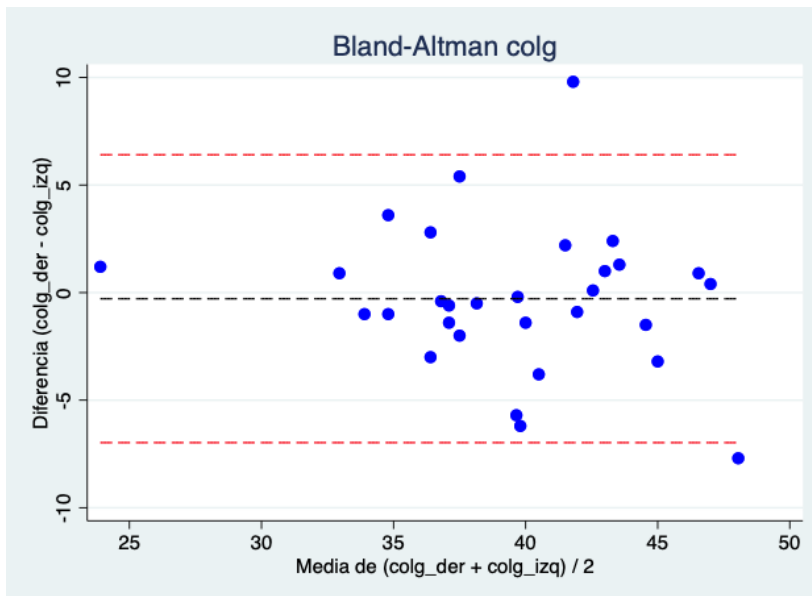


Figura 13. Concordancia entre lado derecho e izquierdo de las dimensiones anteroposterior Co-Lg

7. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio evidencian una relación significativa entre la asimetría mandibular y las maloclusiones esqueléticas, particularmente en pacientes clasificados como Clase II, lo que coincide con hallazgos previos que vinculan el crecimiento condilar asimétrico con desequilibrios esqueléticos (36). A continuación, se discuten los hallazgos clave en el contexto teórico y su relevancia clínica:

La baja concordancia en mediciones como CO_LG (RHO=0.018), B_wo (RHO=0.103) y Sig-W (RHO=-0.038) en pacientes asimétricos sugiere un crecimiento condilar y mandibular irregular. Estos resultados son consistentes con estudios que identifican la asimetría condilar como un factor crítico de maloclusiones Clase II, donde la discrepancia en la longitud del cóndilo (Co-Lg) y el ancho de la rama mandibular (B_wo) alteran la armonía esquelética (46). En el presente estudio, se analizó una muestra de 30 pacientes atendidos en las clínicas odontológicas de UNICOC (Cali, Colombia) durante el período 2023-2024. Las tomografías fueron tomadas en un único centro radiológico de la ciudad, y las mediciones radiográficas fueron realizadas por los investigadores. En esta cohorte, los casos con asimetría mandibular presentaron variaciones extremas en las mediciones cóndilo-língula

(con diferencias de hasta -7.7 mm y +9.8 mm entre lados), lo que podría reflejar mecanismos compensatorios condilares para adaptarse a oclusiones desequilibradas, fenómeno descrito previamente por Katsavrias (2002) en su modelo de adaptación funcional. Estas discrepancias cuantitativas respaldan la necesidad de evaluar asimetrías con enfoques tridimensionales, particularmente en entornos clínicos como el nuestro, donde pacientes con maloclusiones esqueléticas complejas buscan tratamiento ortodóncico-quirúrgico.

Además, la alta variabilidad en la medida cóndilo-língula (Co-Lg) en pacientes asimétricos, evidenciada por un coeficiente de concordancia de 0.018 (IC: -1.013–1.049), respalda la hipótesis de que la asimetría condilar no es un fenómeno aislado, sino un marcador de inestabilidad esquelética sistémica, especialmente en pacientes con perfil convexo y biotipo dolicofacial (Mendoza et al., 2019). Esta baja concordancia sugiere que las técnicas de medición tradicionales, basadas en puntos cefalométricos bidimensionales, pierden precisión en contextos anatómicos asimétricos, donde las variaciones estructurales alteran la reproducibilidad de las mediciones. Nuestros resultados coinciden con esta interpretación, ya que los pacientes asimétricos con perfil convexo mostraron una marcada inconsistencia en las mediciones de Co-Lg, lo que refuerza la idea de que la morfología facial (como el perfil convexo) podría modular no solo la severidad de la asimetría, sino también la confiabilidad diagnóstica de los métodos convencionales. Estos hallazgos subrayan la necesidad de emplear técnicas tridimensionales en casos asimétricos para capturar la complejidad anatómica y minimizar errores de interpretación."

La ausencia de asimetrías en Clase I y III en nuestra muestra discrepan con estudios como el de Alhammadi et al. (2018), que reportan asimetrías en Clase III asociadas a prognatismo mandibular. Sin embargo, nuestra observación de que la Clase II presenta diferencias extremas en Co-Lg y Co-Go podría explicarse por la retrognatia mandibular que es característica de esta clase, que genera una mayor demanda adaptativa en el cóndilo, tal como describe Björk (1969) en su teoría del crecimiento compensatorio.(47)

La alta concordancia en Ch ($RHO=0.860$) y Cd-LM ($RHO=0.715$) en asimétricos sugiere que ciertas estructuras, como la altura condilar y la posición cóndilo lateral-medial, son más resistentes a las alteraciones asimétricas, lo que las convierte en referencias confiables para el diagnóstico, tal como propone Van Elslande et al. (2010).

Estos hallazgos subrayan la necesidad de integrar el análisis tomográfico 3D en la evaluación de pacientes con maloclusión Clase II, especialmente en casos con perfil convexo o diferencias significativas en Co-Lg (>5 mm). La identificación temprana de asimetrías en CO_LG y B_wo podría guiar intervenciones ortopédicas (ej: dispositivos de avance mandibular) para modular el crecimiento y prevenir complicaciones funcionales (Noble et al., 2019).

Los resultados obtenidos en este estudio permiten establecer una relación significativa entre la asimetría mandibular y las maloclusiones esqueléticas de Clase II, lo cual coincide parcialmente con hallazgos previos en la literatura. Sin embargo, al contrastar nuestros resultados con estudios como el de Fariña et al. (2017), surgen aspectos relevantes que merecen ser analizados en profundidad.

Fariña et al. (2017) determinaron que la línula mandibular (ML) es un punto anatómico más confiable que la escotadura sigmoidea (SN) para medir la longitud condilar en pacientes con hiperplasia condilar unilateral activa (AUCH), con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0005$). En nuestro estudio, aunque no se evaluó específicamente la fiabilidad de estos puntos, se observó una alta variabilidad en la medición cóndilo-línula (CO_LG) en pacientes asimétricos ($RHO = 0.018$, IC: $-1.013-1.049$), lo que sugiere que, en ausencia de patología, este parámetro podría estar influenciado por factores funcionales o adaptativos.

Nuestros resultados mostraron que los pacientes con Clase II esquelética presentaron mayores discrepancias en las mediciones condilares, especialmente en CO_LG y ancho de rama mandibular (B-W), lo que sugiere un crecimiento asimétrico asociado a este tipo de maloclusión. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Katsavrias (2002) y Alhammad et al. (2018),

quienes relacionan la asimetría condilar con desequilibrios en el crecimiento mandibular.

Sin embargo, Fariña et al. (2017) no evaluaron la relación entre asimetría y clasificación esquelética, ya que su población consistió exclusivamente en pacientes con AUCH.

Nuestro trabajo demostró que los pacientes con maloclusión Clase II presentaron mayores grados de asimetría mandibular, Sin embargo, difieren notablemente de los hallazgos de Eslami et al. (2018) en pacientes Clase III, donde la atención se centró en parámetros sagitales más que en asimetrías estructurales.

Los resultados del presente estudio, centrados en la evaluación de asimetrías mandibulares en pacientes con maloclusión Clase II, presentan interesantes puntos de comparación y contraste con los hallazgos reportados por Eslami et al. (2018) en su investigación sobre maloclusión Clase III.

La disminución o el aumento de la altura vertical dentaria en un lado debido a múltiples factores (malos hábitos posturales, como la masticación unilateral, discrepancia posterior que resulta en una diferencia en la erupción entre ambos lados, y diferencia en la altura del material restaurador entre ambos lados que causa interferencias oclusales o antecedentes de traumatismos externos), lo que resulta en la inclinación del OP, puede ser un factor de riesgo potencial para la desviación lateral disfuncional de la mandíbula hacia el lado de menor dimensión vertical.

En varias revisiones sistemáticas, se evaluó la prevalencia de asimetría mandibular en general maloclusiones esqueléticas sagitales e individualmente en maloclusiones de clase I, II y III. Si bien los análisis cuantitativos de heterogeneidad revelaron tasas significativas, las tasas de prevalencia cualitativas permitieron explorar nuevas perspectivas para la investigación y la aplicación clínica en la asimetría mandibular.(48)

La asimetría mandibular es una característica craneofacial presente en todos los tipos de maloclusión sagital. La mayor prevalencia de asimetría mandibular en pacientes de clase III, hallada en una revisión sistemática, ya se había destacado en numerosos estudios. Sin embargo, con respecto a las maloclusiones de clase I

y clase II, estudios previos no arrojaron resultados concluyentes. En muestras de Clase II, algunos estudios reportaron una menor prevalencia de asimetría mandibular entre todas las maloclusiones, mientras que otro mostró tasas similares con maloclusiones de Clase I. Asimismo, las maloclusiones de Clase I mostraron tasas de prevalencia variables, a veces menores que las de Clase III, a veces mayores.(49)

Esta revisión se centra en las tasas de prevalencia entre todas las maloclusiones. Si bien hubo evidencia sólida del predominio de asimetría mandibular en pacientes de Clase II, las muestras de Clase I también mostraron una frecuencia considerable de asimetría mandibular. Los resultados también indicaron que la maloclusión de Clase II tuvo la menor prevalencia de asimetría mandibular, entre un 9% y un 19% menor que la de los pacientes de Clase III y entre un 4% y un 30% menor que la de los pacientes de Clase I, de acuerdo con Thiesenetal.(50)

Evaluación tridimensional de la asimetría mandibular" (Leung & Leung, 2018), se analizaron las regiones anatómicas de la mandíbula —rama (RH, RW), cuerpo (BH, BW, BL) y mentón (CH, CL)—, identificando asimetría vertical en zonas posteriores, transversal en el cuerpo (BW) y anteroposterior en cuerpo/mentón (BL, CL), con predictores clave como la desviación de la línea media dental, diferencias en altura de rama (DRH) y longitud del mentón (DCL), proponiendo una clasificación RBC (grados 0-2 basados en diferencias ≥ 2 mm). En contraste, los resultados de esta tesis revelaron baja concordancia en mediciones como la distancia cóndilo-língula (CO_LG: RHO = -0.169) y ancho del cuerpo (B-W: RHO = 0.103) en pacientes asimétricos, asociados principalmente a maloclusión Clase II, mientras que variables como altura condilar (Ch: RHO = 0.860) mostraron mayor estabilidad. Aunque ambos estudios coinciden en la complejidad de la asimetría mandibular y la necesidad de evaluaciones 3D, difieren en la asociación con clases esqueléticas (el artículo destaca Clase III, mientras que esta tesis enfatiza Clase II), resaltando la importancia de adaptar los protocolos diagnósticos según el perfil del paciente. (51)

La hiperplasia condilar es una condición que contribuye significativamente a la asimetría mandibular, siendo la elongación hemimandibular (EH) su manifestación más frecuente, relacionada con desviación mandibular y maloclusión Clase II/III (López & Corral, 2015). Su diagnóstico se basa en técnicas avanzadas como la gammagrafía ósea con SPECT, que permite identificar hiperplasia activa cuando la absorción condilar supera el 55% (Pogrel et al., 1995; Saridin et al., 2011), y la tomografía computarizada 3D, útil en la planificación quirúrgica (De Moraes et al., 2011).(52) La literatura también señala una mayor prevalencia en mujeres y en el cóndilo derecho (Raijmakers et al., 2012). En comparación, la tesis sobre asimetría mandibular en maloclusiones esqueléticas analiza mediciones condilares específicas, evidenciando baja concordancia en estructuras clave en casos asimétricos y una mayor asimetría en Clase II esquelética. Ambos estudios resaltan la complejidad del diagnóstico y la relevancia de la imagenología avanzada; sin embargo, difieren en su enfoque, ya que el artículo de López & Corral (2015) examina la hiperplasia condilar como una patología específica, mientras que la tesis se orienta hacia la asimetría funcional sin patología evidente. Además, presentan hallazgos contradictorios en cuanto a la relación entre asimetría y el tipo de maloclusión, lo que podría atribuirse a diferencias en la muestra o en los criterios diagnósticos empleados(53)

Mientras Lin et al. cuantificaron cambios estructurales en cóndilos mediante CBCT (volumen, curvatura, densidad ósea), nuestro estudio evaluó la concordancia de medidas específicas (CO_LG, B-W) en relación con la clasificación esquelética. Estos resultados respaldan nuestros hallazgos de baja concordancia en mediciones como CO_LG (RHO=0.018) y B-W (RHO=0.103) en pacientes asimétricos, encontrando un crecimiento condilar irregular. La discrepancia en la longitud del cóndilo (Co-Lg) y el ancho de la rama mandibular (B-W) en nuestro estudio podría reflejar adaptaciones funcionales similares a las descritas por Lin et al., donde la asimetría condilar altera la biomecánica mandibular.(54)

Saridin et al. (2007) encontraron que en pacientes con hiperplasia condilar unilateral (UCH), el cóndilo afectado presenta una actividad metabólica significativamente mayor (55.4% vs. 44.6% en el lado no afectado, medido mediante

gammagrafía ósea. Esto respalda nuestros hallazgos de baja concordancia en mediciones como CO_LG (RHO=0.018) y la B-W (RHO=0.103) en pacientes con asimetría, sugiriendo un crecimiento condilar irregular. Ambos estudios coincidieron en que asimetría mandibular está asociada a alteraciones en la actividad o morfología condilar, aunque con metodologías distintas (gammagrafía ósea vs. CBCT 3D).(55)

López et al. (2019) reportaron que la longitud condilar fue significativamente mayor en lado desplazado en casos de hiperplasia hemimandibular (diferencia: -2.0 ± 2.8 mm), coincidiendo con baja concordancia en mediciones condilares (CO_LG: RHO=0.018 en asimétricos). En pacientes asimétricos (Clase II) presentaban discrepancias extremas en CO_LG (-7.7 mm a $+9.8$ mm), sugiriendo crecimiento condilar irregular. (56)

8. RECOMENDACIONES

Para optimizar el diagnóstico y tratamiento de la asimetría mandibular en pacientes con maloclusión Clase II, se recomienda la implementación de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) o SPECT, lo que permitirá una evaluación más precisa de las discrepancias esqueléticas. Asimismo, es fundamental establecer protocolos diferenciados según la simetría del paciente, manteniendo métodos convencionales en casos simétricos y priorizando análisis tridimensionales en pacientes asimétricos. La intervención temprana con ortopedia funcional en adolescentes con Clase II y asimetría condilar puede modular el crecimiento y prevenir complicaciones funcionales. Además, la validación de puntos de referencia confiables, como la altura condilar y la posición cóndilo lateral-medial, mejorará la precisión diagnóstica. Para fortalecer el conocimiento en esta área, se recomienda ampliar las investigaciones a muestras más diversas y correlacionar los hallazgos imagenológicos con aspectos histopatológicos. Finalmente, la integración multidisciplinaria entre ortodoncistas, cirujanos maxilofaciales y radiólogos es clave para diferenciar entre asimetrías funcionales y patológicas, mientras que la capacitación continua en técnicas de análisis 3D optimizará la planificación terapéutica y los resultados clínicos.

9. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio evidencian una relación significativa entre la asimetría mandibular y las maloclusiones esqueléticas, con una mayor prevalencia en pacientes con Clase II. La baja concordancia en mediciones como la distancia cóndilo-língula (CO_LG) y el ancho del cuerpo mandibular (B-W) sugiere que la asimetría mandibular no es un fenómeno aislado, sino un marcador de inestabilidad esquelética, reforzando la necesidad de evaluaciones tridimensionales para mejorar la precisión diagnóstica. A diferencia de estudios previos que asocian la asimetría mandibular principalmente con la Clase III, nuestros resultados indican que en Clase II se presentan discrepancias significativas en las mediciones condilares, posiblemente debido a la retrognatia maxilar y su impacto en la dinámica del crecimiento mandibular.

Además, la estabilidad relativa de ciertas estructuras, como la altura condilar (Ch) y la posición cóndilo lateral-medial (Cd-LM), sugiere que estas podrían servir como referencias confiables en la evaluación de la asimetría mandibular. La divergencia entre los estudios previos y nuestros hallazgos podría explicarse por diferencias en el diseño metodológico, el tamaño muestral y los criterios de clasificación esquelética empleados.

En términos clínicos, estos resultados subrayan la importancia de incorporar técnicas de imagenología tridimensional en el diagnóstico y planificación del tratamiento de pacientes con maloclusión Clase II y asimetría mandibular, permitiendo intervenciones tempranas y estrategias terapéuticas más precisas. Futuras investigaciones con muestras más amplias y análisis longitudinales permitirán esclarecer mejor la relación entre la asimetría condilar y el desarrollo esquelético en diferentes tipos de maloclusión.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cheong YW, Lo LJ. Facial Asymmetry: Etiology, Evaluation, and Management.
2. Kim HJ, Noh HK, Park HS. Mandibular asymmetry types and differences in dental compensations of Class III patients analyzed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2023 Nov 1;93(6):695–705.
3. Evangelista K, Teodoro AB, Bianchi J, Cevidanes LHS, De Oliveira Ruellas AC, Silva MAG, et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns: A systematic review. Vol. 92, *Angle Orthodontist*. Allen Press Inc.; 2022. p. 118–26.
4. 4. Uso de Técnicas de Aprendizaje Automatizado para Predicción de Morfología Mandibular en Clase I, II y III Esquelética.
5. Alfaro C, Ayala R, Barrientos S, Rodríguez A. Prevalencia de Asimetrías Mandibulares en Radiografías Panorámicas de Población de Bogotá-Colombia Mandibular Asymmetries Prevalence in Panoramic Radiographies in a Bogotá-Colombia Population. Vol. 34, *Int. J. Morphol.* 2016.
6. Evangelista K, Teodoro AB, Bianchi J, Cevidanes LHS, De Oliveira Ruellas AC, Silva MAG, et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns: A systematic review. Vol. 92, *Angle Orthodontist*. Allen Press Inc.; 2022. p. 118–26.
7. Kettle JE, Marshman Z, Winchester L, Hardwick L, Bolt R, Lee N. Patients' narratives of orthognathic treatment for facial asymmetry: a qualitative study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2021 May 1;59(4):445–53.
8. Thiesen G, Gribel BF, Freitas MPM, Oliver DR, Kim KB. Einfluss kraniofazialer Merkmale auf Unterkieferasymmetrien bei skelettalen Klasse-II-Patienten. *Journal of Orofacial Orthopedics.* 2017 Sep 1;78(5):437–45.

9. Esteban P, Riquelme R, Antonio M, Vitorino E, Meneses López A. Rev Estomatol Herediana. Vol. 27, Jul-Set. 2017.

10. Akhil G, Kumar KPS, Raja S, Janardhanan K. Three-dimensional assessment of facial asymmetry: A systematic review. Vol. 7, Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. Wolters Kluwer Medknow Publications; 2015. p. S433–7.

11. Mendoza LV, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V. Linear and Volumetric Mandibular Asymmetries in Adult Patients With Different Skeletal Classes and Vertical Patterns: A Cone-Beam Computed Tomography Study. Sci Rep. 2018 Dec 1;8(1).

12. Naveillan María Soledad M, Barría Francisca Paola D, Palacios Eduardo Antoni Á. PATOLOGÍAS ADQUIRIDAS DEL TERRITORIO MAXILOFACIAL QUE MANIFIESTAN ASIMETRÍA MANDIBULAR. REVISIÓN DE LA LITERATURA. Acquired pathologies of the maxillofacial territory that manifest mandibular asymmetry. Literature review. Revista OACTIVA UC Cuenca. 2022;7:75–84.

13. Rhodes G, Yoshikawa S, Clark A, Kieran L, McKay R, Akamatsu S. Attractiveness of facial averageness and symmetry in non-western cultures: In search of biologically based standards of beauty. Perception. 2001;30(5):611–25.

14. Faría RA, Becar M, Plaza C, Espinoza I, Franco ME. Correlation between single photon emission computed tomography, AgNOR count, and histomorphologic features in patients with active mandibular condylar hyperplasia. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2011 Feb;69(2):356–61.

15. Evangelista K, Teodoro AB, Bianchi J, Cevidanes LHS, De Oliveira Ruellas AC, Silva MAG, et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns: A systematic review. Vol. 92, Angle Orthodontist. Allen Press Inc.; 2022. p. 118–26.

16.Malandris M, Mahoney EK. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. Vol. 14, International Journal of Paediatric Dentistry. 2004.

17.Choi KY. Analysis of Facial Asymmetry. Arch Craniofac Surg. 2015;16(1):1.

18.Camila T, Sandoval N. Artículos de revisión review articles.

19.Beltran J, Zaror C, Moya MP, Netto HD, Olate S. Diagnosis and Treatment in Unilateral Condylar Hyperplasia. J Clin Med. 2023 Feb 1;12(3).

20.Moorthy KS, Sofyanti E, Boel T, Govanny JO, Rachmawati A. Adjunctive radiograph diagnostic in vertical mandibular asymmetry. Dent J. 2021 Mar 1;54(1):21–4.

21.Kheir N, Kau C. Measuring mandibular asymmetry in Class I normal subjects using 3D novel coordinate system. Ann Maxillofac Surg. 2014;4(1):34.

22.Pirttiniemi P, Kantomaa T. Relation of glenoid fossa morphology to mandibulofacial asymmetry, studied in dry human lapp skulls. Acta Odontol Scand. 1992;50(4):235–43.

23.Parada C, Chai Y. Mandible and Tongue Development. In: Current Topics in Developmental Biology. Academic Press Inc.; 2015. p. 31–58.

24.Meruane M, Smok C, Rojas M. Face and neck development in vertebrates Desarrollo de cara y cuello en vertebrados.

25.En L. Treatment of dentofacial deformities secondary to condylar hyperplasia. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi / West China Journal of Stomatology. 2023 Aug 1;41(4):369–76.

26.Roth DM, Bayona F, Baddam P, Graf D. Craniofacial Development: Neural Crest in Molecular Embryology. Vol. 15, Head and Neck Pathology. Springer; 2021.

27.Olate S, Ravelo V, Alister JP, Netto HD, Haidar ZS, Sacco R. Early Treatment of Unilateral Condylar Hyperplasia in Adolescents: Preliminary Results. *J Clin Med*. 2023 May 1;12(10).

28.Haas Junior OL, Fariña R, Hernández-Alfaro F, de Oliveira RB. Minimally invasive intraoral proportional condylectomy with a three-dimensionally printed cutting guide. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Nov 1;49(11):1435–8.

29.Kim HO, Lee W, Kook YA, Kim Y. Comparison of the condyle-fossa relationship between skeletal class iii malocclusion patients with and without asymmetry: A retrospective three-dimensional cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. 2013 Oct;43(5):209–17.

30.Silvestrini-Biavati F, Ugolini A, Laffi N, Canevello C, Silvestrini-Biavati A. Early diagnostic evaluation of mandibular symmetry using orthopantomogram. *Indian Journal of Dental Research*. 2014 Mar 1;25(2):154–9.

31.Muñoz P, Douglas ;, Goulart R, Olate S, Márcio De Moraes ;, Navarro P, et al. Analysis of the Condyle, Articular Fossa and Mandibular Ramus in Subjects with Active Condylar Hyperplasia Análisis del Cóndilo, Fosa Articular y Rama Mandibular de Sujetos con Hiperplasia Condilar Activa. Vol. 32, *Int. J. Morphol*. 2014.

32.Goulart DR, Sigua-Rodriguez EA, Fariña R, Olate S. Condylar hyperplasia in a monozygotic twin girl: An argument about etiology. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018 May 1;29(3):599–602.

33.AlHadidi A, Cevidanes LHS, Mol A, Ludlow J, Styner M. Comparison of two methods for quantitative assessment of mandibular asymmetry using cone beam computed tomography image volumes. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2011 Sep;40(6):351–7.

34.BjSrsk A, Copenluzgen O. Prediction of mandibular growth rotation.

35.Katsavrias EG. Changes in Articular Eminence Inclination During the Craniofacial Growth Period [Internet]. Vol. 72, Angle Orthodontist. 2002. Available from: <http://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article-pdf/72/3/258/1378670/0003-3219>

36.Alfaro C, Ayala R, Barrientos S, Rodríguez A. Prevalencia de Asimetrías Mandibulares en Radiografías Panorámicas de Población de Bogotá-Colombia Mandibular Asymmetries Prevalence in Panoramic Radiographies in a Bogotá-Colombia Population. Vol. 34, Int. J. Morphol. 2016.

37.Eslami S, Faber J, Fateh A, Sheikholaemmeh F, Grassia V, Jamilian A. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. Prog Orthod. 2018 Dec 1;19(1).

38.Alhazmi N. Assessment of mandibular asymmetry in different skeletal malocclusions and vertical patterns in adult individuals: A cone-beam computed tomography study. J Orthod Sci. 2023 Jan 1;12(1):63–70.

39.Ishizaki K, Suzuki K, Mito T, Tanaka EM, Sato S. Morphologic, functional, and occlusal characterization of mandibular lateral displacement malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010;137(4):454.e1-454.e9.

40.Suzuki K, Mito T, Ishizaki K, Sato S. Mandibular lateral translation during symmetric mandibular function in relation to patterns of intracapsular derangement of TMJ. Int J Stomatol Occlusion Med. 2009 Mar;2(1):16–23.

41.Ribeiro GLU, Regis S, Da Cunha TDMA, Sabatoski MA, Guariza-Filho O, Tanaka OM. Multiloop edgewise archwire in the treatment of a patient with an anterior open bite and a long face. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010 Jul;138(1):89–95.

42.The Aetiology, Diagnosis and Management of Mandibular Asymmetry. 2008.

43. Boucher LJ, Hatcher DC, Faulkner MG, Hay A. RESEARCH AND EDUCATION SECTION EDITOR Development of mechanical and mathematic models to study temporomandibular joint loading.

44. Zarb GA, Ito T, Gibbs CH, Marguelles-Bonnet R, Lupkiewicz SM, Young HM, et al. CRANIOMANDIBULAR FUNCTION AND DYSFUNCTION SECTION EDITOR Loading on the temporomandibular joints with five occlusal conditions METHOD Instrumentation.

45. Leung MY, Leung YY. Three-dimensional evaluation of mandibular asymmetry: a new classification and three-dimensional cephalometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Aug 1;47(8):1043–51.

46. Leung MY, Leung YY. Three-dimensional evaluation of mandibular asymmetry: a new classification and three-dimensional cephalometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Aug 1;47(8):1043–51.

47. Wang X, Liu Y, Yang L, Zhou K, Cao Y, Hong Y, et al. The evaluation of stomatology English education in China based on ‘Guanghua cup’ international clinical skill exhibition activity. *BMC Med Educ.* 2020 Dec 1;20(1).

48. Saridin CP, Raijmakers P, Becking AG. Quantitative analysis of planar bone scintigraphy in patients with unilateral condylar hyperplasia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology.* 2007 Aug;104(2):259–63.

49. Teja PH, Uppal A, Mittal S, Verma A, Aneja G, Gagain M. Evaluation of vertical mandibular asymmetry in different malocclusions- A panoramic study. *IP International Journal of Maxillofacial Imaging.* 2023 Jul 28;9(2):63–9.

50. Jessica Tamara Avila Narváez, Karen Andrea Ayora Ochoa, Sebastian Mateo Mora Cajilima, Manuel Estuardo Bravo Calderón. Vertical asymmetry of the condyle and mandibular ramus measured by cone beam computed tomography (CBCT). *World Journal of Advanced Research and Reviews.* 2023 Jan 30;17(1):1146–52.

51. Diş U, Dergisi HB, Kanal M, Ve A, Konik V, Bilgisayarlı I, et al. Retrospective Evaluation Of Mandibular Canal Anatomy And Variations By Cone-Beam Computed Tomography.

52. Miranda-Viana M, Moreira GM, de Souza LM, Nejaim Y, Haiter-Neto F, Freitas DQ. Tridimensional assessment of the mandibular angle in patients with different skeletal patterns by cone-beam computed tomography scans: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2023 Dec 1;23(1).

53. Urrego C, Veldez K, Moreno M, Palacio L, Domínguez J, Aguilar G, et al. Frequency of mandibular asymmetries evaluated by cone beam computed tomography at a radiology diagnostic center in Medellin, Colombia. 2011-2013. *Journal Of Oral Research*. 2015 Jun;4(3):174–82.

54. López DF, Botero JR, Muñoz JM, Cárdenas-Perilla R, Moreno M. Are There Mandibular Morphological Differences in the Various Facial Asymmetry Etiologies? A Tomographic Three-Dimensional Reconstruction Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019 Nov 1;77(11):2324–38.

55. Qi L, Cao N, Ge W, Jiang T, Fan L, Zhang L. A new method for individual condylar osteotomy and repositioning guides used in patients with severe deformity secondary to condylar osteochondroma. *Orphanet J Rare Dis*. 2021 Dec 1;16(1).

56. Sievers MM, Larson BE, Gaillard PR, Wey A. Asymmetry assessment using cone beam CT: A Class I and Class II patient comparison. *Angle Orthodontist*. 2012 May;82(3):410–7.