

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**Factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría mandibular  
en pacientes con dentición mixta, 2025**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR**

**Silvana Cristina Cumpa Davila**

**ASESOR**

**Mariano Wenceslao Ortiz Pizarro**

<https://orcid.org/0000-0002-3472-9997>

**Chiclayo, 2026**

**Factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría  
mandibular en pacientes con dentición mixta, 2025**

PRESENTADA POR

**Silvana Cristina Cumpa Davila**

A la Facultad de Medicina de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**CIRUJANO DENTISTA**

APROBADA POR

Juan Carlos Julca Levano  
PRESIDENTE

Lucy Carmina Clavo Nuñez  
SECRETARIO

Mariano Wenceslao Ortiz Pizarro  
VOCAL

# Factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría mandibular en pacientes con dentición mixta, 2025

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://revistas.cientifica.edu.pe">revistas.cientifica.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	1%
6	Guillermo Alfonso Aguirre Escobar, Wendy Yesenia Escobar de González, Ruth Fernández de Quezada, Jenniffer Elizabeth Turcios Bonilla et al. "Conocimientos de COVID-19 en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, 2020", Revista Minerva, 2022 Publicación	1%

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>8</b>
<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>20</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>21</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>22</b>
<b>Colaboradores.....</b>	<b>26</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>27</b>

## Resumen

El objetivo del estudio fue determinar los factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría mandibular en pacientes con dentición mixta. Se aplicó un diseño observacional transversal con 271 radiografías panorámicas y cefalométricas digitales. La calibración se realizó mediante Kappa de Cohen y Tau-b de Kendall, con acuerdo casi perfecto ( $r > 0.90$ ). Las mediciones se efectuaron con Eagle.PS Plate Scanner (Dabi Atlante, São Paulo, Brasil). Se evaluaron morfología condilar, desarrollo de la segunda molar inferior, pérdida del primer molar, maduración cervical, ángulo goniaco, crecimiento vertical, ángulo de base craneal, relación intermaxilar y asimetría mandibular. Se utilizaron análisis descriptivos, Rho de Spearman, Chi-cuadrado y regresión logística binomial. El 57.1% de los pacientes fueron mujeres; el grupo de 6 a 9 años representó el 61.3% y el estadio CS4 el 30%. La asimetría del cuerpo mandibular se asoció al rango etario ( $p=0.011$ ). El crecimiento vertical aumentado ( $p=0.037$ ) y la pérdida del primer molar inferior ( $p=0.016$ ) incrementaron la probabilidad de asimetría de rama, mientras que un ángulo de base craneal abierto se vinculó a menor riesgo ( $p=0.039$ ). Un ángulo goniaco cerrado ( $p=0.024$ ) y un cóndilo en pico de pájaro ( $p=0.046$ ) aumentaron la probabilidad de asimetría del cuerpo mandibular. Se concluye que el rango etario influye en la asimetría mandibular. Un ángulo goniaco cerrado y una morfología condilar alterada predisponen a asimetría del cuerpo, mientras que el crecimiento vertical y la pérdida del primer molar se relacionan con asimetría de rama. Un ángulo craneal abierto se asocia con menor probabilidad.

**Palabras clave:** Radiografía panorámica, asimetría facial, cefalometría, dentición mixta.

### Abstract

The aim of this study was to determine the skeletal and non-skeletal factors associated with mandibular asymmetry in patients with mixed dentition. An observational cross-sectional design was applied with 271 digital panoramic and cephalometric radiographs. Calibration was performed using Cohen's Kappa and Kendall's Tau-b, achieving near-perfect agreement ( $r > 0.90$ ). Measurements were conducted using Eagle.PS Plate Scanner (Dabi Atlante, São Paulo, Brazil). Condylar morphology, development of the second lower molar, loss of the first molar, cervical maturation, gonial angle, vertical growth, cranial base angle, intermaxillary relationship, and mandibular asymmetry were evaluated. Descriptive analysis, Spearman's Rho, Chi-square test, and binomial logistic regression were applied. A total of 57.1% of patients were female; the 6–9-year age group represented 61.3%, and the CS4 stage 30%. Mandibular body asymmetry was associated with age range ( $p=0.011$ ). Increased vertical growth ( $p=0.037$ ) and loss of the first lower molar ( $p=0.016$ ) raised the likelihood of ramus asymmetry, while an open cranial base angle was linked to lower risk ( $p=0.039$ ). A closed gonial angle ( $p=0.024$ ) and a bird-beak condylar morphology ( $p=0.046$ ) increased the probability of mandibular body asymmetry. It is concluded that age range influences mandibular asymmetry. A closed gonial angle and altered condylar morphology predispose to body asymmetry, whereas vertical growth and first molar loss are associated with ramus asymmetry. An open cranial base angle is related to lower probability.

**Keywords:** Radiography panoramic, facial asymmetry, cephalometry, dentition mixed

## Introducción

Uno de los desafíos más complejos que pueden surgir en la fase de la dentición mixta es la asimetría mandibular, que genera una discrepancia en el crecimiento o desarrollo de los lados derecho e izquierdo de la mandíbula<sup>1,2</sup>.

Esta asimetría se manifiesta a través de desequilibrios en la alineación y la simetría de la mandíbula, lo que puede impactar tanto la función masticatoria como la estética facial. En pacientes con dentición mixta, la coexistencia de dientes temporales y permanentes introduce una serie de variables adicionales que complican la evaluación y el tratamiento de la asimetría mandibular<sup>3</sup>.

Las discrepancias en el crecimiento de los cóndilos mandibulares, por ejemplo, han sido identificadas como una causa significativa de asimetría mandibular, mientras que las alteraciones en los factores no esqueléticos pueden afectar la funcionalidad masticatoria y pueden contribuir al desarrollo de la asimetría<sup>4</sup>. La asimetría mandibular puede también contribuir a problemas funcionales, como dificultades en la masticación y en la articulación de la mandíbula, y puede afectar negativamente la armonía facial<sup>5,6</sup>.

La presencia de asimetría mandibular también puede interferir con el desarrollo normal de los dientes permanentes. Los dientes en la zona afectada pueden erupcionar en posiciones incorrectas, lo que puede resultar en desalineación dental y problemas en la alineación general de la dentición<sup>5,7</sup>.

Por tal motivo, las desalineaciones en la mandíbula pueden causar dificultades en la articulación y el movimiento de la mandíbula, que pueden llevar a trastornos en la ATM, dolor facial y molestias durante la masticación<sup>8</sup>. En casos severos, esto puede afectar la capacidad del paciente para realizar funciones orales básicas de manera eficiente<sup>1</sup>. Por otro lado, el impacto de la asimetría mandibular no se limita solo a las cuestiones funcionales y de desarrollo dental, sino que también puede tener consecuencias estéticas y psicológicas<sup>9</sup>.

En este contexto, resulta fundamental comprender el concepto de asimetría, ya que permite diferenciar los aspectos clínicos que abarcan no solo la función mandibular, sino también la armonía facial en su conjunto.

El propósito de la presente investigación es determinar los factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría mandibular en pacientes con dentición mixta.

## Revisión de literatura

La asimetría se describe como una ausencia de equilibrio o de proporciones iguales. Por lo tanto, el término asimetría facial se utiliza para referirse a diferencias en el tamaño o la proporción entre los dos lados de la cara<sup>6</sup>.

En algunos casos, la causa es un problema esquelético subyacente, mientras que, en otros, solo se observa una ligera asimetría en los tejidos blandos de la cara. La mordida también puede mostrar desajustes que son considerados asimétricos<sup>10</sup>. Por otro lado, desde una perspectiva clínica, tanto la altura de la rama y el cuerpo mandibular se han identificado como factores comunes que contribuyen a la asimetría facial y podrían estar vinculados con el patrón facial esquelético vertical<sup>11</sup>.

Haraguchi et al<sup>12</sup>, considera asimétrico cualquier punto de referencia que se aleje más de 2 mm de la línea media de la cara. En algunos casos, la desviación del mentón se define como asimetría mandibular, que se manifiesta en diferencias de tamaño, forma o volumen entre los lados derecho e izquierdo de la mandíbula, siendo el mentón la única estructura afectada. Esto puede generar tanto inconvenientes estéticos como funcionales.

Uno de los criterios utilizados para su evaluación es la posición del mentón. Cuando el mentón es la única estructura desviada, el paciente presenta una asimetría mandibular, que puede tener dos causas principales, la primera es la causa funcional que es el resultado de una malposición o desplazamiento lateral, causado por factores oclusales (como contactos prematuros o mordida cruzada unilateral), o bien por cuestiones articulares o musculares. En estos casos, la desviación lateral se debe a una postura repetida. La segunda es de origen esquelético y se produce debido a un crecimiento desigual del cóndilo, generando una variación en la longitud de las ramas mandibulares y desplazando la línea media hacia el lado con menos desarrollo<sup>10</sup>.

Existen diferentes maneras para el diagnóstico de asimetrías mandibulares, entre ellas el examen clínico y los exámenes imagenológicos. De tal manera el examen clínico tiene como finalidad analizar la alineación de las líneas medias facial y dental. Para lograr esto, la línea media del rostro debe recorrer el entrecejo, el dorso y la punta de la nariz, el surco nasolabial y el mentón, de igual manera la línea media dental debe estar en concordancia en ambas arcadas y alinearse con la línea media facial. La verificación de la correspondencia entre estas líneas debe llevarse a cabo en distintas posiciones mandibulares, boca abierta, en relación céntrica, durante el contacto inicial y en oclusión céntrica<sup>6</sup>.

Dentro de los exámenes imagenológicos se incluyen las radiografías panorámicas y cefalométricas. La radiografía panorámica ofrece información detallada sobre la rama y el

cuerpo mandibular, así como de toda la dentición. Habets et al<sup>13</sup> desarrolló un análisis para calcular el índice de asimetría, basado en las medidas de la altura de la rama y del cóndilo. Este índice es útil para evaluar la asimetría morfológica entre ambos lados de la mandíbula. En este sentido, se clasifica la asimetría en no significativa (0–2 mm), leve (2–3 mm), moderada (3–5 mm) y severa (superior a 5 mm)<sup>14</sup>. Por otro lado, la radiografía cefalométrica tiene como objetivo evaluar la falta de superposición de estructuras bilaterales. En particular, las diferencias significativas en la altura vertical entre los bordes mandibulares inferiores, las cuales pueden ser un indicio de asimetría mandibular<sup>15</sup>.

Además, es importante recalcar que para determinar el grado de madurez esquelética craneofacial en un paciente es crucial para establecer el momento adecuado para comenzar el tratamiento ortopédico de ortodoncia en casos de desequilibrios esqueléticos craneofaciales, debido a que diversos estudios señalan que los pacientes con maloclusión esquelética Clase II y con valores elevados de ANB muestran una disminución significativa en los ángulos craneocervicales. Estos resultados sugieren de manera indirecta que en los pacientes con trastornos temporomandibulares se producen modificaciones morfológicas en la región cervical, y que quienes presentan alteraciones mandibulares y oclusales podrían manifestar desviaciones similares en la columna cervical<sup>16</sup>.

Por esta razón, el método de maduración vertebral cervical (MCV), cervical según la modificación más reciente de Baccetti describe de manera progresiva los cambios morfológicos de las vértebras y su relación con el crecimiento mandibular, dividiéndolo en 6 etapas, desde CS1 hasta CS6, evaluando las vértebras C2, C3, C4<sup>17</sup>.

La asimetría mandibular es un fenómeno complejo que se asocia a múltiples factores esqueléticos capaces de alterar el equilibrio y la armonía del sistema craneofacial. Dentro de estos, el ángulo goniaco, este ángulo se define por la intersección de dos líneas: una que une el punto más posterior del cóndilo mandibular con el punto más bajo de la rama de la mandíbula, y otra que sigue el contorno inferior de la mandíbula<sup>18</sup>.

Del mismo modo, el patrón de crecimiento vertical está influenciado por factores que, a nivel macroscópico, se dividen en esqueléticos y dentoalveolares. Existen tres patrones principales de crecimiento vertical esquelético<sup>19,20</sup>, los cuales pueden evaluarse mediante diferentes parámetros cefalométricos, entre ellos el ángulo entre el plano Silla-Nasion y Gonion-Menton (SN.MP), considerado un indicador clave para determinar la dirección del crecimiento mandibular<sup>21</sup>.

Por otra parte, el ángulo de la base craneal juega un papel crucial en el desarrollo y crecimiento craneofacial, debido a que actúa como el soporte donde se desarrolla y se posiciona

la mandíbula, debido a esto una alteración en el ángulo puede influir en la posición del cóndilo y en la longitud de la mandíbula, como en el caso de la Clase III esquelética, donde la inclinación de la base craneal anterior impacta el crecimiento mandibular<sup>22</sup>.

Asimismo, la relación esquelética, se define a partir de la intersección de las líneas que unen los puntos de referencia NA y NB, y permite evaluar la ubicación relativa del maxilar en comparación con la mandíbula<sup>23</sup>, por esta razón se ha sugerido que el crecimiento excesivo de la mandíbula en pacientes de Clase III podría ser un factor de riesgo para el desarrollo desigual entre ambos lados de la mandíbula<sup>24</sup>.

Un punto más acerca de los factores esqueléticos se considera la forma del cóndilo, dado que, desde una perspectiva osteológica, las modificaciones en su morfología ocurren tanto debido a la variabilidad natural del crecimiento como a la remodelación del cóndilo en respuesta a factores como el desarrollo, maloclusiones, traumatismos, y otras anomalías o afecciones relacionadas con el crecimiento<sup>25</sup>.

La asimetría mandibular no solo depende de factores esqueléticos, sino que también puede estar influenciada por elementos no esqueléticos que intervienen en el crecimiento y desarrollo craneofacial. Entre ellos, la etapa de desarrollo de la segunda molar inferior permanente, debido a que cualquier irregularidad en el proceso de erupción, como un desarrollo más lento o acelerado de estas piezas, puede influir de manera importante en la alineación mandibular y dar lugar a discrepancias tanto funcionales como estructurales<sup>26</sup>. Por tal motivo, para evaluar los estadios y la mineralización de las piezas dentarias, se utiliza la clasificación de Nolla<sup>27</sup>.

De igual forma, la pérdida temprana de la primera molar inferior permanente genera desequilibrios oclusales e impacta negativamente en el equilibrio oclusal, además la extracción unilateral del primer molar durante el crecimiento y desarrollo puede generar una notable asimetría esquelética<sup>28</sup>. Asimismo, vías aéreas superiores adecuadas facilita la respiración nasal y se considera esencial para el desarrollo y crecimiento de las estructuras craneofaciales<sup>29</sup>.

De acuerdo con diversos estudios, la maloclusión de clase II tiene su origen en la posición retruida de la lengua, lo que genera molestias en la región cervical y conduce a la respiración bucal. La literatura subraya que el estrechamiento del espacio en la vía aérea faríngea provoca modificaciones en el tracto respiratorio. Por lo tanto, se puede inferir que las variaciones en el patrón esquelético podrían predisponer a la obstrucción de las vías respiratorias superiores<sup>30-32</sup>.

## **Materiales y métodos**

Este estudio fue analítico transversal y utilizó un análisis de radiografías panorámicas y cefalométricas y fue aprobado por un comité de ética de investigación mediante la resolución n.º650-2024-USAT-FMED (Ver Anexo 1).

La población estuvo conformada por radiografías de pacientes con dentición mixta que acudieron a un centro radiográfico con indicación de una radiografía panorámica y cefalométrica en la ciudad de Chiclayo, hasta febrero del 2025. Para la recolección de radiografías, se envió carta de presentación para solicitar los datos imagenológicos a los centros radiográficos de la ciudad de Chiclayo.

Se incluyeron en el estudio pacientes varón o mujer con dentición mixta con indicación de una radiografía panorámica y cefalométrica en algún centro radiográfico en la ciudad de Chiclayo, mientras que se excluyó paciente con dentición mixta con datos imagenológicos incompletos y con registro radiográfico o cefalométrico en condiciones que impidan su medición o interpretación.

Para el tamaño de muestra se usó la fórmula para estimar una proporción dentro de una población infinita. El cálculo consideró una prevalencia de asimetría de 83.79% con respecto a la altura del cuerpo mandibular reportada por Ramirez-Yañez<sup>12</sup>, por la cual se obtuvo un tamaño mínimo de muestra de 217 pacientes en dentición mixta. El muestreo fue no probabilístico por criterio, debido a que no se disponía de un listado preestablecido de pacientes con características de la población.

En cuanto al instrumento utilizado, un equipo de tres expertos (A.A.N; E.L.G; J.C.J.L.) validó el contenido de la ficha de recolección de datos (Ver Anexo 2). Posteriormente, se llevó a cabo una prueba piloto con el fin de entrenar en la metodología del estudio y capacitar a la investigadora en los procedimientos establecidos, así como para realizar la calibración intra e interexaminador. Como resultado, según el análisis estadístico Kappa de Cohen para variable nominal y Tau-b de Kendall para variable Ordinal, se obtuvo un nivel de concordancia casi perfecto ( $r > 0.90$ ) entre las mediciones del investigador en los tiempos T1 y T2, en las 12 variables evaluadas (Ver Anexo 3).

Las radiografías que cumplieron con los criterios de selección fueron organizadas en carpetas según la edad, conformando un total de ocho grupos entre los 6 y 13 años. Dentro de cada carpeta, las imágenes se clasificaron de acuerdo con el sexo y el tipo de radiografía, ya sea panorámica o cefalométrica. Posteriormente, todas las radiografías fueron incorporadas al programa Eagle.ps Plate Scanner (Dabi Atlante, São Paulo, Brasil), siguiendo los criterios establecidos, para llevar a cabo el análisis correspondiente.

Para la evaluación de las radiografías panorámicas, se analizaron cuatro variables, la forma de cóndilo se observó en la parte superior de la rama mandibular y se clasificó en cuatro categorías: tipo I (oval), tipo II (pico de pájaro), tipo III (diamante) y tipo IV (dedo torcido)<sup>33</sup>, según la morfología evidenciada en la imagen<sup>34</sup>. La etapa de desarrollo de la segunda molar inferior permanente se determinó aplicando los estadios de Nolla, observando la transición de áreas radiolúcidas a radiopacas a medida que progresaba la mineralización, hasta llegar al estadio 10, donde la raíz y la constricción apical presentaron mineralización completa<sup>35</sup>. Finalmente, la pérdida temprana de la primera molar inferior permanente se evaluó en la zona posterior de la mandíbula; su presencia se identificó como una imagen radiopaca, mientras que la ausencia se evidenció como un área radiolúcida<sup>36</sup>.

Además, además la asimetría de la rama mandibular, trazando una línea desde el punto más bajo de la escotadura sigmoidea hacia el ángulo de la mandíbula, en cuanto al cuerpo mandibular se trazó una línea desde el punto mesial de la primera molar inferior permanente hasta la base de la mandíbula, es por ello que se utilizó el índice de Saglam, la cual permite categorizar la asimetría mandibular en no significativa o sin asimetría (0–2.99 %) y con asimetría leve (>3%)<sup>37</sup>, según la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valor derecho} - \text{valor izquierdo}}{\text{valor derecho} + \text{valor izquierdo}} \times 100$$

En el análisis cefalométrico, se realizó el trazado de las vértebras cervicales según Baccetti<sup>17</sup>, se evaluó la segunda, tercera y cuarta vertebra cervical, en donde se observó la presencia o ausencia de concavidad en el borde inferior y la forma de las vértebras, las cuales eran trapezoidal, cuadrada, rectangular horizontal o rectangular vertical<sup>17</sup>.

En cuanto a la variable del ángulo goniaco, lo que según el análisis de Björk- Jaraback, se puede clasificar en normal ( $130 \pm 7^\circ$ ), cerrado ( $<123^\circ$ ) y abierto ( $>137^\circ$ )<sup>38</sup>, es por ello que se midió el ángulo entre el plano de la rama, la cual se obtuvo al trazar una línea que unió el punto articular (Ar), que se está ubicado en la intersección de la base del cráneo con el borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, y el punto gonion (Go)<sup>39</sup>, localizado en el ángulo inferior y posterior de la mandíbula; con el plano mandibular que se determinó mediante una línea desde el punto gonion (Go) hasta el punto gnation (Gn), correspondiente al punto más anterior e inferior del mentón<sup>40</sup>.

Por otra parte, se evaluó el patrón de crecimiento vertical, la cual se categorizó en aumentado ( $\geq 38^\circ$ ), normal ( $26^\circ - 38^\circ$ ), disminuido ( $\leq 26^\circ$ )<sup>19,20</sup>. De este modo, se obtuvo el ángulo considerando la línea S–N; que abarca desde el punto Silla (S), situado en la silla turca de la

base del cráneo, con el punto Nasion (N), localizado en la unión de los huesos frontales y nasales<sup>39</sup>; con el plano mandibular mencionado anteriormente.

Para evaluar la relación esquelética se analizó el ángulo de la base del cráneo, determinado por el ángulo N-S-Ba. Este se obtuvo al trazar líneas desde el punto Nasion (N) hasta el punto Silla (S) y desde este punto mencionado anteriormente hasta el punto Basion (Ba). Los valores de referencia considerados fueron normal ( $130^\circ - 135^\circ$ ), abierto ( $>135^\circ$ ) y cerrado ( $<130^\circ$ )<sup>41</sup>.

Por su parte, el ángulo ANB, se trazaron dos líneas una que va desde el punto Nasion (N) al punto A, representando la ubicación del maxilar, y otra que conecta el punto Nasion (N) con el punto B, indicando la posición de la mandíbula<sup>39</sup>. Según los parámetros establecidos por Steiner, los valores de referencia fueron los siguientes de  $-1^\circ$  a  $5^\circ$  correspondieron a una relación esquelética Clase I, valores mayores a  $5^\circ$  indicaron Clase II y valores menores a  $-1^\circ$  definieron Clase III<sup>42</sup>.

- Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron registrados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel para codificar las respuestas categóricas en códigos numéricos, según variables y dimensiones. El análisis de datos se realizó en el software IBM SPSS versión 25.

En el análisis bivariado se usó coeficiente Rho de Spearman para correlacionar las covariables edad, sexo y estado de maduración cervical con la asimetría de rama y la asimetría de cuerpo. Mientras que para evaluar la asociación entre cada factor y la asimetría se usó la prueba de Chi-cuadrado.

En el análisis multivariante se contrastó la hipótesis de investigación mediante regresión logística binomial con el fin de evaluar la interacción conjunta de factores esqueléticos y no esqueléticos para el efecto en la asimetría de rama y en la asimetría de cuerpo. Los datos para el análisis fueron presentados como odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (95% IC) y se incluyeron en el modelo las variables con mayor significación estadística según la prueba de Wald mediante el método forward stepwise. Las pruebas de hipótesis fueron a dos colas, con un nivel de confianza del 95% y una significancia del 5%.

## Resultados y discusión

Un total de 217 pares de radiografías panorámicas y cefalométricas fueron evaluados y se obtuvo que los pacientes con dentición mixta en su mayoría fueron mujeres con un 57.1%, el rango etario entre 6 y 9 años fue predominante con un 61.3%, mientras que el estadio de maduración más frecuente fue el CS4 con un 30% y el menos frecuente fue el CS5 con un 6% tal y como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Edad, sexo y estadio de maduración de pacientes con dentición mixta

Variable	Categoría	n	%
Edad	6-9 años	133	61.3
	10-13 años	84	38.7
	Total	217	100
Sexo	Femenino	124	57.1
	Masculino	93	42.9
	Total	217	100
Estadio de maduración cervical	CS1	34	15.7
	CS2	35	16.1
	CS3	54	24.9
	CS4	65	30.0
	CS5	13	6.0
	CS6	16	7.4
	Total	217	100

En la Tabla 2 se observa que la asimetría de la altura del cuerpo mandibular está relacionada con los rangos de edad de 6-9 años y 10-13 años ( $p=0.011$ ). El resto de variables se correlacionó positivamente con la asimetría de rama y de cuerpo, pero sin significancia estadística ( $p>0.05$ ).

**Tabla 2.** Coeficiente de correlación de la edad, sexo y estadio de maduración con la asimetría de altura en rama y cuerpo mandibular

Variable	Asimetría de rama		Asimetría de cuerpo	
	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
Edad	0.038	0.575	0.172	0.011*
Sexo	0.050	0.460	0.013	0.852
Estadio de maduración	0.003	0.963	0.080	0.189

(\*) p-valor: nivel de significancia  $\leq 0.05$ . Coeficiente de correlación de Spearman

En la Tabla 3 se muestra que los pacientes en dentición mixta con un patrón de crecimiento vertical aumentado tienen mayor probabilidad de tener asimetría de la altura de la rama mandibular, en comparación con los pacientes con crecimiento vertical normal ( $p=0.037$ ). De igual forma los pacientes que tuvieron una pérdida de primer molar inferior permanente tienen mayor probabilidad de tener asimetría de rama mandibular en comparación a quienes tienen la primera molar ( $p=0.016$ ). Por el contrario, los pacientes con un ángulo de base craneal abierto tienen menor probabilidad de tener asimetría de la rama mandibular en comparación a los pacientes con un ángulo craneal normal ( $p=0.039$ ). El modelo obtenido tiene un ajuste conservador que explica el 24.3 % de la varianza de la asimetría de la rama mandibular.

**Tabla 3.** Factores asociados a la asimetría de la altura de la rama mandibular en pacientes con dentición mixta

Variables	Coeficiente	p-valor	OR	95% I.C. para OR	
				Inferior	Superior
Sexo, Masculino	-0.28	0.568	0.75	0.28	2.01
Edad, 10-13 años	0.15	0.799	1.16	0.35	3.87
Maduración, CS2	-1.68	0.079	0.18	0.02	1.21
Maduración, CS3	0.48	0.495	1.63	0.40	6.65
Maduración, CS4	-0.23	0.768	0.79	0.16	3.77
Maduración, CS5	0.38	0.752	1.47	0.13	16.33
Maduración, CS6	0.95	0.387	2.58	0.30	22.31
Angulo goniaco, cerrado	1.33	0.071	3.79	0.89	16.20
Angulo goniaco, abierto	-0.03	0.981	0.96	0.05	16.45
Crecimiento vertical, aumentado	1.16	0.037*	3.20	1.07	9.60
Crecimiento vertical, disminuido	-18.37	0.999	0.00	0.00	0.00
Clase II	0.64	0.196	1.91	0.71	5.10
Clase III	-0.03	0.983	0.96	0.05	16.72
Angulo base craneal, abierto	-1.35	0.039*	0.25	0.07	0.93
Angulo base craneal, cerrado	0.38	0.509	1.46	0.46	4.60
Cóndilo, pico de pájaro	0.45	0.474	1.56	0.45	5.38
Cóndilo, diamante	0.99	0.413	2.70	0.25	29.20
Cóndilo, dedo torcido	-17.86	0.999	0.00	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 4	21.45	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 5	20.23	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 6	19.26	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 7	18.61	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 8	19.65	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 9	19.03	1.000	SV	SV	IV
Desarrollo de segundo molar, Nolla 10	19.64	1,000	SV	SV	IV
Vías faríngeas superiores, reducido	0.48	0.730	1.63	0.10	26.15
Vías faríngeas inferiores, reducido	-0.58	0.295	0.55	0.18	1.66
Primer molar, pérdida prematura	2.42	0.016*	11.3 3	1.58	81.06

R cuadrado de Nagelkerke: 0.243

En la Tabla 4 se observa que los pacientes en dentición mixta con un ángulo goniaco cerrado tienen mayor probabilidad de tener asimetría de la altura del cuerpo mandibular, en comparación con los pacientes con un ángulo goniaco normal ( $p=0.024$ ). De igual forma los pacientes que tienen una forma de cóndilo mandibular en pico de pájaro tienen mayor probabilidad de tener asimetría del cuerpo mandibular en comparación a quienes tienen el cóndilo de forma oval ( $p=0.046$ ). El modelo obtenido tiene un ajuste conservador que explica el 20.8 % de la varianza de la asimetría del cuerpo mandibular.

**Tabla 4.** Factores asociados a la asimetría de la altura del cuerpo mandibular en pacientes con dentición mixta

Variables	Coeficiente	p-valor	OR	95% I.C. para OR	
				Inferior	Superior
Sexo, Masculino	0.00	0.987	1.00	0.47	2.12
Edad, 10-13 años	0,71	0.121	2.05	0.82	5.08
Maduración, CS2	-0.33	0.665	0.71	0.16	3.21
Maduración, CS3	0.54	0.405	1.72	0.47	6.18
Maduración, CS4	0.01	0.977	1.02	0.27	3.74
Maduración, CS5	-0.36	0.713	0.69	0.10	4.78
Maduración, CS6	0.06	0.939	1.07	0.18	6.33
Angulo goniaco, cerrado	1.24	0.024*	3.48	1.18	10.25
Angulo goniaco, abierto	1.54	0.198	4.70	0.44	49.76
Crecimiento vertical, aumentado	0.67	0.122	1.96	0.83	4.59
Crecimiento vertical, disminuido	-20.12	0.999	0.00	0.00	0.00
Clase II	0.32	0.429	1.37	0.62	3.04
Clase III	1.68	0.159	5.38	0.51	56.00
Angulo base craneal, abierto	0.10	0.800	1.11	0.48	2.56
Angulo base craneal, cerrado	0.46	0.338	1.59	0.61	4.14
Cóndilo, pico de pájaro	0.98	0.046*	2.68	1.01	7.07
Cóndilo, diamante	0,88	0.360	2.42	0.36	16.15
Cóndilo, dedo torcido	1.35	0.157	3.89	0.59	25.58
Desarrollo de segundo molar, Nolla 4	19.08	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 5	17.77	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 6	18.68	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 7	18.39	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 8	19.07	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 9	18.96	1.000	SV	0.00	0.00
Desarrollo de segundo molar, Nolla 10	18.67	1.000	SV	0.00	0.00
Vías faríngeas superiores, reducido	0.09	0.937	1.09	0.10	11.01
Vías faríngeas inferiores, reducido	0.74	0.126	2.10	0.81	5.47
Primer molar, pérdida prematura	-0.54	0.660	0.58	0.05	6.52

R cuadrado de Nagelkerke: 0.208

## Discusión

En el presente estudio se tuvo como objetivo determinar los factores esqueléticos y no esqueléticos asociados a la asimetría mandibular en pacientes con dentición mixta. En relación con la edad, se observó que los pacientes de la primera fase, es decir desde 6 a 9 años, existe una asociación significativa con la altura del cuerpo mandibular, este hallazgo es consistente con lo descrito en la literatura, donde se reconoce que la dentición mixta es una etapa clave en el desarrollo craneofacial y de alta relevancia clínica para la detección temprana de discrepancias<sup>43</sup>.

Resultados similares fueron reportados por Bakri et al<sup>44</sup>., quienes identificaron asimetrías lineales en la rama y el cuerpo mandibular en niños de 6 a 8 años, lo que sugiere que las discrepancias morfológicas pueden establecerse desde fases tempranas del crecimiento. Esto es caracterizado por una intensa remodelación ósea y adaptación funcional, debido a que, durante este periodo, pequeños desequilibrios en la erupción dentaria o en el crecimiento condilar pueden traducirse en diferencias notorias entre ambos lados de la mandíbula<sup>45</sup>.

Dentro de los factores esqueléticos, se encontró que un patrón de crecimiento vertical aumentado incrementó la probabilidad de presentar asimetría en la altura de la rama mandibular. Este resultado puede explicarse porque un patrón hiperdivergente conlleva una rotación mandibular hacia abajo y atrás, modificando la dirección del crecimiento condilar y favoreciendo diferencias verticales entre ambos lados<sup>19</sup>. Investigaciones previas en población infantil han reportado que los sujetos con tendencia dolicofacial presentan mayor prevalencia de asimetrías, probablemente por un crecimiento menos controlado en sentido vertical. Nuestros resultados refuerzan esta hipótesis, al mostrar que la dirección del crecimiento facial influye directamente en la morfología mandibular<sup>45</sup>.

Por otro lado, se observó que un ángulo de base craneal abierto se asoció con menor probabilidad de asimetría en la rama mandibular. Este hallazgo podría interpretarse como una consecuencia de la disposición más equilibrada de las estructuras craneofaciales cuando la base craneal es más extensa, permitiendo un desarrollo mandibular más simétrico<sup>46</sup>. Sin embargo, este resultado difiere de lo reportado en adultos, donde se ha descrito una menor altura de rama mandibular en individuos hiperdivergentes, lo que probablemente se deba a las diferencias en los criterios de selección y al momento del crecimiento óseo, ya que en la etapa infantil las estructuras aún se encuentran en remodelación activa<sup>19</sup>.

En cuanto al cuerpo mandibular, los resultados mostraron que un ángulo goníaco cerrado aumentaba la probabilidad de asimetría. Este patrón podría deberse a que un ángulo reducido

refleja una rotación mandibular anterior, que tiende a manifestarse de forma desigual entre los lados derecho e izquierdo por variaciones funcionales o musculares<sup>47</sup>. Vespasiano et al<sup>26</sup>. reportaron que la mayor asimetría se encontraba en la altura de la rama y la menor en el ángulo goníaco, lo que difiere de nuestros resultados; sin embargo, esta diferencia podría deberse a que en su estudio no se consideraron los patrones de crecimiento individual, los cuales modifican notablemente la expresión de la asimetría.

Asimismo, se halló que la forma condilar en pico de pájaro se asociaba con una mayor probabilidad de asimetría del cuerpo mandibular. Este hallazgo se debe a que la morfología condilar refleja el tipo de adaptación funcional que experimenta la articulación temporomandibular. Una forma puntiaguda o irregular, como el pico de pájaro, podría estar relacionada con una mayor remodelación unilateral, producto de cargas o funciones masticatorias desiguales<sup>48,49</sup>. Estudios radiográficos en niños y adolescentes han documentado la presencia de formas condilares como variantes frecuentes, por lo que la morfología condilar se propone como factor potencial a considerar en conjunto con el patrón esquelético<sup>28</sup>.

Respecto a los factores no esqueléticos, se observó que la pérdida temprana de la primera molar inferior permanente se asociaba con una mayor probabilidad de asimetría en la rama mandibular. Este resultado puede explicarse porque la pérdida dentaria temprana altera la guía oclusal y la estabilidad del arco, favoreciendo inclinaciones unilaterales, migración mesial de los dientes vecinos y una distribución desigual de las fuerzas masticatorias. A largo plazo, estas alteraciones pueden condicionar un crecimiento asimétrico de la mandíbula<sup>50,51</sup>. Diversos autores coinciden en que las alteraciones oclusales adquiridas, especialmente la pérdida dentaria prematura, son factores que influyen en la desviación funcional mandibular y posteriormente en cambios morfológicos estructurales<sup>52</sup>.

El presente estudio reconoce ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, se trabajó únicamente con imágenes bidimensionales, las cuales, son ampliamente utilizadas en el diagnóstico ortodóncico, presentan limitaciones al no permitir una evaluación profunda de las estructuras en los tres planos del espacio. A diferencia de las tomografías o imágenes tridimensionales, estas permiten apreciar con exactitud la posición, el volumen ni la simetría de los componentes óseos, lo que podría influir en la precisión del análisis de las asimetrías mandibulares. Asimismo, el estudio se centró en un conjunto específico de variables pertenecientes a factores esqueléticos y no esqueléticos. No obstante, es posible que la inclusión de otras variables, como indicadores funcionales, musculares o hábitos orales, hubiera permitido una comprensión más amplia de los elementos implicados en la asimetría mandibular. En este sentido, futuras investigaciones que integren un

enfoque multidimensional podrían aportar una visión más completa del fenómeno. Además, es importante señalar que el estudio se realizó con un muestreo no probabilístico, lo cual limita la representatividad de la muestra. En consecuencia, los resultados obtenidos no pueden ser generalizados a la totalidad de la población con dentición mixta. Sin embargo, los hallazgos proporcionan información relevante y constituyen una base para futuras investigaciones que incluyan diseños metodológicos con mayor alcance poblacional. No obstante, pese a estas restricciones, los resultados obtenidos aportan información valiosa y constituyen un punto de partida para continuar explorando esta problemática en población con dentición mixta.

## Conclusiones

Los hallazgos evidencian que tanto factores esqueléticos como no esqueléticos se asocian con la asimetría mandibular en pacientes con dentición mixta. Se comprobó que la edad influye en la expresión de la asimetría, mientras que determinadas características morfológicas, como un ángulo gonial cerrado y la forma condilar en pico de pájaro, predisponen a la aparición de discrepancias en el cuerpo mandibular.

Asimismo, se demostró que el patrón de crecimiento vertical aumentado y la pérdida temprana del primer molar inferior constituyen factores que favorecen la asimetría de la rama mandibular, en tanto que un ángulo de base craneal abierto puede actuar como elemento protector. Estos resultados destacan que la asimetría mandibular no depende de un solo parámetro, sino de la interacción de múltiples condiciones esqueléticas y dentales, lo que refuerza la importancia del diagnóstico precoz y la intervención oportuna durante la dentición mixta.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que futuros estudios incorporen herramientas de análisis tridimensional, ya que las imágenes en 3D ofrecen una apreciación más precisa de las estructuras craneofaciales y permiten evaluar con mayor exactitud la presencia y magnitud de las asimetrías mandibulares. Asimismo, sería conveniente complementar el análisis radiográfico con fotografías clínicas, con el fin de correlacionar los hallazgos imagenológicos con la evaluación facial y valorar el impacto clínico de las discrepancias esqueléticas.

Del mismo modo, se sugiere realizar un seguimiento longitudinal de los pacientes hasta completar la maduración ósea, lo que permitiría observar la evolución de las asimetrías a lo largo del crecimiento y determinar si estas se corrigen, se acentúan o se mantienen en el tiempo. Finalmente, sería conveniente ampliar el número de variables estudiadas con el fin de obtener mejores modelos de predicción y mayor rendimiento diagnóstico.

## Referencias

1. Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, La Bruna R, Cicciù A, Innorta M, et al. Correlations between Malocclusion and Postural Anomalies in Children with Mixed Dentition. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2019;4(3):45. doi: 10.3390/jfmk4030045.
2. Ferro F, Spinella P, Lama N. Transverse maxillary arch form and mandibular asymmetry in patients with posterior unilateral crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140(6):828-38. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.08.003.
3. Sop I, Mady B, Pavlic A, Legovic M, Spalj S. Biological predictors of mandibular asymmetries in children with mixed dentition. *Cranio*. 2016;34(5):303-8. doi: 10.1080/08869634.2015.1106809.
4. Leung M, Leung Y. Three-dimensional evaluation of mandibular asymmetry: a new classification and three-dimensional cephalometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018;47(8):1043-1051. doi: 10.1016/j.ijom.2018.03.021.
5. Thiesen G, Gribel B, Pereira K, Freitas M. Is there an association between skeletal asymmetry and tooth absence? *Dental Press J Orthod*. 2016 ;21(4):73-9. doi: 10.1590/2177-6709.21.4.073-079.
6. Gaur A, Dhiman S, Maheshwari S, Verma S. Diagnosis and management of facial asymmetries. *J Orthod Res*. 2015;3(2):81. doi: 10.4103/2321-3825.149054.
7. Ko EW-C, Huang C, Lin C-H, Chen Y-R. Orthodontic perspective for face asymmetry correction. *Symmetry (Basel)*. 2022;14(9):1822. doi: 10.3390/sym14091822.
8. 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 28; 12(33). doi: 10.4103/jos.jos\_112\_22.
9. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2022; 26(3):2335-2351. doi: 10.1007/s00784-021-04356-y.
10. Rojas B, Ramírez M, Orozco N, Rodríguez L, Simg A, Quirarte V. Alternativas diagnósticas y de tratamiento para la corrección de asimetrías faciales: revisión bibliográfica. *Rev Cient Odontol*. 2022; 10(1):e098. Spanish. doi: 10.21142/2523-2754-1001-2022-098.
11. Lemes C, Tozzi C, Gribel S, Gribel B, Venezian G, do Carmo C, et al. Mandibular ramus height and condyle distance asymmetries in individuals with different facial growth patterns: a cone-beam computed tomography study. *Surg Radiol Anat*. 2021;43(2):267–74. doi: 10.1007/s00276-020-02577-6.

12. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y. Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. *Angle Orthod.* 2002;72(1):28-35. doi: 10.1043/0003-3219(2002)072<0028:FAISWS>2.0.CO;2.
13. Habets L, Bezuur J, Naeiji M, Hansson T. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil.* 1988;15(5):465-71. doi: 10.1111/j.1365-2842.1988.tb00182.x.
14. Ramirez-Yanez G, Stewart A, Franken E, Campos K. Prevalence of mandibular asymmetries in growing patients. *Eur J Orthod.* 2011;33(3):236–42. doi: 10.1093/ejo/cjq057.
15. Naini F, Manisali M, Gill D. Asymmetries of the maxilla and mandible. *Orthognathic Surgery.* Wiley; 2016. p. 581–607. doi: 10.1002/9781119004370.
16. Gomi K, Moroi A, Kohara R, Ono S, Yoshizawa K, Ueki K. Evaluation of facial asymmetry and cervical spine deviation: A retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol.* 2025 Jun;37(6): 1220–1225. doi:10.1016/j.ajoms.2025.06.010.
17. Baccetti T, Franchi L, McNamara J. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005;11(3):119–29. doi:10.1053/j.sodo.2005.04.005.
18. Macrì M, Festa F. Three-dimensional evaluation using CBCT of the mandibular asymmetry and the compensation mechanism in a growing patient: A case report. *Front Public Health.* 2022;10:921413. doi: 10.3389/fpubh.2022.921413.
19. Habib M, Ahsan T, Majeed O, Faheem F. Vertical growth pattern as a determinant of mandibular asymmetry. *Pak J Med Sci.* 2022 ;38(5):1304-1309. doi: 10.12669/pjms.38.5.5294.
20. Kaban L. Mandibular asymmetry and the fourth dimension. *J Craniofac Surg.* 2009; 20 Suppl 1:622-31. doi: 10.1097/SCS.0b013e318195249c.
21. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic performance of various cephalometric parameters for the assessment of vertical growth pattern. *Dental Press J Orthod.* 2016; 21(4):41-9. doi: 10.1590/2177-6709.21.4.041-049.oar.
22. Hiesen G, Gribel B, Freitas M, Oliver D, Kim K. Mandibular asymmetries and associated factors in orthodontic and orthognathic surgery patients. *Angle Orthod.* 2018;88(5):545–51. doi: 10.2319/111517-785.1.
23. Garcia R, Gribel B, Freitas M. Mandibular asymmetries in Brazilian adolescents: prevalence and associated factors. *J Clin Med.* 2024;5(1):1–9. doi:10.52338/tjocm.2024.3967.

24. Mendoza L, Bellot-Arcís C, José María Montiel-Company, García-Sanz V, Almerich-Silla J, 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;8(1). doi: 10.1038/s41598-018-30270-7.
25. Sonal V, Sandeep P, Kapil G, Christine R. Evaluation of condylar morphology using panoramic radiography. *J Adv Clin Res Insights.* 2016; 3:5–8. doi: 10.15713/ins.jcri.94.
26. Vespasiano V, Klop C, Mulder C, Koolstra J, Lobé N, Beenen L, et al. Normal variation of mandibular asymmetry in children. *Orthod Craniofac Res.* 2023;26(3):524–30. doi: 10.1111/ocr.12639.
27. Nolla C. The development of the permanent teeth. *Jour of Dent for Child* 1960:254-66.
28. Surme K, Akman H, Cimen T, Akin M. Effects of early unilateral mandibular first molar extraction on condylar and Ramal asymmetry. *Int J Morphol.* 2023;41(2):395–400. doi: 10.4067/s0717-95022023000200395.
29. Sprenger R, Martins L, Dos Santos J, de Menezes C, Venezian G, Degan V. A retrospective cephalometric study on upper airway spaces in different facial types. *Prog Orthod.* 2017;18(1):25. doi: 10.1186/s40510-017-0180-2.
30. Jena A, Singh S, Utreja A. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod.* 2010; 80 (6): 1061-7.
31. Buyukcavus M, Kocakara G. Cephalometric evaluation of nasopharyngeal airway and hyoid bone position in subgroups of Class II malocclusions. *Odovtos - Int J Dent Sci.* 2020;23(1): 155-167. doi: 10.2319/111517-785.1.
32. Hellweg S, Sheloni M, Milling T, Bevin S, Veerasankar S, Pringle J. Airway Analysis in Different Malocclusions - A Cephalometric Study: Original Research. *IJOrthoR.* 2024;15(1):51-63. doi: 10.56501/intjorthodrehabil.v15i1.1011.
33. Chaudhary S, Srivastava D, Jaetli V, Tirth A. Evaluation of condylar morphology using panoramic radiography in normal adult population. *Int. J. Sci. Stud.* 2015; 164-8.
34. Hama T, Kheder K, Shekhan F. A panoramic study of the dissimilar morphology of mandibular condyle in a sample of population in Erbil city. *ARC J Dent Sci.* 2021;6(2). doi: 10.20431/2456-0030.0602001.
35. Singh H, Kalra N, Tyagi R, Khatri A. Dental age assessment of North Indian origin children using Nolla's method in mandibular second molar. *Egypt J Forensic Sci.* 2020;10(25):1-7. doi: 10.1186/s41935-020-00194-3.

36. Mezcla H, Spyridon N, Raphael P, Marc S. Spontaneous space closure after extraction of permanent first molars in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2024; 46(6). doi:10.1093/ejo/cjae054.
37. Sağlam A. The condylar asymmetry measurements in different skeletal patterns. *J Oral Rehabil*. 2003 Jul;30(7):738-42. doi: 10.1046/j.1365-2842.2003.01089.x.
38. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Rev clín periodoncia implantol rehabil oral*. 2019;12(1):8–11. doi:10.4067/s0719-01072019000100008.
39. Graber L, VanArsdall R, Vig K, Huang G. *Orthodontics: Current principles and techniques: First SA edn*. Nueva Delhi, India: Elsevier; 2017.
40. Ildiko M, Ákos P, Irinel P. Radiographic comparison of vertical skeletal and dental parameters in skeletal open bite. *Acta Medica Marisiensis*. 2016;62(3):330–3. doi: 10.1515/amma-2016-0034.
41. Amarilla C, Maldonado C, Galeano L, Pratt J, Díaz-Reissner C. Relación entre el ángulo de la base craneal y las clases esqueléticas en una población adulta de Paraguay. *Rev Cienc Salud*. 2020;18(1):96–107. doi: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8767.
42. Steiner, C. Cephalometrics In Clinical practice, Angle Orthodontist. 1959;29(8).
43. Subramaniam P, Naidu P. Mandibular dimensional changes and skeletal maturity. *Contemp Clin Dent*. 2010;1(4):218-22. doi: 10.4103/0976-237X.76387.
44. Bakri M, Vishvnathaiah S, Bakmani H, Hakami A, Zaidan M, Dighriri M, et al. Prevalence of mandibular asymmetries in the pediatric population of Jazan: A radiographic analytical study. *Heliyon*. 2024 ;10(12):e32362. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e32362.
45. Yang G, Xiang X, Tong X, Li Y, Liu Y. Mandibular response after rapid maxillary expansion in mixed dentition children with different vertical growth patterns: a retrospective study. *J Clin Pediatr Dent*. 2024;48(5):69-78. doi:10.22514/jocpd.2024.105.
46. Hayashi Y, Tachiki C, Morikawa T, Aihara Y, Matsunaga S, Sugahara K, et al. Three-Dimensional Analysis of the Cranial Base Structure in Patients with Facial Asymmetry. *Diagnostics (Basel)*. 2023;14(1):24. doi: 10.3390/diagnostics14010024.
47. Budipramana M, Budhy T, Ardani I. Gonial angle characteristics of class III malocclusion in Javanese ethnic population. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2021;21:e051. doi:10.1590/pboci.2021.051.

48. Bonardo B, Saskianti T, Puteri M. Mandibular condyle shape and symmetry in 4- to 19-year-old children and early adolescents. *Indonesian Journal of Dental Medicine*. 2023;6(2):60–65. doi:10.20473/ijdm.v6i2.2023.60-65.
49. Shaikh A, Ahmed S, Ahmed A, Das G, Taqi M, Nisar S, et al. Assessment of radiographic morphology of mandibular condyles: a radiographic study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022;81(2):481-486. doi: 10.5603/FM.a2021.0049.
50. Çağlaroğlu M, Kilic N, Erdem A. Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(2):270-5. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.07.036.
51. Alexander S, Askari M, Lewis P. The premature loss of primary first molars: space loss to molar occlusal relationships and facial patterns. *Angle Orthod*. 2015;85(2):218-23. doi: 10.2319/030714-160.1.
52. Warkhandkar A, Habib L. Effects of Premature Primary Tooth Loss on Midline Deviation and Asymmetric Molar Relationship in the Context of Orthodontic Treatment. *Cureus*. 2023;15(7):e42442. doi: 10.7759/cureus.42442.

### **Colaboradores**

Juan Carlos Julca Levano

## Anexos

### Anexo 1. Resolución del comité de ética



**CONSEJO DE FACULTAD**  
**RESOLUCIÓN N° 650-2024-USAT-FMED**

Chiclayo, 13 de diciembre de 2024

Vista la solicitud virtual N° TRL-2024-18896 en virtud de la aprobación con fecha 13 de diciembre de 2024 por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina del Proyecto de Investigación de la estudiante CUMPA DAVILA SILVANA CRISTINA, de la Escuela de Odontología. Asesor: Dr. Mtro. C.D. Mariano Wenceslao Ortiz Pizarro.

**CONSIDERANDO:**

Que esta investigación forma parte de las áreas y líneas de investigación de la Escuela de Odontología.

Que el proyecto de Investigación denominado: **FACTORES ESQUELÉTICOS Y NO ESQUELÉTICOS ASOCIADOS A LA ASIMETRÍA MANDIBULAR EN PACIENTES CON DENTIFICIÓN MIXTA**, 2025, fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina.

En uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo;

**SE RESUELVE:**

Artículo 1º.- Declarar aprobado el Proyecto de Investigación para continuar con el proceso de recolección de datos y finalización del mismo.

Artículo 2º.- Dar a conocer la presente resolución a la interesada.

Regístrese, comuníquese y archívese.



SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE MEDICINA




FACULTAD DE MEDICINA

**Mtro. Sorey Garjet Gayoso Dianderas**  
Secretaria Académica  
Facultad de Medicina


**Mtro. Luis Enrique Jara Romero**  
Decano (e)  
Facultad de Medicina

Anexo 2. Validación por juicio de expertos de la ficha de recolección de datos.


.....  
.....  
.....  
Gracias por su valioso aporte a la investigación

**Nombre del experto:** Juan Carlos Julca Lévano  
**Especialidad:** Radiología Bucal y Maxilofacial  
**C.O.P.:** 13065  
**Firma:** 

.....  
.....  
.....  
Gracias por su valioso aporte a la investigación

**Nombre del experto:** Amalia Arauco Nava  
**Especialidad:** ORTODONCIA  
**C.O.P.:** 9359  
**Firma:** 

.....  
.....  
.....  
Gracias por su valioso aporte a la investigación

**Nombre del experto:** Enrique Loza Gastelumendi  
**Especialidad:** RADIOLOGIA ORAL y MF  
**C.O.P.:** 11209  
**Firma:** 

## Anexo 3. Resultados calibración interexaminador.

		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	.990	.000	9.234	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	6.183	.000						
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	4.895	.000
		15						15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	4.753	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.056	.000
		15						15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.746	.154	3.814	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.092	.000
		15						15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	.930	.069	11.732	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.092	.000
Medida de acuerdo	Kappa	.919	.078	7.884	.000						
		15						15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000
		15						15			

Anexo 4. Resultados calibración intraexaminador.

		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	.990	.000	9.234	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	6.183	.000						
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.826	.168	4.065	.000
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	4.753	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.056	.000
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.746	.154	3.814	.001	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.092	.000
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	.990	.069	11.732	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	5.092	.000
Medida de acuerdo	Kappa	.909	.078	7.884	.000						
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			
		Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada			Valor	Error estandarizado asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000	Medida de acuerdo	Kappa	.990	.000	3.873	.000
N de casos válidos		15				N de casos válidos		15			