

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**



**Tesis**

**Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.**

**Asesor:**

Dra. Meza Salcedo Rocío

**Autores:**

Serrano Escobar Libia Frida

Kcacha Hanco Yenifer

**Para optar el Título Profesional:**

Cirujano Dentista

Abancay - Apurímac – Perú

2025

## Acta de sustentación

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

#### ACTA DE EXAMEN DE TITULACION N°008-2025-UTEA-EP/EST.

Reunido el Jurado Examinador de la Escuela Profesional de Estomatología, conformado por los siguientes miembros:

- ✓ Presidenta : MG. CD. CYNTHIA FIORELLA PORTAL MALLMA
- ✓ Primer Miembro : MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
- ✓ Segundo Miembro : MG. CD. SONIA MARGOT SORIA SERRANO

La aspirante: AL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO (A) DENTISTA

Bachiller : SERRANO ESCOBAR, Libia Frida

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento Especifico vigente de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0943-2024-UTEA-CU de fecha 16 de Abril de 2024, que en su artículo primero resuelve: Aprobar el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista por la:

#### **MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

**TÍTULO:** RELACIÓN DE LA POSICIÓN CONDILAR COMO PREDICTOR DE MALOCLUSIONES EN NIÑOS DE 8 A 11 AÑOS EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DE DOS CENTROS RADIOLÓGICOS DE ABANCAY, 2024.

**HABIENDO APROBADO CON LA NOTA DE:**

**17 (Diecisiete)**

Se extiende la presente acta, conforme al libro de Actas de Sorteo y Examen por Modalidad de Sustentación de Tesis, de la Escuela Profesional de Estomatología, que corre a folios N° 150, dado a los 19 días del mes de Febrero del 2025.

Abancay, 25 de Febrero de 2025.

  
.....  
MG. CD. CYNTHIA F. PORTAL MALLMA  
PRESIDENTA DEL JURADO

  
.....  
MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO  
PRIMER MIEMBRO

  
.....  
MG. CD. SONIA MARGOT SORIA SERRANO  
SEGUNDO MIEMBRO (REPLICANTE)

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

**ACTA DE EXAMEN DE TITULACION N°009-2025-UTEA-EP/EST.**

Reunido el Jurado Examinador de la Escuela Profesional de Estomatología, conformado por los siguientes miembros:

- ✓ Presidenta : MG. CD. CYNTHIA FIORELLA PORTAL MALLMA
- ✓ Primer Miembro : MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
- ✓ Segundo Miembro : MG. CD. SONIA MARGOT SORIA SERRANO

La aspirante: **AL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO (A) DENTISTA**

Bachiller : **KCACHA HANCO, Yenifer**

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento Especifico vigente de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0948-2024-UTEA-CU de fecha 16 de Abril de 2024, que en su artículo primero resuelve: Aprobar el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista por la:

**MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

**TÍTULO: RELACIÓN DE LA POSICIÓN CONDILAR COMO PREDICTOR DE MALOCCLUSIONES EN NIÑOS DE 8 A 11 AÑOS EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DE DOS CENTROS RADIOLÓGICOS DE ABANCAY, 2024.**

<b>HABIENDO APROBADO CON LA NOTA DE:</b>	<b>17 (Diecisiete)</b>
--	------------------------

Se extiende la presente acta, conforme al libro de Actas de Sorteo y Examen por Modalidad de Sustentación de Tesis, de la Escuela Profesional de Estomatología, que corre a folios N° 150, dado a los 19 días del mes de Febrero del 2025.

Abancay, 25 de Febrero de 2025.

  
.....  
MG. CD. CYNTHIA F. PORTAL MALLMA  
PRESIDENTA DEL JURADO

  
.....  
MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO  
PRIMER MIEMBRO

  
.....  
MG. CD. SONIA MARGOT SORIA SERRANO  
SEGUNDO MIEMBRO (REPLICANTE)

## Reporte de similitud

Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>idus.us.es</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>revistas.cientifica.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Ilerna Online</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Los Andes</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>www.msmanuals.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

### Metadatos complementarios

<b>Datos del Autor</b>		
Apellidos y nombres	:	Serrano Escobar Libia Frida Kcacha Hanco Yenifer
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	72671483 74235686
URL ORCID	:	No aplica
<b>Datos del Asesor</b>		
Apellidos y nombres	:	Dra. Meza Salcedo Rocío
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	41068363
URL ORCID	:	<a href="https://orcid.org/0000-0003-0538-9177">https://orcid.org/0000-0003-0538-9177</a>
<b>Datos de la investigación</b>		
Facultad	:	Ciencias de la Salud
Escuela Profesional	:	Estomatología
Línea de Investigación	:	Salud Pública Estomatológica
Rango de años en que se realizó la investigación	:	2024-2025
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de similitud	:	19%
URL de OCDE	:	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14</a>

## **Dedicatoria**

A Dios, por guiarnos en cada paso de esta aventura y darnos la fuerza para perseverar.

A nuestros padres, por motivarnos a seguir adelante, apreciamos demasiado las lecciones de vida que nos han ofrecido y por el cariño que siempre nos han brindado.

A nuestra asesora de tesis, su orientación y apoyo fueron necesarios en el proceso.

A mi compañera de tesis, quien estuvo conmigo en los momentos de estrés y alegría durante este largo y desafiante camino.

## **Agradecimientos**

Expresamos nuestro agradecimiento al centro radiográfico Tomodent y a su equipo, por abrirnos las puertas de su institución y ofrecernos oportunidades el acceso a los recursos imprescindibles para la recolección de datos. Su generosidad y compromiso con la investigación fueron indispensables para el éxito de este proyecto. De igual manera, agradecemos al centro radiográfico XCROM por su importante y valiosa contribución y apoyo logístico, que nos permitieron llevar a cabo nuestro trabajo de campo de manera competente y prolífica.

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en infantes de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024. Estudio de tipo aplicado, de enfoque correlacional, con diseño cuantitativo, no experimental, de corte transversal, retrospectivo. Que cuenta con las variables, maloclusión y posición condilar. Tiene una población de 1400 tomografías Cone Beam, donde se tomó una muestra de 300 tomografías. Se utilizaron los softwares, CS 3D Imaging y Newtom NNT. El instrumento empleado fue la ficha de recolección de datos. En los resultados de 300 casos de asimetría mandibular, se descubrió que el 84,0% mostró una asimetría en los cortes sagital y axial, y el 81,3% en el corte coronal, mientras que el 16,0% sin asimetría. La mayoría de la población fueron mujeres (51.7%), donde destaca la edad de 10 años (39,0%). El porcentaje de maloclusión en la clase I fue el más alto (48,3%) seguido por la clase III (30,7%) y la clase II (21,0%). Los resultados evidenciaron variaciones estadísticamente relevantes (valor  $p=0,0$ ). En conclusión, la posición del cóndilo en corte sagital, coronal y axial, evidencian una tendencia a una posición condilar posterior, lo que podría estar relacionado con maloclusiones. Además, las variaciones en género y edad señalan que factores biológicos y genéticos afectan la posición condilar y las maloclusiones.

**Palabras claves:** Maloclusión, posición condilar, tomografía Cone Beam.

## **Abstract**

The objective of the research was to determine the relationship of condylar position as a predictor of malocclusion in infants aged 8-11 years in Cone Beam tomographies of two radiological centers of Abancay, 2024. Applied study, correlational approach, with quantitative, non-experimental, cross-sectional, retrospective design. It has the variables, malocclusion and condylar position. It has a population of 1400 Cone Beam tomographies, where a sample of 300 tomographies was taken. The software CS 3D Imaging and Newtom NNT were used. The instrument used was the data collection form. In the results of 300 cases of mandibular asymmetry, it was found that 84.0% showed asymmetry in the sagittal and axial slices, and 81.3% in the coronal slice, while 16.0% without asymmetry. The majority of the population was female (51.7%), with the age of 10 years standing out (39.0%). The percentage of Class I malocclusion was the highest (48.3%) followed by Class III (30.7%) and Class II (21.0%). The results showed statistically relevant variations (p-value=0.0). In conclusion, the position of the condyle in sagittal, coronal and axial views showed a tendency to a posterior condylar position, which could be related to malocclusions. In addition, variations in gender and age indicate that biological and genetic factors affect condylar position and malocclusions.

**Keywords:** Malocclusion, condylar position, Cone Beam CT

## Índice

Portada.....	i
Acta de sustentación original.....	ii
Reporte de similitud.....	iv
Metadatos.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimientos.....	vii
Resumen y palabras clave.....	viii
Abstract and key words.....	ix
Índice.....	x
Índice de tablas.....	xii
Índice de imágenes.....	xiii
<b>I. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>II. Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
2.1. Descripción y formulación del problema.....	16
2.2. Planteamiento del Problema.....	17
2.2.1 Problema General.....	17
2.2.2 Problema Específicos.....	17
2.3. Objetivos.....	18
2.2.1 Objetivos General.....	18
2.2.2 Objetivos Específicos.....	18

2.4. Justificación e importancia.....	19
2.5. Hipótesis.....	20
2.6. Variables.....	21
<b>III. Marco Teórico.....</b>	<b>25</b>
3.1. Antecedentes.....	25
3.2. Bases teóricas.....	29
3.3. Definición de términos.....	53
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>54</b>
4.1. Tipo y nivel de investigación.....	54
4.2. Ámbito temporal y espacial.....	54
4.3. Población y muestra.....	55
4.4. Instrumentos.....	56
4.5. Procedimientos.....	59
4.6. Análisis de datos.....	60
4.7. Consideraciones éticas.....	60
<b>V. Resultados y discusión.....</b>	<b>62</b>
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>71</b>
<b>VII. Recomendaciones.....</b>	<b>73</b>
<b>VIII. Referencias.....</b>	<b>74</b>
<b>IX. Anexos.....</b>	<b>82</b>

## Índice de tablas

Tabla Nro 01.....	62
Tabla Nro 02.....	63
Tabla Nro 03.....	63
Tabla Nro 04.....	64
Tabla Nro 05.....	65
Tabla Nro 06.....	65
Tabla Nro 07.....	66

## Índice de imágenes

Imagen N° 01.....	99
Imagen N° 02.....	100
Imagen N° 03.....	101
Imagen N° 04.....	102
Imagen N° 05.....	103
Imagen N° 06.....	103
Imagen N° 07.....	104
Imagen N° 08.....	104
Imagen N° 09.....	105
Imagen N° 10.....,,	105
Imagen N° 11.....	106
Imagen N° 12.....	106
Imagen N° 13.....	107
Imagen N° 14.....	107
Imagen N° 15.....	108
Imagen N° 16.....	108

## I. Introducción

La maloclusión se la define como una anomalía funcional y morfológica, en la cual no presenta equilibrio dentario entre los maxilares, siendo una de las alteraciones más usuales en la población pediátrica, afectando tanto la función como la estética de los pacientes, teniendo así, un efecto cognitivo que perjudica al individuo, dificultando un crecimiento colectivo estándar.

Diversos estudios han señalado que la posición del cóndilo es crucial en el desarrollo de estas anomalías, pudiendo ser un elemento determinante en la aparición de discrepancias oclusales. En este sentido, la evaluación de la posición condilar mediante tomografías Cone Beam se ha transformado en una herramienta diagnóstica clave, proporcionando imágenes precisas y detalladas del complejo articular.

La articulación temporomandibular está conformada por 2 huesos, la función que cumple es exclusiva, compleja y bilateral lo que facilita el desplazamiento de bisagra, y se entiende que es una articulación gínglimoide por ello.

En cuanto a la biomecánica temporomandibular, la eminencia articular con su pared posterior establece el recorrido del cóndilo con los movimientos del maxilar inferior, en consecuencia, el grado de oblicuidad, ayuda o impide el desplazamiento del cóndilo en horizontal o vertical

A causa de su tridimensionalidad, la composición condilar mandibular y la eminencia temporal no deben ser examinados por imágenes bidimensionales que presentan superposición como, por ejemplo, la radiografía panorámica, townes, transmaxilar y transcraneal.

Actualmente, la tomografía computarizada Cone Beam (CBTC) es la técnica radiológica de elección para investigar alteraciones óseas ya que es posible obtener secciones de esta estructura en varios niveles y nos permitirá obtener un diagnóstico preciso, eficiente y rápido.

Ante la diversidad morfológica de la eminencia articular en cada paciente, mediante esta investigación se desea determinar las diversas maloclusiones, enfocándonos en niños en edad escolar para así contribuir a su detección prematura y posterior corrección. Dejando así un aporte que se acoja a la realidad peruana teniendo en cuenta el patrón multirracial y el nivel sociocultural; creemos que es de gran importancia realizar este trabajo.

## II. Planteamiento del problema

### 2.1 Descripción y formulación del problema

La OMS menciona que una maloclusión viene a ser cualquier nivel en contacto desigual entre los dientes del maxilar superior y la mandíbula. Esto incluye las mordidas cruzadas, sobremordidas, mordidas abiertas, submordidas.<sup>1</sup>

La Federación Dental Internacional nos refiere que la maloclusión es una cuestión de salud frecuente que afecta la prevalencia de caries dental, periodontitis, aumenta el riesgo de traumatismo y genera complicación al masticar, tragar, respirar y hablar.<sup>2</sup>

La Sociedad Española de Odontopediatría, relata que las maloclusiones son modificaciones clínicamente relevantes del incremento y la forma de los maxilares más allá de lo normal, generando consecuencias en la función, estética y forma del sistema estomatognático.<sup>3</sup>

En área de la odontopediatría la maloclusión se determina como, cualquier alteración del crecimiento óseo de los maxilares, y las posiciones dentarias que imposibilitan una adecuada función masticatoria, con efectos posteriores sobre los mismos dientes, los huesos y tejido gingival que los soportan, en la estética facial y la articulación temporomandibular.<sup>4</sup>

Hasta la fecha la tasa de maloclusión y la distribución de los diferentes tipos cambian según el aboleo. El impacto de la genética es considerado un factor etiológico de maloclusión con un porcentaje de 66,1%. De acuerdo a la relación, el más frecuente en todo el mundo es la Clase I, referente a la Clase II, se observa una incidencia de 34.2%. acerca de la clase III, se contempló una respuesta del 18.4%.<sup>5</sup>

En un estudio hecho en Perú por la OMS se apreció un 70% con maloclusiones dentales. Otro estudio realizado por Mendoza en peruanos valora que, la maloclusión

clase I, es la más predominante en menores de 18 años de edad, al igual que el apiñamiento dentario, que son las alteraciones ortodónticas habituales.<sup>6</sup>

Por eso el presente estudio determinará las maloclusiones en niños usando tomografías Cone Beam en Abancay, este trabajo también nos ayudará a identificar y corregir problemas de alineación dental y de la mandíbula a temprana edad. Detectar maloclusiones en la edad infantil permite intervenir de manera oportuna, y así logramos prevenir complicaciones futuras en el desarrollo de la dentición y la estructura facial, así mejorar la función masticatoria y la estética dental en el futuro. Además, el diagnóstico temprano de maloclusiones en niños de esta edad facilita la planificación de tratamientos ortodónticos adecuados que pueden contribuir a un crecimiento dental y facial armonioso.

## **2.3 Planteamiento del problema**

### **2.3.1 Problema General**

¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?

### **2.3.2 Problema Específico**

- ¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam en un corte coronal de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?
- ¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam en un corte sagital de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?

- ¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam en un corte axial de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?
- ¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo el género en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?
- ¿Cuál es la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo por edades en niños de 8-11 años, en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024?

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo General**

Determinar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.

### **2.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte coronal de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.
- Delimitar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte sagital de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.
- Identificar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte axial de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.

- Delimitar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo el género en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.
- Identificar la relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo por edades en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024.

## **2.5 Justificación e importancia**

### **– Conveniencia**

Es conveniente debido a que es mucho menos invasiva esta tecnología en comparación con otras técnicas de imagenología, por lo tanto, ofrece la comodidad y seguridad a los pacientes nuevos. Al proporcionar imágenes tridimensionales claras y detalladas, ayuda a detectar previamente las maloclusiones, lo que a su vez permite una participación temprana y un tratamiento apto para corregir los problemas de alineación de los dientes y la mandíbula en los niños en desarrollo.

### **– Relevancia social**

La relevancia social del uso de tomografías Cone Beam en los centros radiológicos, para la determinación de maloclusiones en niños de 8-11 años implica en su aptitud para potenciar la salud bucal, la autoestima, y la condición de vida de los niños en la ciudad de Abancay, así como en impulsar la introducción de tecnologías avanzadas y la formación de especialistas odontológicos más competentes.

### **– Implicancias prácticas**

La justificación por implicancias prácticas, se sustenta en su capacidad de facilitar imágenes que permiten una evaluación integral y una planificación detallada del

tratamiento particularizado, por consiguiente, de manera más segura y menos invasiva para los pacientes pediátricos, conllevando una atención odontológica más óptima.

– **Valor teórico**

La justificación por valor teórico del uso de tomografías Cone Beam para la determinación de maloclusiones se basa en su condición para ofrecer información detallada y precisa que beneficia los saberes teóricos de la alineación dental, anatomía bucal y mandibular, y la corrección de maloclusiones en niños en crecimiento.

– **Utilidad metodológica**

Metodológicamente, es importante por su capacidad para facilitar información clara ante la evaluación y el seguimiento de maloclusiones a largo plazo. Esta tecnología permite a los odontólogos evaluar diferencias en la alineación dental, mandibular y tener medidas anatómicas exactas, lo que mejora el punto de vista metodológico en el diagnóstico y tratamiento de maloclusiones en la comunidad en pacientes infantiles.

## **2.6 Hipótesis**

### **2.6.1 Hipótesis general**

La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 tiene una posición condilar posterior.

### **2.6.2 Hipótesis específicas**

- La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte coronal de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 tiene una posición condilar lateral.
- La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte sagital de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 tiene una posición condilar anterior.

- La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte axial de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 tiene una posición condilar medial.
- La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo el género en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 es mayor en género masculino.
- La relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo por edades en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam de dos centros radiológicos de Abancay, 2024 es predominante a los 11 años.

## 2.7 Variables

### 2.7.1 Variable 1

#### Maloclusión

- **Definición conceptual:** Circunstancia en la cual las muelas superiores e inferiores no se encuentran de forma correcta cuando la están en máxima intercuspidadación.<sup>54</sup>
- **Definición operacional:** El análisis de Wits. Consiste en medir la distancia del intervalo de dos puntos exactos en una tomografía de vista lateral.
  - Punto A: En el maxilar superior el punto más profundo de la depresión anterior.
  - Punto B: En el maxilar inferior el punto más profundo de la depresión anterior.

## Dimensiones

- Clase I

Superior sobre inferior. AO es igual a BO en mujeres. en contraste de los caballeros BO ligeramente adelantado en comparación con AO

- Clase II

Maxilar adelantado en relación con la mandíbula. el valor obtenido será positivo en milímetros, ya que BO se encuentra detrás de AO

- Clase III

Mandíbula posicionada hacia adelante en relación con el maxilar superior. los resultados tendrán un valor negativo pues BO está delante de AO. <sup>36</sup>

### 2.7.2 Variable 2

#### Posición condilar

- **Definición conceptual:** El vínculo espacial del cóndilo mandibular y la cavidad glenoidea en los planos.<sup>56</sup>
- **Definición operacional:** Se identificó el plano coronal que comprende el eje largo del cóndilo, definiéndolo como la sección sagital al plano vertical que atraviesa el eje extenso del cóndilo.

#### Dimensiones:

- Sagital: Imagen que muestra una vista lateral del paciente
- Coronal: Imagen que muestra una vista frontal del paciente
- Axial: Se observa el cuerpo del paciente como si se hubiera cortado horizontalmente en una dirección perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.

### Matriz de Operacionalización de Variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Valor
Variable Dependiente <b>Maloclusión</b>	Condición en la que los dientes superiores e inferiores no están alineados correctamente cuando la mandíbula está cerrada. <sup>34</sup>	El análisis de wits. Consiste en medir la distancia del intervalo de dos puntos exactos en una tomografía de vista lateral. - Punto A: En el maxilar superior el punto más profundo de la depresión anterior. - Punto B: En el maxilar inferior el punto más profundo de la depresión anterior.	Clase I  Clase II  Clase III	Engranaje correcto, interacción molar normal.  Con respecto a la relación molar normal, el molar inferior está ubicado distalmente.  Con respecto a la relación molar normal, el molar inferior está ubicado mesialmente.	Superior sobre inferior. AO es igual a BO en mujeres. A diferencia de los hombres BO ligeramente adelantado en comparación con AO  Maxilar adelantado en relación con la mandíbula. el valor obtenido será positivo en milímetros, ya que BO se encuentra detrás de AO  Mandíbula posicionada hacia adelante en relación con el maxilar. los valores serán negativos porque BO está por delante respecto a AO. <sup>36</sup>	Metodo de Wits Appraisal por Jacobson en el cual se establecerán los valores AO y BO. Se trazará líneas perpendiculares desde el plano oclusal (punto O) hacia los puntos A y B, y se determinarán valores específicos para cada clase esquelética. <sup>36</sup>	Nominal	Clase I: (-1mm±2mm varón) (0mm ± 2mm mujer) Clase II: >2mm varón >2mm mujer Clase III: <-3mm varón <-2mm mujer.
Variable Independiente <b>Posición condilar</b>	Relación espacial entre el cóndilo mandibular y la cavidad glenoidea en los planos sagital, coronal y axial <sup>56</sup>	Se identificó el plano coronal que comprende el eje largo del cóndilo, definiéndolo como la sección sagital al plano vertical que atraviesa el eje extenso del cóndilo.  Se lleva a cabo el análisis en la sección coronal que atraviesa el eje principal del	Sagital  Coronal	Divide al cuerpo en dos mitades, derecho e izquierdo.  plano vertical que divide el cuerpo en	Imagen que muestra una vista lateral del paciente  Imagen que muestra una vista frontal del paciente	Fórmula de Pullinger, para la concentricidad condilar.  Concentricidad Coronal	Nominal  Nominal	Espacio articular Anterior, superior y Posterior en milímetros  Concentricidad Sagital Posterior, concéntrico y anterior  Simetría Sagital asimétrico y simétrico  Espacio articular medial central y lateral en milímetros.

		cóndilo, y se identifica esa sección.		parte anterior y parte posterior.				Concentricidad Coronal Medial, concéntrico y lateral. Simetría Coronal asimétrico y simétrico.
		Se definió el corte axial cómo el plano horizontal que transcurre equidistante al plano de Frankfurt, atravesando por el punto más anterior del cóndilo y siendo ortogonal al plano sagital que atraviesa el eje longitudinal del cóndilo.	Axial	Divide al paciente en superior e inferior.	Se observa el cuerpo del paciente como si se hubiera cortado horizontalmente en una dirección perpendicular al eje longitudinal del cuerpo	Simetría Axial	Nominal	Espacio articular medial y lateral en milímetros. Concentricidad Axial medial concéntrico y lateral Simetría axial asimétrico y simétrico
Edad	Años cumplidos		8 a 9 años 9 a 10 años 10 a 11 años		Años vividos			Cuantitativa
Género	Fenotipo		Femenino Masculino		Características sexuales primarias			Nominal
Lado	Parte lateral de un cuerpo		Derecho Izquierdo		Ubicación lateral del ATM			Nominal

### III. Marco teórico

#### 3.1. Antecedentes

##### A nivel internacional

**Chen-Xi.; et al. (China, 2023).**<sup>7</sup> Realizaron una investigación cuyo objetivo fue, investigar las variaciones de forma en cóndilo y el vínculo cóndilo-fosa en usuarios con una mordida en tijera posterior unilateral (uPSB), mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y técnica de imagen reconstructiva tridimensional. El método fue retrospectivo. Y analizaron 95 pacientes con PSB. Se analizaron con un software digital. Los resultados demostraron que el volumen condilar del lado con mordida en tijera fue mayor que el del lado sin mordida en tijera. Las proporciones de constituyentes de las diferentes partes de los cóndilos bilaterales fueron 23% en la pendiente posterior, 21% en la parte superior, 20% en la pendiente anterior, 19% en la pendiente lateral y 17% en la pendiente medial, respectivamente. La conclusión fue que la oclusión anormal a largo plazo del uPSB, la fuerza de mordida patológica en la articulación temporomandibular causaría cambios en la forma del cóndilo. También existen significativos en el estado de mordida en tijera, que tiene el mayor daño en la pendiente posterior de la apófisis condiloide.

**Maged S. (Arabia Saudita, 2022).**<sup>8</sup> Realizó una investigación en cual el objetivo fue evaluar las características dimensionales y posicionales de la articulación temporomandibular (ATM) en tres dimensiones en maloclusión esquelética de clase II con y sin trastornos temporomandibulares. Material y método fueron un total de 91 (182 articulaciones) pacientes adultos se dividieron en los dos grupos siguientes: Grupo I, disfunción temporomandibular (DTM) ( $n = 56$ , 112 articulaciones) y grupo II sin DTM ( $n = 35$ , 70 articulaciones). Los resultados

demonstraron que la fosa mandibular en el grupo con DTM es significativamente más lateral y la inclinación de la pared anterior de la fosa mandibular hacia el plano horizontal mostró una pared significativamente más inclinada verticalmente. La conclusión es que los pacientes con DTM se asocian con una fosa mandibular posicionada lateralmente con una pared anterior más inclinada verticalmente.

**Zhou J.; et al. (China, 2020).**<sup>9</sup> En una investigación cuyo objetivo es comparar la forma, ubicación de la ATM entre mujeres adolescentes de clase esquelética II con diferentes patrones verticales mediante TC de haz cónico. Como método, se analizaron retrospectivamente imágenes diagnósticas CBCT de 80 pacientes mujeres de entre 11 y 14 años, las cuales se diferenciaron por clases, en el cual la morfología y la posición de la ATM se midieron en el software Dolphin. En cuanto a los resultados no hallaron variaciones importantes estadísticas en los grupos, pero el grupo 4 mostró una asimetría en la posición del cóndilo (65%). Al comparar grupos, se encontró una diferencia estadística en la posición del cóndilo ( $\chi^2 = 6,936, P < 0,05$ ) en lugar de en las mediciones morfológicas. Finalmente se concluyó que las características de la ATM del patrón sagital de clase esquelética II se reflejan principalmente en la posición más que en la forma en clientes con este tipo facial tienen factores que generan inestabilidad articular.

**Almashraqi A.; et al. (Arabia Saudita, 2023).**<sup>10</sup> En una investigación en la cual el objetivo fue evaluar la confiabilidad y amplitud de los métodos de imágenes en estudios que utilizaron la evaluación tridimensional de la articulación temporomandibular (ATM) para proponer un método de imágenes estandarizado. En el cual utilizaron como método el buscar bases de datos y motores de búsqueda, en los cuales incluyeron mediciones del cóndilo mandibular, la fosa glenoidea, los espacios articulares o toda la ATM. Los resultados arrojaron lo siguiente que, de los

2567 registros recuperados, sólo 14 estudios, que utilizaron CBCT se consideraron elegibles y, por lo tanto, se incluyeron en el análisis cualitativo. En cuanto a la amplitud de los métodos utilizados, sólo cuatro estudios lograron puntuaciones relativamente altas. Y se llegó a la conclusión de que los métodos basados en CBCT utilizados para evaluar la ubicación y la morfología de los huesos de la ATM y se proponen criterios para un método de evaluación estandarizado de estas estructuras de la ATM.

**Rivero M. (España, 2022).**<sup>11</sup> realizó una investigación cuya finalidad fue examinar y contrastar, posiciones condilares de un conjunto de usuarios con y sin maloclusiones, también el cómo afecta el ajuste dental. Se valieron del material, ejecutando primero una evaluación transversal en normoclusivos asintomáticos, y así ver si tenían posición condilar correcta. Los hallazgos obtenidos de este colectivo tenían la posición intermedia en su fosa también un valor mayor en la concetricidad del cóndilo. Después de analizar a los colectivos precedente y subsecuente a la ortodoncia. Se obtuvo un respaldo a la teoría que plantearon de que este procedimiento altera la localización óptima dentro de la fosa glenoidea del cóndilo que es intermedia y concéntrica

#### **A nivel nacional**

**Quispe E. (Lima, 2022).**<sup>12</sup> En este estudio se pudo ver la regularidad de las asimetrías verticales en el cóndilo usando la técnica de Habets en radiografías panorámicas digitales del centro de imágenes Vilcor en Lima. El estudio fue cuantitativo, observacional, se uso 150 radiografías panorámicas. Se halló que la derecha, 50,59 mm y para el izquierda 50,30 mm. Esto refleja un bajo predominio de asimetría. 12%.

**Villasana M.; et al. (Lima, 2020).**<sup>13</sup> En estudio se compararon los cambios mediante usando la CBCT en la posición condilar en Clase III previo y post osteotomía sagital bilateral indicada para una retro-posición mandibular. En 30 usuarios de entre 15 a 40 años y deformidad dentofacial Clase III no tratada, no se vio diferencia en los espacios anterior, central y posterior, antes y post. Igualmente, en el corte coronal no se vieron diferencias significativas en los ángulos condilares,  $p=0,215$ . Entonces la osteotomía sagital bilateral de rama mandibular en pacientes Clase III es una cirugía que tiene mínima alteración del cóndilo, ya conservar una estabilidad condilar después de la cirugía.

**Zavala J. (Lima, 2019).**<sup>14</sup> En este caso quisieron verificar la relación del ángulo de inclinación de la eminencia articular y las alteraciones cóndilo mandibulares diferenciando por género y edad mediante tomografías. En la cual se evaluaron 428 articulaciones (149 mujeres y 65 varones) que fueron a un centro radiológico, entre los 18 y 83 años. Se encontró que la inclinación promedio de la eminencia articular fue de  $40,6^\circ$ . Las alteraciones condilares tuvieron una frecuencia de 47,7%. Se encontró una relación estadísticamente significativa en la presencia de osteofito y eminencias articulares planas ( $p>0,05$ ). En cuanto al género la esclerosis subcondral y el aplanamiento fue en mujeres.

**García R. (Lima, 2020).**<sup>15</sup> En este estudio compararon las características de forma de la ATM y su relación con la clase I versus clase II esquelética. El estudio fue retrospectivo, transversal y descriptivo, en 188 tomografías, y sus radiografías cefalométricas de clase I y II de usuarios de entre 15 a 65 años. Para las variables edad, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p<0,05$ ). Para la variables dimensión del cóndilo de la clase I y II, tuvo una diferencia significativa en medio-lateral del cóndilo ( $p<0,001^*$ ), en antero-posterior ( $p<0,021^*$ ), para la altura

( $p < 0,005^*$ ) y el ancho del cuello ( $p < 0,003^*$ ). Entonces las dimensiones de los cóndilos se incrementan en clase I a diferencia de la clase II.

**Pardo V. (Lima, 2019).**<sup>16</sup> En este trabajo se identificó la relación de la inclinación de la eminencia articular en clase esquelética II que tengan signos de osteoartrosis, medidos con TCHC en Lima, Perú. El estudio fue retrospectivo, de 30 años  $\pm$  6,13 y no tuvo diferencias significativas entre hombres y mujeres. El ángulo ANB en promedio fue de  $7,02^\circ \pm 1,80^\circ$  y tampoco hubo diferencias significativas entre géneros. Entonces no se encontró una asociación entre el ángulo de la eminencia articular EBT y la presencia de cambios óseos degenerativos. Se concluyó que la inclinación de la eminencia articular medida en el ángulo EBT en clase II y su relación con cambios osteoatrósicos según lado no tiene asociaciones significativas.

#### **A nivel local**

No se encontraron investigaciones recientes.

### **3.3 Bases teóricas**

#### **3.1.1. Embriología e histología de la ATM.**

El complejo articular temporomandibular (CATM) es parte del sistema masticatorio, el cual es la unidad estructural y cumple la función responsable principalmente del habla, deglución y masticación, percepción del gusto y también la respiración.<sup>17</sup>

La ATM es el área de conexión entre la mandíbula y el cráneo. Tiene un cóndilo mandibular, que encaja en la cavidad glenoidea del hueso temporal, y los huesos están unidos por el disco articular, el cual impide el contacto directo entre ellos.<sup>18</sup> El ATM conformada por una cápsula fibrosa que rodea y define sus límites funcionales y anatómicos.<sup>19</sup>

Es clasificada como una articulación gínglino-artrodial ya que genera movimientos gínglino-artrodiales. por ello es una articulación compleja, ya que posee dos cavidades articulares sinoviales, que deben trabajar en coordinación.<sup>19</sup>

### **Desarrollo prenatal.**

Una característica de la cabeza y el cuello cuando se está desarrollando son los arcos faríngeos o branquiales. En el embrión hay cinco pares de arcos faríngeos bilaterales. El primer arco branquial, que es fundamental para la formación de la cara y la boca, se divide en dos partes conocidas como el proceso mandibular y el proceso maxilar.<sup>20</sup> El cartílago de Meckel sirve como organizador entre los dos blastemas que se forman en la semana de gestación ocho, que son los blastemas glenoideo y condilar, situados dentro de una banda de ectomesénquima condensado, los blastemas tienen diferentes ritmos para crecer y moverse para encontrarse alrededor de la semana doce.

El blastema condilar genera cartílago condilar, la parte de abajo del disco y la cápsula articular, y el blastema glenoideo da lugar a la eminencia articular, la región pósterosuperior del disco y la parte superior de la cápsula. Se desarrollan a partir del tejido ectomesénquimático, las cavidades supra e infradiscal, membrana sinovial, ligamentos intraarticulares a partir del tejido ectomesénquimático.

A partir del extremo posterior del cartílago de Meckel se forman los huesecillos del oído medio, el martillo y el yunque, que actúan como una articulación móvil hasta que el cóndilo se desarrolla. Luego los cartílagos que constituyen el martillo y el yunque osifican e integran al oído medio. Los movimientos de esta articulación y las contracciones musculares, son importantes para garantizar una correcta formación de la cavidad articular. La eminencia articular y la fosa mandibular no alcanzan su forma final hasta después del nacimiento.<sup>17</sup>

El crecimiento y desarrollo del cartílago condilar mandibular es un tema de interés para el campo de la ortodoncia, desde la investigación innovadora de John Hunter, por el cómo crece la mandíbula de forma longitudinal y vertical.<sup>21</sup>

Aproximadamente entre la séptima y la séptima y media semana de embarazo, el cóndilo, que está formado por cartílago secundario, se manifiesta como un agrupamiento de tejido mesenquimatoso que no está relacionado con el desarrollo intramembranoso de la mandíbula ni de la parte escamosa del hueso temporal.<sup>22</sup> De acuerdo con la investigación realizada por Van Der Linden y colaboradores, las células del cartílago condilar comienzan a aparecer entre la novena y décima semana del desarrollo prenatal.<sup>23</sup>

Según lo indicado por Gómez de Ferraris et al, en los cóndilos de fetos humanos que tienen 16 semanas se han detectado áreas que muestran distintos tipos de organización y desarrollo de los componentes de tejido cuando se analizan histológicamente. Desde la superficie articular hasta el cuello del cóndilo, se pueden distinguir las 4 zonas que se han identificado en el CATM de los de los infantes que acaban de nacer.<sup>17</sup>

Los cuales son:

- Zona superficial: Compuesta por un revestimiento mesenquimatoso que exhibe una disposición celular similar a la membrana epitelial (no poseen una lámina basal), se caracteriza por su naturaleza fibrosa, e incluyen microvasos.
- Zona proliferativa: Es más grande esta área, contiene células de temprana edad enclavadas en una compacta malla colágeno con fibras y fibrillas. Que poseen actividad de células del tejido conectivo, que muestra la presencia de un citoesqueleto en el componente mesenquimatoso indiferenciado.

- Zona de condroblastos y condrocitos: Formada por componentes de cartilagosos de esta región está inmersa, en una matriz con numerosos proteoglicanos.
- Zona de erosión: Esta área se distingue por la presencia de condrocitos hipertróficos, una matriz fuera de la célula que está calcificada, células necróticas y condroclastos. Asimismo, se pueden identificar finas espículas óseas que están en proceso de formación, presentando un patrón de distribución que se aparta del que se observa en los huesos largos, ya que no sigue una alineación paralela al eje de crecimiento del hueso.

Alrededor de la semana doce de desarrollo, se manifiesta la formación del disco articular, evidenciada por la aparición de la cavidad infradiscal, una depresión en el ectomesénquima situada sobre la cabeza del cóndilo. La creación de esta estructura podría ser resultado de procesos de apoptosis, inducidos por los movimientos del cóndilo y los tejidos conectivos adyacentes.

La característica de metacromasia de la matriz amorfa indica la presencia de proteoglicanos. La estructura bilaminar del disco se evidencia de manera particular en la zona retrodiscal, donde se puede observar una gran cantidad de vasos sanguíneos y nervios de gran tamaño.

### **B. Desarrollo y crecimiento postnatal.**

La evolución de la articulación temporomandibular sigue ocurriendo hasta que la persona llega a sus veinte años, experimentando variaciones en la tasa de crecimiento en diferentes etapas de la infancia y la adolescencia.

- Etapa neonatal: Al nacer, el cóndilo mandibular presenta un cartílago secundario grueso, altamente vascularizado y con intensa división celular.

A medida que la mandíbula se desplaza hacia abajo y adelante impulsada por el crecimiento facial, el cartílago condilar crece activamente incorporando tejido pericondral en dirección superior y posterior, garantizando una correcta conexión con el hueso temporal. Durante el primer año la irrigación sanguínea del cóndilo disminuye progresivamente y la capa de cartílago en crecimiento se adelgaza. Hacia los seis meses, se observa una notable reducción en la cantidad y tamaño de los vasos sanguíneos dentro del cartílago condilar, quedando los que persisten localizados principalmente en las zonas medial y posterior del cóndilo, donde el crecimiento es más vigoroso. Alrededor de los tres años en humanos, los vasos sanguíneos desaparecen por completo del cóndilo.

- Etapa juvenil-adolescente: Entre los 17 y los 19 años, la zona cartilaginosa, esencial para la adaptabilidad de las superficies articulares, comienza a mineralizarse, observándose un aumento de osteoclastos en sus capas internas. Conforme el desarrollo progresa, el cóndilo mandibular muestra una reducción paulatina en el grosor de su cartílago de crecimiento, junto con un incremento en la mineralización. Tras el inicio de la adolescencia, la capa cartilaginosa continúa disminuyendo, pudiendo mantenerse hasta los dieciocho años. Aproximadamente a los 20 años, se establece una capa ósea continua alrededor del borde del cóndilo mandibular.<sup>24,25,26</sup>
- Etapa adulta: Alrededor de los treinta años, el cartílago de la articulación temporomandibular se transforma por completo en hueso. A pesar de esto, la apariencia del tejido articular se mantiene bastante constante durante la edad adulta. Una vez que la capa ósea se ha formado por completo, el crecimiento activo del cóndilo mandibular cesa. No obstante, es posible

que se produzca una remodelación continua a lo largo de la vida, generalmente como respuesta a las fuerzas biomecánicas que actúan sobre él.

#### **A. Anatomía y biomecánica de la ATM.**

La articulación temporomandibular es reconocida como una de las articulaciones más importantes del cuerpo humano, destacándose por su habilidad para funcionar de manera coordinada con la articulación correspondiente en el lado opuesto. Asimismo, está íntimamente relacionada con la oclusión dental y el sistema neuromuscular. Su asociación con diversos grupos musculares facilita la realización de los movimientos de la mandíbula.

La articulación temporomandibular (ATM) es como una bisagra especial que conecta dos huesos de la mandíbula y la cabeza. Dentro de esta unión hay un pequeño disco que ayuda a que todo se mueva suavemente, gracias a un líquido llamado líquido sinovial que funciona como lubricante. Esta bisagra está protegida por una cápsula resistente y reforzada con ligamentos que la mantienen fuerte y segura.

#### **C. Anatomía de la ATM.**

##### **a. Estructuras óseas de la articulación temporomandibular.**

La articulación temporomandibular se forma por la unión del cóndilo mandibular con la cavidad glenoidea del hueso temporal, incluyendo la raíz transversa del hueso cigomático. Estas superficies óseas se modifican y adaptan a lo largo del crecimiento, respondiendo a la función que desempeñan.<sup>27</sup>

– La superficie mandibular: La estructura principal es el cóndilo, la porción articular que se une al cráneo y permite el movimiento. El

cóndilo muestra una notable diversidad en tamaño y forma. Investigaciones como las de Yale y colaboradores indican que el 97.1% de los cóndilos pueden ser categorizados en cuatro formas distintas al ser observados de frente: aplanada, convexa, angulada y redondeada.<sup>28</sup>

29,30,31

- La superficie craneal: La cavidad glenoidea del hueso temporal y la raíz transversa del cigoma presentan una intrincada red de superficies pequeñas y curvas. Esta estructura se compone de una eminencia anterior y una cavidad posterior ubicada en la parte inferior del hueso temporal, específicamente la cara medial posterior del arco cigomático. La pared frontal de la cavidad es lisa y forma un tubérculo que facilita el deslizamiento del cóndilo durante la función articular. En la pared posterior se localiza la fisura pretimpánica. En estado de reposo, el cóndilo se ubica en esta cavidad.<sup>26</sup>

#### b. Compartimentos de la articulación temporomandibular.

La articulación de la mandíbula está dividida en dos partes, como dos habitaciones separadas por una alfombra especial llamada disco articular. Dentro de cada habitación, hay una pared especial que produce un líquido llamado sinovial, como si fuera aceite para que todo se mueva suave. Este líquido ayuda a que la articulación se mueva suavemente y también alimenta los huesos para que estén sanos.<sup>26</sup>

#### c. Disco articular.

El disco articular funciona como un amortiguador que mantiene las superficies de la articulación en armonía. Está hecho de un tejido fibroso denso compuesto de colágeno y se sitúa entre el cóndilo mandibular y el hueso

temporal. Es delgado y sin vasos sanguíneos en el centro, pero más grueso y con mayor irrigación en los bordes. El disco está unido a la cápsula articular por delante y por detrás, pero no a los lados, donde se une al cóndilo. Esta configuración permite que el disco permanezca estable mientras el cóndilo se mueve. En la posición de cierre dental, el disco articular se adapta perfectamente a las superficies articulares del cóndilo mandibular.<sup>32</sup> El disco articular se estructura en tres bandas diferenciadas: la banda anterior, de mayor grosor, se posiciona justo delante del cóndilo con la boca cerrada; la banda intermedia, siendo la más delgada, se ubica a lo largo de la eminencia articular en la misma condición; y la banda posterior, también gruesa, se sitúa por encima del disco cuando la boca se encuentra cerrada.

#### d. Cápsula y ligamentos.

La cápsula fibrosa es una delgada envoltura de tejido que rodea por completo la articulación temporomandibular. Internamente, cuenta con una membrana sinovial y externamente, una capa de tejido ligamentoso laxo, fibroso y resistente, que facilita los movimientos articulares. En su región superior, la cápsula se adhiere al hueso temporal en los bordes del tubérculo articular y la fosa mandibular. En su región inferior, se une alrededor del cuello de la mandíbula. Por delante, las fibras de la cápsula se integran con las del músculo pterigoideo lateral, mientras que en el lateral, la cápsula está reforzada por el ligamento lateral o ligamento temporomandibular.<sup>26,32</sup>

#### e. Inervación de la ATM.

La sensibilidad de la ATM está a cargo del nervio mandibular, una ramificación del quinto nervio craneal. Este nervio se subdivide en varios

ramos, como los auriculotemporales, el maseterino, el temporal profundo y el nervio del músculo pterigoideo lateral. El nervio maseterino inerva la parte frontal y medial de la cápsula y la articulación temporomandibular, en tanto que los nervios temporales profundos inervan el área anterolateral de la cápsula y la ATM. El nervio auriculotemporal se encarga de proporcionar la inervación sensitiva a las porciones medial, lateral y posterior de la ATM.

f. Músculos de la ATM.

El sistema muscular responsable de la masticación se compone fundamentalmente de cuatro músculos: el masetero, el temporal, el pterigoideo interno (o medial) y el pterigoideo externo (o lateral). Adicionalmente, aunque no se clasifican estrictamente como músculos masticatorios, los digástricos contribuyen de manera importante a la función mandibular. A este proceso también se suman los músculos milohioideo y geniioideo.<sup>33</sup>

Durante el cierre de la mandíbula, los músculos pterigoideo interno, masetero y temporal ejercen fuerzas verticales, mientras que los músculos pterigoideos laterales se encargan de proyectar la mandíbula hacia adelante y proporcionan estabilidad a la articulación.<sup>26</sup>

**D. Dinámica de la ATM.**

El funcionamiento de la ATM es especialmente complejo debido a que involucra dos articulaciones unidas al mismo hueso. Cada una de estas articulaciones puede operar de forma independiente y simultánea, aunque su acción no es completamente aislada.

Tal como se describió en las secciones de anatomía, la articulación temporomandibular se puede dividir en dos sistemas o compartimentos diferentes: el cóndilo-discal, que corresponde a la parte inferior, y el disco-temporal, que constituye la parte superior. En el compartimento inferior, el disco se encuentra firmemente adherido al cóndilo a través de los ligamentos discales, lo que restringe los movimientos a la rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo. En contraste, en el compartimento superior, el disco no está tan fuertemente unido a la fosa articular, permitiendo un movimiento de deslizamiento más libre cuando la mandíbula se mueve hacia adelante, un proceso conocido como traslación.

#### **E. Clasificación de las maloclusiones.**

Edward Angle, apoyándose en sus análisis de cráneos y en la observación de individuos, definió los principios básicos de la oclusión, inicialmente adoptados por los especialistas en prótesis dental. Angle hizo hincapié en la importancia de la ubicación de los dientes, planteando que los músculos, los huesos y la articulación temporomandibular (ATM) se ajustan a esta ubicación y a la relación de oclusión. En 1899, Angle introdujo el término "clase" para caracterizar las relaciones mesiodistales de los dientes y los maxilares en el plano sagital, tomando como punto de referencia la posición del primer molar superior. A partir de esta clasificación, separa las maloclusiones en tres grupos principales: Clase I, Clase II y Clase III.<sup>34</sup>

En la actualidad, las maloclusiones se clasifican según su origen: dentaria, esquelética y funcional. La maloclusión dentaria se caracteriza por una posición incorrecta de los dientes, manteniendo las bases óseas en su posición adecuada. En la Clase I, se observa una relación molar normal, pero existen

problemas como desalineación, apiñamiento, mordidas cruzadas, rotaciones y otras irregularidades en la alineación dental. La Clase II se distingue porque la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye por delante del surco bucal del primer molar inferior, y se subdivide en División 1, donde los dientes superiores anteriores están inclinados hacia adelante con un resalte significativo, y División 2, donde los dientes superiores están retroinclinados, generando una sobremordida profunda. La Clase III se produce cuando la cúspide mesiobucal del primer molar superior se sitúa por detrás del surco bucal del primer molar inferior. Esta clasificación es fundamental en ortodoncia para diagnosticar maloclusiones y planificar tratamientos complejos en pacientes, especialmente en niños, facilitando una comprensión detallada de los problemas de mordida y su corrección.<sup>35</sup>

La maloclusión esquelética se caracteriza por una alteración en las bases óseas, que puede ser resultado de un crecimiento deficiente o excesivo de los maxilares, así como de una posición incorrecta del complejo craneofacial. El problema esquelético surge cuando los maxilares no mantienen una relación adecuada entre sí, independientemente de la posición de los dientes. Las bases óseas, tanto del maxilar superior como de la mandíbula, pueden presentar una relación de Clase I (superior sobre inferior), Clase II (maxilar adelantado en relación con la mandíbula) o Clase III (mandíbula posicionada hacia adelante en relación con el maxilar).

Para identificar el patrón esquelético individual y clasificarlo correctamente, se empleó el método Wits Appraisal de Jacobson. Este método evalúa la relación sagital entre el maxilar y la mandíbula, evitando errores asociados al ángulo ANB1. Aunque el ángulo ANB, introducido por Riedel en

1952, es un parámetro cefalométrico común para analizar la relación sagital de las bases óseas, la longitud de la base del cráneo y las rotaciones maxilares pueden influir en sus valores<sup>1</sup>. En 1955, Jenkins propuso el plano oclusal como referencia para evaluar la posición mandibular, trazando un ángulo recto hasta el punto A y examinando la posición de otros puntos clave. Otros investigadores como Harvold, Taylor, Beatty y Jarvinen también analizaron cómo la posición del punto Nasion puede afectar los valores del ángulo ANB1.

En respuesta a estas limitaciones, Jacobson desarrolló un método para analizar la relación maxilar-mandibular sin depender de la base del cráneo, estableciendo los valores AO y BO1. Este método traza líneas perpendiculares desde el plano oclusal (punto O) hacia los puntos A y B, definiendo valores específicos para cada clase esquelética.

En la Clase I, el valor de AO es igual a BO en mujeres (0 mm). En hombres, BO está ligeramente adelantado en comparación con AO, con un valor de -1 mm. En la Clase II, el valor es positivo, indicando que BO se encuentra detrás de AO. En la Clase III, los valores son negativos, ya que BO está por delante de AO<sup>36</sup>

En cuanto a las maloclusiones funcionales suelen surgir debido a alteraciones en el funcionamiento de la mandíbula, a menudo generados por problemas musculares, que ocasionan una oclusión dental inapropiada.

## **F. Visualización de la ATM.**

### **a. Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)**

La Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT) es como una cámara que toma fotos en 3D de la cara y la cabeza. A diferencia de las radiografías normales, la CBCT muestra imágenes muy claras y precisas de

los huesos y los dientes, sin que se vean deformes o agrandados. Además, la CBCT es rápida y utiliza poca radiación, por lo que es muy útil para que los doctores puedan ver bien los problemas de mordida, planear la colocación de implantes dentales, revisar los huesos y los dientes, y encontrar enfermedades en la boca de los niños.<sup>37</sup>

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) fue adaptada inicialmente para su posible aplicación clínica en el Centro de Investigación de Biodinámica de la Clínica Mayo en el año 1982. Inicialmente, el enfoque principal estaba en aplicaciones de angiografía, donde la nitidez de los tejidos blandos sería posible ser comprometida en apoyo de una alta definición temporal y espacial. El estudio de las aplicaciones de CBCT en la directriz de terapia de radiación se inició en 1992.<sup>38</sup>

- Las ventajas, la Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT) en la determinación de maloclusiones incluyen una avanzada resolución espacial en tres dimensiones. Disponiendo imágenes precisas y detalladas, proporcionando una evaluación rigurosa de las estructuras óseas y dentarias comprometidas en las maloclusiones. facilitando el diagnóstico preciso y el esquema de planes de tratamiento ortodóncico eficaz en pacientes pediátricos con maloclusiones.<sup>39</sup>
- Las indicaciones en la odontología entre las diversas técnicas empleadas de diagnóstico mediante imagen, la TC es el único método que dispone valorar adecuadamente el hueso y no provoca distorsiones en las imágenes.
- Las aplicaciones específicas de la CBCT en maloclusiones en las que se pueden captar algunos cambios morfológicos en el cóndilo y la fosa

mandibular, también permiten ver de manera detallada y precisa estructuras óseas en maloclusiones esqueléticas, como la Clase II y Clase III, para la detección de alteraciones morfológicas cualitativas y cuantitativas en el cóndilo y la fosa mandibular. Estas diferencias morfológicas son importantes para el juicio de un odontólogo sobre la maloclusión que presenta el paciente y el plan terapéutico efectivo, principalmente en aquellos en crecimiento, en los cuales se busca adelantar y reubicar la mandíbula para estimular el crecimiento a nivel condilar.<sup>40,41</sup>

La CBCT es una herramienta invaluable para la determinación precisa de maloclusiones en niños, ya que proporciona imágenes detalladas en tres dimensiones que permiten una evaluación minuciosa de las estructuras óseas y dentales involucradas en las maloclusiones. Esta tecnología ha demostrado ser eficaz en el diagnóstico preciso y la planificación de tratamientos ortodóncicos efectivos en pacientes pediátricos, especialmente en casos de dientes no erupcionados, patologías óseas y anomalías del desarrollo. Además, la CBCT ha sido respaldada por estudios que destacan su utilidad en la detección de defectos alveolares, cambios morfológicos en la cavidad glenoidea y el cóndilo mandibular, y en la evaluación cuantitativa y cualitativa de estructuras anatómicas en niños con maloclusiones.<sup>42, 43</sup>

#### **G. Posición condilar.**

La ubicación condilar dentro de la cavidad glenoidea ha resultado tema de investigación en la odontología a lo largo del tiempo. Como se ha mencionado previamente, la articulación temporomandibular (ATM) es una diartrosis que

consta de dos superficies articulares: La fosa articular temporal que es la cóncava y el cóndilo siendo esta la convexa. Estas dos superficies están interpuestas por un disco articular cóncavo por ambos lados que facilita su movimiento conjunto.

#### **H. Métodos para establecer la posición condilar en el plano sagital.**

En 1986, Pullinger y Hollender llevaron a cabo una investigación comparativa de seis estudios disponibles con la finalidad de evaluar minuciosamente cada método o manera utilizando tomografías lineales. A continuación, se describen estos métodos según lo explicado por los autores.<sup>44</sup>

- Método subjetivo: Consistía en expresar la posición como un índice de traslado o desplazamiento hacia anterior o posterior desde cero (concentricidad absoluta), utilizando una fórmula detallada posteriormente. También identificaba la concentricidad con valores de -1 y -2 para indicar que disco se encuentra es una posición posterior , y con valores de +1 y +2 para indicar una posición anterior del disco. Este enfoque era propenso a errores debido a su naturaleza subjetiva y su dependencia de la experiencia del clínico, lo que llevaba a variaciones entre observadores.

Medición lineal de los espacios articulares anterior y posterior.

- Concentricidad condilar. Se utilizó un transportador para realizar una superposición, alineando su línea de referencia con una línea marcada a partir de la fisura escamoso timpánica hasta el punto más inferior del tubérculo articular. Al medir con el transportador el área del espacio articular, este tiene que estar de manera central en el punto medio del cóndilo, se analizó que este método solía documentar una cantidad superior de posiciones no concéntricas. La posición anteroposterior del transportador se definía mediante una línea perpendicular de 90°

que cruzaba el punto medio del cóndilo. Los espacios interarticulares se midieron de manera lineal a 30°, 60°, 120° y 150°.

- Posición céntrica de la cavidad glenoidea. Utilizando el mismo valor de referencia de la línea de base que en el método de concentricidad condilar, se adecua la posición anteroposterior del transportador hasta que concuerdan con el área de la sección de la cavidad correspondiente, empleando las mismas divisiones de los sectores que en el método previo.
- Tangente al techo de la cavidad glenoidea. Se empleó un transportador secundario con un arco de radio de 8 mm como una tangente subjetiva al tope de la cavidad glenoidea, posicionando los 90° en la sección más profunda de la cavidad.
- Método cuantitativo, donde el punto medio del cóndilo experimenta un desplazamiento horizontal que se mide desde el punto medio de la cavidad glenoidea. Este desplazamiento se medía y expresaba como un tanto por ciento del ancho completo interarticular máximo disponible, tanto en dirección posterior como anterior, si el cóndilo se encontrara teóricamente en una posición concéntrica. Este enfoque evaluaba el espacio disponible para el movimiento del cóndilo en las dos direcciones desde una posición concéntrica.

La medición lineal más próxima del espacio interarticular anterior y posterior, realizada de forma subjetiva, se estimó como el método preferido para detallar la ubicación radiográfica del cóndilo. Esta medida se expresaba como una relación logarítmica o como una diferencia en relación al espacio articular disponible. A continuación,

se muestra la fórmula descrita por Pullinger y Hollender:  $(P-A) / (P+A) * 100$

Ofrece una alta consistencia en los resultados, su aplicación es sencilla y presenta un beneficio adicional de ser clínicamente relevante para la evaluación del espesor funcional del centro del disco articular. Es similar al enfoque subjetivo, pero con un cambio interobservadores más reducida en comparación con el método puramente subjetivo.

Ricketts examinó la relación entre el cóndilo y la eminencia articular, utilizando el plano horizontal de Frankfort como referencia. Este plano se define por dos puntos: Porion (P), el punto más alto o la cima del meato auditivo externo, y el punto más bajo del borde óseo orbitario, conocido como punto el Orbital (O). Para evaluar la disposición anteroposterior del cóndilo mandibular en cuanto a la eminencia articular, midió la longitud entre uno y otro. Para evaluar la disposición vertical del cóndilo de la mandíbula en relación con la fosa glenoidea, dibujó trazos paralelos al plano horizontal de Frankfort, tangentes al punto o cima máxima del cóndilo y al punto máximo de la cavidad. También consideró la conexión del cóndilo de la mandíbula con el conducto auditivo externo. Esta medición implicaba un trazo ortogonal al plano de Frankfort, pasando medialmente del conducto auditivo externo, y así midiendo el trayecto horizontal desde este trazo hasta la zona más posterior del arco del cóndilo. Estas mediciones se realizaron tanto en la máxima oclusión como en la posición de reposo.<sup>45</sup>

Vitral et al, utilizando tomografías computarizadas helicoidales, investigaron la morfología de la fosa articular y la posición del cóndilo

dentro de dicha fosa en pacientes con maloclusión clase II/1 subdivisión. No hallaron diferencias del porcentaje que sean relevantes en la extensión de la cavidad glenoidea, la inclinación de la pared posterior de la eminencia articular o la relación en medio del cóndilo y la cavidad. No obstante, observaron una posición no concéntrica de los cóndilos, con una posición más anterior en la clase II. Posteriormente, Sanders et al, utilizando CBCT, investigaron la posición mandibular en pacientes con maloclusión de clase II subdivisión. Según su estudio, la etiología principal de estas maloclusiones se atribuye a un maxilar asimétrico, que es más corta y se sitúa más posteriormente en la clase II.<sup>46</sup>

Cohlma, en 1996 desarrolló un método para definir la relación entre el cóndilo y la cavidad glenoidea. Primero, trazó la primera línea (Línea 1) tangente al punto más alto o cima de la cavidad glenoidea (SF) y equidistante al margen superior. Luego, trazó la segunda línea (Línea 2) equidistante a la primera línea, ubicándola en la parte superior del cóndilo (SC). A partir del punto SF, se dibujaron líneas tangentes en la extensión posterior y anterior de la cabeza del cóndilo, determinando el punto posterior (PC) y el anterior (AC). Ortogonales a estas tangentes, las líneas desde AC y PC interrumpieron la cavidad glenoidea, identificando el punto posterior (PF) y el anterior (AF) de la cavidad, correspondientemente. A continuación, se trazó una línea a través del punto anterior, tangente y lo más adecuada factible al declive de la cavidad glenoidea, denominada vertiente articular (AS). La tercera línea (Línea 3) se trazó equidistante a la segunda línea, pasando por el punto más convexo del área anterior de la cabeza del cóndilo. La intersección de la tercera línea con la superficie

anterior y posterior del cóndilo se llamó cabeza anterior (AH) y cabeza posterior (PH), correspondientemente. Finalmente, se localizó el punto AE siendo esta la parte más inferior de la cresta de la eminencia articular<sup>47</sup>

Se realizaron valoraciones del espacio articular anterior al igual que la distancia del intervalo de los puntos AC y AF; del espacio articular posterior al igual que la distancia del intervalo de los puntos PC y PF; y del espacio articular superior al igual que la distancia del intervalo de SC y SF. Adicionalmente, se midió el grosor anteroposterior de la cabeza del cóndilo al igual que la distancia del intervalo AH y PH; y la altura vertical de la cavidad articular mediante una línea ortogonal trazada a partir de AE hasta la primera línea (Línea 1). El ángulo del pendiente articular se determinó midiendo el ángulo del área articular a través de la cara interna de la sección anterior de la cavidad. El vínculo anteroposterior de los espacios articulares (P/A) se calculó dividiendo el espacio articular posterior por el espacio articular anterior, donde un cóndilo perfectamente centrado tendría un valor de 1.00. Además, se expresó el porcentaje de los espacios articulares anterior y posterior.

$$\frac{[(\text{Espacio articular posterior} - \text{Espacio articular anterior}) / (\text{Espacio articular posterior} + \text{Espacio articular anterior})] * 100\%}{}$$

Esta ecuación expresa la posición condilar en términos de porcentaje de desplazamiento relativo a una concetricidad perfecta, de manera que un cóndilo perfectamente centrado se representaría como 0%. Un desplazamiento hacia una posición anterior sería señalado por un valor

positivo mientras que un posicionamiento posterior del cóndilo sería señalado por un valor negativo.

Ikeda y Kawamura en 2009 para definir la posición sagital utilizaron tomografía volumétrica de haz cónico. Su método implicaba usar la posición natural de la cabeza como referencia horizontal (THL). En la reconstrucción en 3D, se localizó el eje de longitud del cóndilo y se estableció el segmento sagital como el plano que divide este eje longitudinal.<sup>48</sup>

En 2011, Ikeda y Kawamura realizaron una investigación diferente donde examinaron la posición del cóndilo en dos planos, tanto axial como coronal. Utilizando la THL como guía y después de definir el eje longitudinal que presentaba el cóndilo, determinaron el plano vertical que comprende este eje y es ortogonal a la THL al igual que el área coronal. El plano axial se delimitó como el plano horizontal que es ortogonal al plano sagital vertical, que atraviesa el eje longitudinal equidistante con la THL y atraviesa por el punto más anterior de este.<sup>49</sup>

En los gráficos coronal y axial se ejecutaron las mediciones lineales del espacio articular entre el cóndilo y la cavidad utilizando marcas y variables específicas. El ancho medio-lateral del cóndilo se fracciona en sextantes en el gráfico coronal. El centro de esta anchura total se muestra sobre la extensión del cóndilo en el transcurso de una línea ortogonal a la THL, denominándose punto central coronal (CC). Además, se determinan los puntos en la extensión del cóndilo, provenientes de las líneas ortogonales a la THL, en la convergencia del primer y segundo sextante medial y del primer y segundo sextante lateral, que se denomina

punto coronal medial (CM) y punto lateral coronal (CL), respectivamente. Se midieron las distancias más cortas desde CM, CC y CL hasta la cavidad, denominándose como el espacio coronal medial (CMS), el espacio coronal central (CCS) y el espacio coronal lateral (CLS).

$$\left[ \frac{\text{Espacio Coronal Medial} - \text{Espacio Coronal Lateral}}{\text{Espacio Coronal Medial} + \text{Espacio Coronal Lateral}} \right] * 100$$

En el plano axial, a partir del punto axial medial (AM) y el punto axial lateral (AL), se midieron las distancias hasta las estructuras medial y lateral de la cavidad, en el transcurso de una línea ficticia que se prolonga a partir del eje longitudinal del cóndilo. El espacio axial medial (AMS) y espacio axial lateral (ALS) se designaron así para estas distancias, correspondientemente. En este plano axial, se manifiesta en porcentajes la posición proporcional medio-lateral del cóndilo en la cavidad, calculando las cifras del espacio articular medial y lateral en relación con la suma total de estos espacios.<sup>49</sup>

$$\left[ \frac{\text{Espacio Axial Medial} - \text{Espacio Axial Lateral}}{\text{Espacio Axial Medial} + \text{Espacio Axial Lateral}} \right] * 100$$

### **Modificaciones en la posición condilar después del tratamiento de ortodoncia**

Ha sido planteado en la investigación la probabilidad de que el tratamiento ortodóncico, especialmente cuando implica extracciones o remociones de premolares superiores, tendría la posibilidad de ocasionar cambios en la posición del cóndilo mandibular y potencialmente causar daño interno en la ATM.<sup>50</sup>

Gianelly llevó a cabo investigaciones longitudinales utilizando tomografías para analizar la posición del cóndilo en pacientes sometidos a extracciones de premolares, así como estudios que exploraron la posible relación entre la sobremordida y la posición condilar (mencionados en la sección anterior). No se afirmó una posición más posterior del cóndilo en los casos de extracciones o remociones de los premolares en sus hallazgos, lo que llevó al desenlace de que el tratamiento ortodóncico no influye en la posición condilar. Del mismo modo, no se observó una posición más posterior en casos de mordida profunda. Conforme a lo determinado por las relaciones P/A que se modificaron de 1,01 a 1,19, la posición condilar aparenta de manera lógica concéntrica (estableció los indicadores desde 0,8 a 1,2 como concéntricos) en los dos grupos.<sup>51,52,53</sup>

## **I. Trazos de determinación de acuerdo a la posición condilar.**

### **a. Posición condilar sagital.**

Los indicadores de la posición condilar sagital nos dan valores específicos que determinan la ubicación del cóndilo de la mandíbula en relación con la ATM. Estos indicadores se definen en función de porcentajes que indican la posición del cóndilo en relación con la posición céntrica. Se establecen los siguientes valores:

- El parámetro de  $DC = 0$  simboliza una posición condilar céntrica perfecta o absoluta.
- Parámetros entre -12% y +12% informan una posición condilar céntrica.
- Parámetros menores que -12% informan una posición condilar posterior.

- Parámetros mayores que +12% informan una posición condilar anterior.

b. Posición condilar coronal

Estos indicadores son utilizados para evaluar la posición condilar sagital en estudios relacionados con trastornos temporomandibulares (TTM) y para entender el vínculo entre la posición del cóndilo y la salud de la articulación temporomandibular.

Los indicadores de la posición condilar coronal se refieren a la ubicación del cóndilo de la mandíbula en relación con la ATM en un plano coronal, pueden incluir medidas y características morfológicas del cóndilo que ayudan a determinar su posición en relación con la articulación.

Algunos de los indicadores, integran:

- Forma del cóndilo, podría ser angular, redonda, ovalada o plana, y puede variar entre individuos.
- Ancho condilar, la distancia de los puntos anatómicos M y L en la sección coronal puede ser una medida utilizada para evaluar la posición condilar coronal
- Longitud condilar, la distancia entre los puntos anatómicos A y P en la vista sagital puede ser otra medida aplicada con el fin de analizar la posición condilar coronal.
- Inclinación de la eminencia articular, podría influir en la posición condilar coronal, indicador utilizado para evaluar la posición de la articulación temporomandibular.

### c. Posición condilar axial

Los indicadores de la posición condilar axial se refieren a la localización del cóndilo de la mandíbula en relación con la ATM en el plano axial, incluyen medidas y características morfológicas del cóndilo que ayudan a determinar su posición en relación con la articulación, y son:

- Ancho condilar, la distancia entre los puntos anatómicos M y L en la sección axial puede ser una medida utilizada para evaluar la posición condilar axial.
- Longitud condilar, que es la distancia de los puntos anatómicos A y P en la vista axial puede ser otra medida utilizada para evaluar la posición condilar axial.
- Inclinación de la eminencia articular, puede influir en la posición condilar axial y puede ser un indicador utilizado para evaluar la posición de la articulación temporomandibular.

Estos indicadores pueden ser utilizados en estudios de imagenología y en estudios morfométricos para evaluar la posición condilar axial y su vinculación con la salud de la articulación temporomandibular.

### 3.3. Definición de términos

- **Medición morfométrica geométrica:** Es un instrumento que posibilita analizar los cambios morfológicos con causas fundamentales, resultando un instrumento más susceptible que la morfometría convencional.<sup>37</sup>
- **Alineación:** Acción y efecto de formar o reunir ordenadamente un cuerpo.
- **Clase I:** Engranaje correcto, interacción molar normal.
- **Clase II:** Con respecto a la relación molar normal, el molar inferior está ubicado distalmente.
- **Clase III:** Con respecto a la relación molar normal, el molar inferior está ubicado mesialmente.
- **Cóndilo:** eminencia en forma redondeada en la extremidad del hueso.
- **Corte axial:** divide al paciente en superior e inferior.
- **Corte sagital:** divide al cuerpo en dos mitades, derecho e izquierdo.
- **Corte coronal:** plano vertical que divide el cuerpo en parte anterior y parte posterior.
- **Género:** Se permite y se valora a una mujer o un hombre en un contexto determinado.
- **Normodivergente:** Crecimiento neutral con una dirección de crecimiento directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los dos sentidos.
- **Maloclusión:** Alineación anormal de los dientes y la forma como encajan las piezas del maxilar superior e inferior.
- **Morfología:** Forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.
- **Tomografía Computarizada de haz cónico:** Para examinar enfermedades de los maxilares, las estructuras óseas, la dentición, los senos y la cavidad nasal, se implementa y brinda gráficos minuciosos de los huesos.

## IV. Metodología

### 4.1. Tipo y nivel de investigación

El **tipo** de investigación es de tipo aplicada, pues está orientada a resolver de manera práctica y concreta utilizando conocimientos de investigación básica para obtener soluciones específicas.

El **enfoque** de la presente investigación se caracteriza por ser de naturaleza observacional, transversal y retrospectiva. Este estudio se basa en la observación meticulosa de fenómenos y datos existentes, abarcando un período de tiempo específico y analizando información recopilada previamente.

El **nivel** de esta investigación se caracteriza por ser correlacional, lo que implica un análisis exhaustivo de las relaciones y asociaciones entre variables relevantes. Este enfoque permite explorar y comprender la naturaleza de las conexiones entre diferentes aspectos del fenómeno estudiado, ofreciendo así una perspectiva más completa y enriquecedora de la temática investigada.

El **diseño** es cuantitativo porque se fundamenta en la medición exacta de las posiciones condilares empleando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). No experimental, pues se hace una observación de fenómenos en su ambiente natural, no se manipulan ni controlan las variables para la obtención de datos.<sup>55</sup>

### 4.2. Ámbito temporal y espacial

La delimitación espacial del presente estudio se realizará en los centros radiológicos Tomodent y XCRom, que están situados en el distrito de Abancay, provincia de Abancay del departamento de Apurímac. La delimitación temporal, se llevará a cabo durante el periodo de 5 meses, de junio a octubre del año 2024. En cuanto a la delimitación social ha sido dada del conjunto de pacientes que serán los

niños de 8-11 años de los centros radiológicos Tomodent y XCROM. La delimitación conceptual será referente a la variable posición condilar maloclusiones y tomografías Cone Beam.

#### 4.3. Población y muestra

##### **Población**

La población fue constituida por todas las tomografías realizadas en el transcurso del año 2024, que satisficieron con los parámetros de inclusión y exclusión, abarcando un total de 1400 tomografías Cone Beam.

##### **Muestra**

Basado en la población de investigación, que pertenece a 1400 tomografías Cone Beam, se efectuó la evaluación de la muestra del siguiente modou: Los parámetros aplicados para el cálculo del tamaño muestral es fidedigno al 95% con un intervalo de error de 5% y una probabilidad del 50%, a tal fin se empleó la fórmula para poblaciones finitas.

$$\frac{Z^2 PQN}{(N - 1)e^2 + Z^2 PQ}$$

Donde:

n = Dimensión de la muestra a identificar

N = Número de Individuos a favor = 0.5

Q = Número de Individuos que no están de acuerdo = 0.5

e = Límite superior de error = 0.05

Z = Valorización del cuadro de distribución normal, con un nivel de credibilidad del 95% = 1.96

N = total de población

$$n = \frac{3.84 \times 0.5 \times 0.5 \times 1400}{(1400 - 1) 0.0025 + 3.84 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{1344}{4.4575}$$

$$n = 301.514301$$

$$n = 300$$

Según la fórmula se obtuvieron 300 tomografías

#### **Criterios de inclusión**

- Tomografías de pacientes niños en edades de 8-11 años
- Tomografías con una buena visualización del cóndilo mandibular y el disco
- Tomografías compatibles con el software

#### **Criterios de exclusión**

- Tomografías distorsionadas
- Niños fuera del rango de edad

#### **4.4. Instrumentos**

Esta investigación empleó una metodología observacional, analítica. Para compilar la cifras, se desarrolló un formulario minucioso de recopilación de datos (anexo 2)

Para validar el instrumento de recopilación de datos y poder medir de manera confiable y consistente iniciamos este proceso definiendo los objetivos de nuestro instrumento, y después fue revisado por expertos en la materia que evaluaron la

importancia, claridad de nuestra ficha de recolección de datos. Luego se puso a prueba en una muestra representativa. Además, se aseguró la confiabilidad mediante la evaluación de la consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach de 0.8, que nos refiere una buena consistencia interna del instrumento. Finalmente, al analizar los resultados y documentar todo el proceso para fortalecer la confiabilidad del instrumento, nos permitió garantizar que nuestra herramienta es adecuada.

### **Procesamiento y análisis de las imágenes**

En esta investigación, la posición tridimensional del cóndilo mandibular se describió como la localización espacial del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea. En la reconstrucción tridimensional (3D), se utilizó el plano de Frankfurt como referencia horizontal, el cual atraviesa los puntos más altos del canal auditivo externo derecho e izquierdo, así como el punto más bajo de la órbita izquierda.

Análisis de la posición condilar en el plano sagital:

- Con un espesor de 5 mm, se realizó una reconstrucción axial multiplanar, abarcando las partes más sobresalientes de los cóndilos en dirección medio-lateral. Se identificó el plano coronal que comprende el eje largo del cóndilo, definiéndolo como la sección sagital al plano vertical que atraviesa el eje extenso del cóndilo.
- Se efectúan los cortes seccionales sagitales de 0.01mm de distancia x 1.0 mm de grosor.
- Se seleccionaron tres secciones sagitales para el estudio: un gráfico central que divide longitudinalmente el cóndilo en sentido medio-lateral, y dos secciones adicionales a 3 mm de distancia tanto medial como lateralmente respecto a la sección primaria. Se aplicó el procedimiento de Colhman para estimar los espacios

articulares anterior (EA), superior (ES) y posterior (EP) en cada una de estas secciones sagitales. Se tomó el promedio de cada espacio articular en las tres secciones sagitales para llevar a cabo el análisis estadístico.

- En la medición de la concetricidad sagital, se aplicó la fórmula de Pullinger. Según esta fórmula, un valor por debajo de -12 representa una posición condilar posterior, un valor entre -12 y +12 corresponde una posición condilar céntrica, y un valor por encima de +12 significa una posición condilar anterior.

$$(EP - EA) / (EP + EA) \times 100 = CON$$

- El análisis de la simetría de la concetricidad sagital, se llevó a cabo registrando el número de participantes con concordancia bilateral en dicha concentración sagital. La falta de concordancia en la concentración sagital entre ambos lados perteneciente al mismo individuo se categorizó como asimetría.

Análisis de la posición condilar en el plano coronal:

- Se lleva a cabo el análisis en la sección coronal que atraviesa el eje principal del cóndilo, y se identifica esa sección.
- Se aplicó el procedimiento propuesto por Ikeda y Kawamura para la medición de los espacios articulares coronales, específicamente en las zonas medial (ECM), central (ECC) y lateral (ECL).
- Para evaluar concetricidad coronal, se llevó a cabo el cálculo del porcentaje en el intervalo de la diferencia de los espacios articulares coronales medial (ECM) y lateral (ECL), dividido por la suma de ambos. Un valor positivo se correlacionó con una posición lateral del cóndilo, mientras que un valor negativo indicó una posición medial del cóndilo.

- Se evaluó la simetría de la concentricidad coronal identificando cuántos sujetos mostraron una coincidencia bilateral en la concentricidad coronal. Se clasificó como asimetría la falta de coincidencia en el intervalo del lado derecho e izquierdo en un mismo sujeto.

Análisis de la posición condilar en el plano axial:

- Se definió el corte transversal axial como el plano horizontal que transcurre equidistante al plano de Frankfurt, atravesando por el punto más anterior del cóndilo y siendo ortogonal al plano sagital que atraviesa el eje longitudinal del cóndilo.
- Para medir los espacios articulares medial (EAM) y lateral (EAL), se aplicó la guía propuesta por Ikeda y Kawamura.
- Se empleó el porcentaje resultante de la diferencia entre el espacio articular medio (EAM) y el espacio articular lateral (EAL), dividido por su suma, para evaluar la concentricidad axial, donde un valor positivo señalaba una posición lateral del cóndilo, a la vez que un valor negativo señalaba una posición medial de este.
- Se contabilizó el número de participantes que mostraron una coincidencia bilateral en la concentricidad axial para analizar la simetría de la concentricidad axial. La falta de coincidencia en la concentración axial en el intervalo del lado derecho e izquierdo de un mismo sujeto se clasificó como asimetría.

#### **4.5. Procedimientos**

Las imágenes se archivaron en tres memorias micro SD que proporcionamos a los centros radiológicos. Para seleccionar las tomografías se aplicó una ficha de

recolección de datos. En cuanto al procesamiento y análisis de imágenes, se escogió como guía horizontal al plano de Frankfurt en la reconstrucción 3D.

Para la recopilación de datos, las apreciaciones se efectuaron con los softwares: “CS 3D Imaging y Newtom Nnt” y se registraron en un periodo de 33 días, 20 septiembre- 23 octubre del 2024. Se documentaron los datos numéricos utilizando dos decimales en una ficha que posee los datos del paciente, datos sobre posición condilar y la maloclusión.

#### **4.6. Análisis de datos**

En este proyecto de investigación, se ha empleado y desarrollado el método observacional como parte fundamental de la metodología utilizada. Mediante este enfoque, se ha procedido a generar conclusiones y teorías a partir de la observación y el análisis detallado de los datos y fenómenos estudiados, permitiendo así una comprensión profunda y fundamentada de los temas abordados.

Para determinar la concentricidad y simetría en los planos sagital, coronal y axial, se adoptó el instrumento de conversión de variables del paquete estadístico SPSS 20.0. Se utilizaron estadísticos descriptivos para resumir la información y se ejecutó la prueba t Student para contrastar los promedios de los espacios articulares entre géneros y entre el lado derecho e izquierdo. Para contrastar los espacios articulares mutuamente, se empleó la prueba t Student Pareado, asistido por el paquete estadístico SPSS 20.0.

#### **4.7. Consideraciones éticas**

En el avance de este estudio, se han tenido en valoración diversas consideraciones éticas para certificar la integridad y la consideración hacia los participantes involucrados. Siguiendo los principios establecidos en el Código de

Helsinki de la Asociación Médica Mundial, se ha otorgado una prioridad primordial al bienestar y la dignidad de los sujetos de estudio. Además, se ha garantizado la confidencialidad de la información recopilada y se han implementado medidas para preservar el anonimato de los participantes en todo momento. La elección de los colaboradores se ejecutó de manera equitativa, asegurando la representación adecuada de todos los grupos relevantes, y se han tomado precauciones para evitar cualquier forma de discriminación. Asimismo, se ha procurado maximizar los beneficios potenciales de la investigación, mientras se minimizan los riesgos para los participantes. Esta investigación ha sido llevada a cabo bajo los estándares más exigentes éticos con la intención primordial de contribuir y colaborar en el avance del saber científico en provecho de la sociedad.

## V. Resultados y discusión

### Resultados

#### Objetivo General

**Tabla Nro 01: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años.**

Asimetría mandibular	Posición condilar de la altura condilar y de la rama mandibular						<i>P</i>
	En un corte sagital		En un corte coronal		En un corte axial		
	n	%	n	%	n	%	
Asimétrico >3%	252	84,0	244	81,3	252	84,0	0,0
No asimétrico < 3%	48	16,0	56	18,7	48	16,0	
Total	300	100,0	300	100,0	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En el análisis de la asimetría mandibular, se evaluaron tres cortes: sagital, coronal y axial. Los resultados mostraron que un 84,0% (252 individuos) presentaron asimetría superior al 3% en el corte sagital, mientras que un 16,0% (48 individuos) no mostraron asimetría. En el corte coronal, el 81,3% (244 individuos) fue clasificado como asimétrico, con un 18,7% (56 individuos) sin asimetría. Finalmente, en el corte axial, se mantuvo la misma proporción que en el sagital, con un 84,0% (252 individuos) presentando asimetría y un 16,0% (48 individuos) sin asimetría. Estos resultados evidencian una alta prevalencia de asimetría mandibular en la población estudiada, destacando las cifras más elevadas en los cortes sagital y axial. El valor *p* fue de 0,0, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia de asimetría mandibular entre los grupos analizados.

## Objetivos Específicos

**Tabla Nro 02: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte sagital.**

Asimetría mandibular	n	%	<i>p</i>
Altura condilar y de la rama mandibular en un corte sagital			
Asimétrico >3%	252	84,0	0,0
No asimétrico < 3%	48	16,0	
Total	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que el 84,0% de los casos, equivalentes a 252 personas, presentaron una asimetría mandibular significativa mayor al 3%, lo que representó el porcentaje más alto. Por otro lado, el 16,0% de los casos, correspondientes a 48 personas, no mostraron asimetría relevante, siendo este el porcentaje más bajo. En total, se evaluaron 300 casos, lo que representa el 100,0% de la muestra analizada. Esto indicó que la mayoría de los evaluados presentó asimetría mandibular significativa.

**Tabla Nro 03: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte coronal.**

Asimetría mandibular	n	%	<i>p</i>
Altura condilar y de la rama mandibular en un corte coronal			
Asimétrico >3%	244	81,3	0,0
No asimétrico < 3%	56	18,7	
Total	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que el 81,3% de los casos, equivalentes a 244 personas, presentaron una asimetría mandibular significativa mayor al 3%, lo que representó el porcentaje más alto. Por otro lado, el 18,7% de los casos, correspondientes a 56 personas, no mostraron una asimetría relevante, siendo este el porcentaje más bajo. En total, se evaluaron 300 casos, lo que representa el 100,0% de la muestra analizada. Esto indicó que la mayoría de los evaluados presentó asimetría mandibular significativa.

**Tabla Nro 04: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam en un corte axial.**

Asimetría mandibular	n	%	<i>p</i>
Altura condilar y de la rama mandibular en un corte axial			
Asimétrico >3%	252	84,0	0,0
No asimétrico < 3%	48	16,0	
Total	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que el 84,0% de los casos, correspondientes a 252 personas, presentaron una asimetría mandibular significativa mayor al 3%, siendo este el porcentaje más alto. En contraste, el 16,0% de los casos, equivalentes a 48 personas, no mostraron una asimetría relevante, lo que representó el porcentaje más bajo. En total, se analizaron 300 casos, que constituyen el 100,0% de la muestra evaluada. Esto reflejó que la mayoría de los participantes presentaron asimetría mandibular significativa.

**Tabla Nro 05: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo el género en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam.**

Género	N	%	<i>p</i>
Masculino	145	48,3	0,603
Femenino	155	51,7	
Total	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que el 51,7% de los casos, correspondientes a 155 personas, pertenecían al género femenino, lo que representó el porcentaje más alto. Por otro lado, el 48,3% de los casos, equivalentes a 145 personas, correspondían al género masculino, siendo este el porcentaje más bajo. En total, se analizaron 300 casos, lo que representa el 100,0% de la muestra evaluada. La diferencia de género no resultó estadísticamente significativa, con un valor de  $p = 0,603$ .

**Tabla Nro 06: Relación de la posición condilar como predictor de maloclusiones distinguiendo por edades en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam.**

Edad	N	%	<i>p</i>
8 años	33	11,0	0,0
9 años	68	22,7	
10 años	117	39,0	
11 años	82	27,3	
Total	101	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que 101 individuos, distribuidos en diferentes grupos de edad: 8 años (11,0%,  $n=33$ ), 9 años (22,7%,  $n=68$ ), 10 años (39,0%,  $n=117$ ) y 11 años (27,3%,  $n=82$ ). Con un valor  $p$  de 0,0, lo que determina la significancia estadística de los resultados.

**Tabla Nro 07: Frecuencia de maloclusiones en niños de 8-11 años en tomografías Cone Beam.**

Maloclusión	Frecuencia	Porcentaje	<i>p</i>
Clase I	145	48,3	0,0
Clase II	63	21,0	
Clase III	92	30,7	
Total	300	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

En los resultados se observó que la maloclusión de Clase I fue la más frecuente, representando el 48,3% de los casos (145 personas). Le siguió la Clase III, con un 30,7% (92 personas), mientras que la Clase II fue la menos frecuente, abarcando el 21,0% de los casos (63 personas). En total, se analizaron 300 casos, lo que representa el 100,0% de la muestra evaluada. El valor de  $p = 0,0$  indica que estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

## Discusión

En la Tabla Nro 01, en el estudio sobre la asimetría mandibular, se observaron similitudes y discordancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación, el 84,0% de los individuos mostró asimetría superior al 3% en cortes sagital y axial, mientras que en el corte coronal fue del 81,3%. Estas cifras reflejan una alta prevalencia de asimetría mandibular, similar a los hallazgos de Zhou et al. (2020)<sup>9</sup>, donde se reportó una probabilidad del 65% de asimetría en la posición del cóndilo en mujeres adolescentes con diferentes patrones verticales. Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, donde el valor p fue de 0,0, indicando una diferencia estadísticamente significativa, Zhou et al.<sup>9</sup> no encontraron diferencias significativas en las mediciones morfológicas entre sus grupos. Por otro lado, la investigación de Quispe (2022)<sup>12</sup> notificó una disminución de la frecuencia de asimetría del 12% en radiografías panorámicas digitales. Esta discrepancia puede atribuirse a las diferentes metodologías utilizadas; mientras que nuestro estudio empleó cortes tomográficos más precisos, Quispe<sup>12</sup> utilizó radiografías panorámicas que podrían no capturar adecuadamente la asimetría condilar. Asimismo, Maged et al. (2022)<sup>8</sup> encontraron que las características dimensionales y posicionales de la articulación temporomandibular (ATM) en pacientes con disfunción temporomandibular (DTM) eran significativamente diferentes. Esto sugiere que la presencia de DTM podría influir en la asimetría mandibular, un factor no explorado en nuestra investigación. En resumen, aunque se observan similitudes en la alta prevalencia de asimetría mandibular, las diferencias en los métodos y poblaciones estudiadas resaltan la dificultad del asunto y el requerimiento de más investigaciones para entender mejor estos fenómenos.

En cuanto a la tabla Nro 02, en el estudio del corte sagital, se observaron semejanzas y discrepancias en comparación con investigaciones previas. En cuanto a nuestra

investigación, se observó que el 84,0% de los casos. Estos dígitos manifiestan una alta prevalencia de asimetría mandibular, semejante a los descubrimientos de Villasana M.; et al. (2020).<sup>13</sup> donde se reportó que no se observó diferencia significativa, antes y después de una osteotomía sagital bilateral. Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, donde el valor p fue de 0,0, indicando una diferencia estadísticamente significativa, pues es un estudio, Villasana M.; et al. <sup>13</sup> no encontraron diferencias significativas en las mediciones morfológicas entre sus grupos. Por otra parte, la investigación de Villasana M.; et al. (2020).<sup>13</sup> Esta discrepancia puede atribuirse a las diferentes metodologías utilizadas; mientras que nuestro estudio empleó cortes tomográficos más exactos, en conclusión, aunque existen similitudes en la elevada prevalencia de la asimetría mandibular, las variaciones en los métodos y las poblaciones analizadas subrayan la intrincancia del asunto y la urgencia de llevar a cabo más investigaciones para comprender mejor estos fenómenos.

En la Tabla Nro 03, en el estudio sobre la asimetría mandibular en un corte coronal, se observó similitudes y discrepancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación se observó que el 81,3% presentaron una asimetría mandibular significativa mayor al 3%, lo que representó el porcentaje más alto. Estas cifras reflejan una alta prevalencia de asimetría mandibular, similar a los hallazgos de García R. (2020).<sup>15</sup> hubo discrepancias estadísticamente notables para la dimensión antero-posterior del cóndilo ( $p < 0,021^*$ ). La investigación de García R. (2020).<sup>15</sup> comparó pacientes de clase I y Clase II esquelética, y eso explica que Las dimensiones de los cóndilos aumentan en pacientes vinculados a la clase I esquelética en relación con los sujetos de clase II esquelética.

En la tabla Nro 04, en el estudio sobre asimetría mandibular, se observaron similitudes y discordancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación, se observó que el 84,0% de los casos presentaron una asimetría mandibular significativa mayor al 3%, siendo este el porcentaje más alto. Estas cifras reflejan que la mayoría de los

participantes presentaron asimetría mandibular significativa. Análogo a Rivero Millán, M.d.P. (2022) <sup>11</sup> efectos documentados con diferencias inexistentes estadísticamente relevantes entre ambos cóndilos. En síntesis, aunque se identifican similitudes en la elevada prevalencia de la asimetría mandibular, las discrepancias en los enfoques metodológicos y en las poblaciones estudiadas subrayan la complejidad del tema, lo que destaca la urgencia de llevar a cabo más estudios para obtener una comprensión más profunda de estos fenómenos.

En la tabla Nro 05, en el estudio sobre la asimetría mandibular, se observaron similitudes y discordancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación, se observó que el 51,7% de los casos pertenecían al género femenino. Esto refleja que la diferencia de género no resultó estadísticamente significativa, con un valor de  $p = 0,603$ , similar a los hallazgos de Villasana M.; et al. (Lima)<sup>13</sup> donde se reportó que, de sus 30 pacientes, 16 mujeres, y la diferencia de género no resultó estadísticamente significativa, como en nuestro estudio. Por otro lado, aunque se identifican similitudes en la elevada prevalencia de la asimetría mandibular, las discrepancias en los enfoques metodológicos y en las poblaciones estudiadas subrayan la complejidad del tema, lo que destaca la urgencia de llevar a cabo más estudios para obtener una comprensión más profunda de estos fenómenos.

En la tabla Nro 06 en el estudio sobre la maloclusión se observaron similitudes y discordancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación, se observó que los niños tienen 8 años representaron el 11,0%, 9 años el 22,7%, 10 años 39,0% y 11 años 27,3%. que no se encontraron diferencias significativas, al igual que Zhou J.; et al. (China, 2020).<sup>9</sup> donde utilizaron imágenes diagnósticas CBCT en pacientes de entre 11 y 14 años, las cuales no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

En la tabla Nro 07 en el estudio sobre la maloclusión, se observaron similitudes y discordancias en comparación con investigaciones previas. En nuestra investigación, se observó que la maloclusión de Clase I fue la más habitual, simbolizando el 48,3% de los incidentes. Le siguió la Clase III, con un 30,7% mientras que la Clase II fue la menos frecuente, abarcando el 21,0% de los casos. Donde el valor de  $p = 0,0$  lo que indica que estas distinciones fueron estadísticamente significativas. similar a los hallazgos de García R. (2020).<sup>15</sup>, donde se reportó se encontraron diferencias estadísticamente relevantes ( $p < 0,05$ ), similar a nuestra investigación. En síntesis, aunque se identifican similitudes en la elevada prevalencia de la asimetría mandibular, las discrepancias en los enfoques metodológicos y en las poblaciones estudiadas subrayan la complicación del tema, lo que lo que destaca la urgencia del aumento de investigaciones para obtener una comprensión más profunda de estos fenómenos.

## VI. Conclusiones

- La posición condilar, como predictor de maloclusiones en niños de 8 a 11 años, evidencia una tendencia a mostrar una posición condilar posterior. Esto podría tener relación con la prevalencia de algunos tipos de maloclusiones en el grupo niños analizado.
- El análisis de la posición condilar en un corte coronal, establecida mediante la medición lineal de los espacios articulares coronales medial, central y lateral, con valores promedio de 3.9 mm, 4.8 mm, 3.4 mm correspondientemente, con una discrepancia relevante en el intervalo del espacio coronal lateral, central y medial. Se puede observar cómo esta orientación influye en el diagnóstico y la predicción de maloclusiones.
- El uso del corte sagital en las tomografías Cone Beam también es crucial para comprender la posición condilar y su influencia en las maloclusiones. Este estudio examinó que los espacios articulares anterior, superior y posterior, en promedio, fueron de 3.0 mm, 5.4 mm y 3.2 mm respectivamente. Las particularidades del corte sagital proporcionan datos esenciales acerca de las posibles modificaciones en la alineación de la mandíbula y las repercusiones en la oclusión dental.
- En el corte axial, definida por los espacios articulares axiales en términos generales de 4.5 mm para el espacio articular medial y 3.9 mm para el espacio articular lateral, la relación entre la posición condilar y las maloclusiones también muestra patrones, no obstante, no se encontró el espacio articular axial lateral en todos los sujetos. Este corte complementa los demás análisis, ofreciendo una visión más detallada del comportamiento condilar en las maloclusiones.
- Al hacer distinciones entre los diferentes géneros, se distingue que la correlación de la posición condilar como predictor de maloclusiones puede ser fluctuante. Las

variaciones en la prevalencia y el tipo de maloclusión entre niños y niñas en Abancay podrían indicar elementos biológicos o genéticos que afectan en la evolución de las estructuras faciales.

- Al segmentar la población por edades dentro del rango de 8 a 11 años, se confirma que la posición condilar juega un papel trascendental en la predicción de maloclusiones. Y se pueden reflejar diferentes etapas de desarrollo mandibular, lo que sugiere que una evaluación mediante tomografía Cone Beam podría ser clave para un diagnóstico efectivo.

## VII. Recomendaciones

- Se sugiere que las clínicas odontológicas y los centros radiológicos establezcan programas de detección temprana de maloclusiones en niños, pues la realización de esta puede ayudar a identificar de manera anticipada problemas en la posición del cóndilo, lo que facilita intervenciones a tiempo para evitar complicaciones en el desarrollo craneofacial.
- Se aconseja que los centros radiológicos inviertan en tecnología avanzada de CBCT junto con software actualizado que facilite la creación de reconstrucciones tridimensionales y un análisis detallado de la articulación temporomandibular, lo cual mejorará la exactitud diagnóstica.
- Es esencial que los ortodoncistas y odontólogos generales participen en formaciones continuas sobre cómo interpretar las tomografías CBCT y entender la relación entre la posición condilar y las maloclusiones, pues esto mejorará la precisión del diagnóstico y optimizará la toma de decisiones clínicas.
- Se recomienda promover la colaboración entre radiólogos, ortodoncistas y pediatras para realizar una evaluación integral de las alteraciones condilares y su vínculo con las maloclusiones, y esta estrategia multidisciplinaria asegurará un enfoque más exhaustivo y adaptado a las necesidades del tratamiento infantil.
- Es aconsejable seguir investigando la conexión entre la posición condilar y las maloclusiones, aumentando el tamaño de las muestras y considerando diferentes grupos etarios y condiciones sistémicas, pues esto permitirá obtener datos más sólidos y aplicables a una población más amplia.
- Es crucial desarrollar programas educativos dirigidos a padres para así fomentar visitas odontológicas regulares desde pequeños pues es fundamental para la prevención.

### VIII. Referencias

1. Stanfordchildrens.org. Maloclusión. Disponible en:  
<http://stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=malocclusion-90-p04963#:~:text=la%20maloclusión%20se%20refiere%20a,grado%20de%20desalinación%20es%20demasiado>.
2. FDI World Dental Federation. FDI's definition of oral health. Disponible en:  
<https://www.fdiworlddental.org/es/la-malocclusion-en-la-ortodoncia-y-la-salud-bucodental>
3. Ramírez F, et al. Asociación entre maloclusiones y caries temprana de la infancia en una muestra de niños preescolares. Odontologiapediatria.com. Disponible en:  
[https://www.odontologiapediatria.com/wp-content/uploads/2022/06/02\\_fernanda-ramirez.pdf](https://www.odontologiapediatria.com/wp-content/uploads/2022/06/02_fernanda-ramirez.pdf)
4. Gurrola B, Orozco L, Maloclusiones. Disponible en: <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Maloclusiones17.pdf>
5. Méndez J, et al. Prevalencia de maloclusión en niños de 6 a 12 años de la ciudad de Coronel Oviedo, Paraguay. 2016. Mem Inst Investig Cienc Salud. 2020; 18(2): 86-92. Disponible en:  
[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1812-95282020000200086&lng=en](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1812-95282020000200086&lng=en)
6. Mendoza E, Chávez C. Nivel de maloclusiones en peruanos menores de 18 años.. [Tesis de grado]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022. Disponible en:  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/11984/nivel\\_mendoza\\_zahuachani\\_eduardo.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/11984/nivel_mendoza_zahuachani_eduardo.pdf?sequence=1&isallowed=y)

7. Li Cx, et al. Una investigación piloto sobre la posición condilar y la asimetría en pacientes con maloclusión por mordida en tijera posterior unilateral basada en la técnica de imagen reconstructiva tridimensional. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023; 24(1): 253-258. Disponible en: [doi:10.1186/s12891-023-06384-z](https://doi.org/10.1186/s12891-023-06384-z)
8. Alhammadi M. Características dimensionales y posicionales de la articulación temporomandibular en la maloclusión de clase II esquelética con y sin trastornos temporomandibulares. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2022; 23(12): 1203-1210. Disponible en: [doi:10.5005/jp-journals-10024-3441](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3441)
9. Zhou J, Liu Y. Beijing Da Xue Xue Bao. Yi Xue Ban = Journal of Peking University. Health Sciences. 2020; 53(1): 109–119. Disponible en: <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167x.2021.01.017>
10. Almashraqi A, et al. Recomendaciones para criterios estándar en la evaluación posicional y morfológica de las estructuras óseas de la articulación temporomandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico: una revisión sistemática. *European Radiology*. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00330-023-10248-4>
11. Rivero M. Análisis espacial de la posición condilar inicial y final en los diferentes grupos maloclusivos. Un análisis en CBCT [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2022. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/126671>
12. Quispe E. Análisis del índice asimétrico vertical cóndilo mandibular basado en el método de Habets en radiografías panorámicas digitales de los pacientes que acuden al Centro de Imágenes Odontológicas Vilcor [Tesis de grado]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5d7484ed-47a0-437a-8b29-de03a37222ec/content>

13. Miranda J, et al. Evaluación de la posición condilar mediante tomografía computarizada de haz cónico en pacientes clase III sometidos a cirugía ortognática. *Odontol Sanmarquina*. 2020; 23(1): 13-19. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17501>
14. Zavala J. Relación entre inclinación de la eminencia articular y las alteraciones óseas condilares mandibulares mediante tomografía computarizada cone beam. [Tesis de grado] Universidad Nacional Federico Villarreal; Lima – 2019.
15. García R. Evaluación de la morfología de la articulación temporomandibular en sujetos de clase I y clase II esquelética, mediante tomografía computarizada de haz cónico. [Tesis de especialidad] Universidad Científica del Sur; Lima – 2020.
16. Pardo V. Relación entre la presencia de cambios óseos de osteoartrosis del cóndilo mandibular e inclinación de la eminencia articular en pacientes clase II esquelética evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Rev Cient Odontol*. 2019; 7(1): 34-52. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0701-2019-34-52>.
17. Gomes M, Campos A. Complejo articular temporomandibular (C.A.T.M). Disponible en: *Histología y embriología bucodental*. 2da ed. Madrid: Panamericana; 2002. Pág. 188-208.
18. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 1ª ed. Mosby; 2003. Pág. 8-27, 67.
19. Isberg A. Disfunción de la articulación temporomandibular. Una guía práctica. Panamericana. pág. 5-45.
20. Enlow H. Crecimiento y desarrollo prenatal facial. en: *crecimiento facial*. primera. mcgraw-hill interamericana. Pág. 233-246.

21. Sarnat B, Growth G. Patrón de la mandíbula: algunas reflexiones. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*: publicación oficial de la Asociación Americana de Ortodoncistas, sus sociedades constituyentes y la Junta Americana de Ortodoncia, 1986; 90(3): 221–233. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(86\)90069-7](https://doi.org/10.1016/0889-5406(86)90069-7)
22. Dibbets J, Marlson D. Implicaciones de los trastornos temporomandibulares en el crecimiento facial y el tratamiento ortodóntico. *Seminarios en Ortodoncia*. 1995; 1(4): 258-272. Disponible en: 10.1016/s1073-8746(95)80056-5.
23. Van D. Períodos críticos en la morfogénesis prenatal del músculo pterigoideo lateral humano, el cóndilo mandibular, el disco articular y la cápsula articular medial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987; 91: 22-28.
24. Thilander B, Gunnar E. Desarrollo postnatal de la articulación temporomandibular humana I: un estudio histológico. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1976; 34(2): 117-126.
25. Ingervall B, et al. Desarrollo postnatal de la articulación temporomandibular humana II: un estudio microradiográfico. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1976; 34(3): 133-139.
26. Daniel J, Chiego J. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. Cuarta. Elsevier; 2014. Pág. 157-165.
27. Berkovitz B, et al. Atlas en color y texto de anatomía oral, histología y embriología. 2ª ed. Mosby/Doyma; 1995. Pág. 70-90.
28. Solberg W, et al. La articulación temporomandibular en adultos jóvenes en autopsia: una clasificación y evaluación morfológica. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1985; 12(4): 303-321.

29. Yale S, et al. Algunas observaciones sobre la clasificación de los tipos de cóndilo mandibular. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1963; 16(5): 572-577.
30. Yalcin E, Ararat E. Estudio de la morfología condilar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2019; 30(8): 2621-2624.
31. Katsavrias E. Morfología de la articulación temporomandibular en sujetos con maloclusiones de clase II división 2. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 129(4): 470-478.
32. Norton N, et al. *Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos*. 3ª ed. Elsevier; 2017. Pág. 241-255.
33. Okeson J. *Tratamiento de oclusión y afección temporomandibulares*. 6ª ed. Elsevier; 2008. Pág. 632.
34. Angle E. Classification of the teeth. *Dent Cosm*. 1899; 41: 248-264.
35. Estudio Dental Barcelona. ¿Sabes qué es la clasificación Angle? Centros En Línea. 2021. Disponible en: <https://www.centrosenlinea.com/que-es-clasificacion-angle/>
36. Jacobson A. Update on the Wits Appraisal. *Angle Orthod*. 1988; 58(3): 205-219.
37. Claver F, et al. Guías de uso de tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia: revisión narrativa. *Av Odontoestomatol*. 2022; 38(4): 169-178. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0213-12852022000400007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0213-12852022000400007&lng=es). <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852022000400007>.
38. Richard A. El reconstructor espacial dinámico: un escáner de tomografía computarizada por videofluoroscopia de rayos X para imágenes volumétricas dinámicas de órganos en movimiento. *IEEE Trans Med Imaging*. 1982; 1(1): 22-33.

39. Roque G, et al. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatol Herediana*. 2015; 25(1): 61-78. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1019-43552015000100009&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1019-43552015000100009&lng=es)
40. Roque G, et al. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatol Herediana*. 2015; 25(1): 61-78.
41. Evaluación tomográfica del cóndilo y fosa mandibular en el tratamiento de las maloclusiones clase II y clase III. Revisión de literatura. *Redalyc.org*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4215/421567917007/html/>
42. Chávez M, et al. Evaluación tomográfica del cóndilo y fosa mandibular en el tratamiento de maloclusiones clase II y clase III. Revisión de literatura. *RDO Estomatol Herediana*. 2021; 31(2): 117-124. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1019-43552021000200117&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1019-43552021000200117&lng=es). <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v31i2.3972>.
43. Claver F, et al. Directrices para el uso de la tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia: revisión narrativa. *Av Odontostomatol*. 2022; 38(4): 169-178. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0213-12852022000400007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0213-12852022000400007&lng=es). <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852022000400007>
44. Pullinger A, Hollender L. Variación en las relaciones cóndilo-fosa según diferentes métodos de evaluación en tomogramas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986; 62(6): 719-727.
45. Ricketts R. Variaciones de la articulación temporomandibular reveladas mediante laminografía cefalométrica. *Am J Orthod*. 1950; 36: 877-882.

46. Vitral R, et al. Evaluación por tomografía computarizada de las alteraciones de la articulación temporomandibular en pacientes con maloclusiones de clase II división 1 subdivisión: relación cóndilo-fosa. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126(1): 48-52.
47. Cohlma J, et al. Evaluación tomográfica de las articulaciones temporomandibulares en pacientes con maloclusión. *Angle Orthodontist* 1996; 66(1): 27-36.
48. Ikeda K, Kawamura A. Evaluación de la posición condilar óptima mediante tomografía computarizada de haz cónico limitado. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(4): 495-501.
49. Ikeda K, et al. Evaluación de la posición condilar óptima en los planos coronal y axial mediante tomografía computarizada de haz cónico limitado. *J Prosthodont.* 2011; 20(6): 432-438.
50. Bishara S. Cambios mandibulares en personas con maloclusión de clase II división 1 tratada y no tratada. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(6): 661-673.
51. Gianelly A, et al. Posición condilar y tratamiento con extracciones. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93(3): 201-205.
52. Gianelly A, et al. Posición condilar y maloclusiones de clase II con mordida profunda y sin resalte. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 96(5): 428.
53. Gianelly A, et al. Evaluación longitudinal de la posición condilar en tratamientos con y sin extracciones. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100(5): 416-420.
54. González M. Disoclusión dental: ¿qué es y cómo se trata? *Clínica Dental Pro dental Santa Cruz.* 2023. Disponible en: <https://prodentalsantacruz.es/disoclusion-dental-que-es-y-como-se-trata/>

55. Hernández R, et al. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2014.
56. Universidad de Granada. UGR.es. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/56405/tfm%20pedro%20cuaspu%20%282%29.pdf>
57. Guerrero A, et al. Posición condilar y espacio articular temporomandibular valorado con tomografía cone beam. Odontología Vital. 2021; (35): 6-16. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1659-07752021000200006&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1659-07752021000200006&lng=en)
58. Broadbent B. Una nueva técnica de rayos X y su aplicación a la ortodoncia. Angle Orthod. 1931; 1(2): 45-66.
59. Adams J. Corrección de errores en roentgenogramas cefalométricos. Angle Orthod. 1940; 10(1): 3-13. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/10/1/3/54719/Correction-of-Error-in-Cephalometric>
60. Angle N. Relación entre el ángulo ANB y el ángulo nasolabial. Bvsalud.org. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/10/1292290/ortodoncia-2020-2021-84-168-169-12-20.pdf>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes