



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

**Concordancia de los análisis de Steiner, Wits y  
proyección USP en el diagnóstico de la relación  
esquelética sagital en una población peruana**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista

**AUTOR**

Alexsandra Lourdes AVILA GALLARDO

**ASESOR**

Mg. Livia Sonia ZAMBRANO DE LA PEÑA

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Avila A. Concordancia de los análisis de Steiner, Wits y proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en una población peruana [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2022.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Alexsandra Lourdes Avila Gallardo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75948402
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7417-3578">https://orcid.org/0000-0001-7417-3578</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Livia Sonia Zambrano de la Peña
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06218984
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-2510-6069">https://orcid.org/0000-0002-2510-6069</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08757896
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08757896
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	María del Pilar Gamarra Contreras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10771337
<b>Miembro del jurado 3</b>	
Nombres y apellidos	Livia Sonia Zambrano de la Peña
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	06218984
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	No aplica.
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	No aplica.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Breña Centro poblado: Centro poblado urbano de Breña Calle: Jr. Restauración N°122 Latitud: -12.06541 Longitud: -77.04680
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2021 – Diciembre 2022
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina Oral: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14</a> Radiología, Medicina nuclear, Imágenes médicas: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12</a> Anatomía, Morfología: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.01.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.01.01</a>



# **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## **NO PRESENCIAL- N°024**

**RR N°01242-R-20**

Los Docentes que suscriben, reunidos el 21 de diciembre de 2022, en la ciudad de Lima, siendo las 10:00 horas, por encargo del Señor Decano de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista de la Bachiller:

### **ALEXSANDRA LOURDES AVILA GALLARDO**

#### **CERTIFICAN:**

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**CONCORDANCIA DE LOS ANÁLISIS DE STEINER, WITS Y PROYECCIÓN USP EN EL DIAGNÓSTICO DE LA RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL EN UNA POBLACIÓN PERUANA**», y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento de:

.....Sobresaliente....., siendo Calificada con un promedio de:  
(escala)

.....Diecinueve..... ....19.....  
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad de Lima, a los veintidós días del mes de diciembre del año dos mil veintidós.

#### **PRESIDENTE DEL JURADO**

**Mg. Luciano Carlos Soldevilla Galarza**

#### **MIEMBRO SECRETARIO**

**Mg. Maria del Pilar Gamarra Contreras**

#### **MIEMBRO VOCAL (ASESOR)**

**Mg. Livia Sonia Zambrano de la Peña**

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 o menos)  
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**VICE DECANATO ACADÉMICO**  
**UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE**  
(AYOE)  
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”



❖ **RECOMENDACIONES**

*Datos de la plataforma virtual institucional del acto de sustentación:*

[meet.google.com/dhy-qnoc-qxk](https://meet.google.com/dhy-qnoc-qxk)

ID:

Grabación archivada en:

❖ **PÚBLICO ASISTENTE:** (Nombre, apellido y DNI)

(No Hay)



**INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD**

1. AUTORIDAD ACADÉMICA QUE EMITE EL INFORME DE ORIGINALIDAD

Directora de la Escuela Profesional de Odontología

2. APELLIDOS Y NOMBRES DE LA AUTORIDAD ACADÉMICA

Dra. Doris Elizabeth Salcedo Moncada

3. OPERADOR DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES

Marianella Morales Valdivieso

4. DOCUMENTO EVALUADO

“CONCORDANCIA DE LOS ANÁLISIS DE STEINER, WITS Y PROYECCIÓN USP EN EL DIAGNÓSTICO DE LA RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL EN UNA POBLACIÓN PERUANA”.

5. AUTOR DEL DOCUMENTO

Alexsandra Lourdes AVILA GALLARDO

6. FECHA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTO

06/12/2022

7. FECHA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES

06/12/2022

8. SOFTWARE UTILIZADO

- Turnitin

9. CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES

- Excluye textos entrecomillados
- Excluye bibliografía
- Excluye cadenas menores a 40 palabras

10. PORCENTAJE DE SIMILITUDES SEGÚN PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES

7%

11. FUENTES ORIGINALES DE LAS SIMILITUDES ENCONTRADAS\*

12. OBSERVACIONES

13. CALIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

- Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones
- Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones
- Documento no cumple criterios de originalidad

14. FECHA DEL INFORME

06/12/2022



**UNMSM**

Firmado digitalmente por SALCEDO  
MONCADA Doris Elizabeth FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 06.12.2022 10:58:42 -05:00

FIRMA DEL EVALUADOR

\*El punto 11 será anexado

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme salud, amor, bendecirme y estar conmigo en cada proceso de mi vida.

A mis padres Carito Gallardo y Pedro Avila por su apoyo incondicional; en especial a mi madre por tenerme paciencia y formar parte de mi proceso profesional.

A mi hermana Lesly Avila por ser mi guía y modelo por seguir en mi educación profesional.

A mis hermanas Yasuri Avila y Leidy Avila por darme fuerzas para continuar en los momentos más difíciles y decirme que todo se logra con esfuerzo y dedicación.

Finalmente, a la pequeña Alexsandra, que logró cada meta que se propuso durante todos estos años, orgullosa de ti.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por darme salud y obra de gracia de lo que estoy logrando, así también a mis padres que desde pequeña me inculcaron el gran valor de la educación y me apoyaron con motivación, amor y fuerzas durante todos mis años de formación educativa, carrera profesional y en la etapa del desarrollo de la tesis.

Agradecer a mi asesora, la Dra. Sonia Zambrano por acompañarme y guiarme durante esta etapa del desarrollo de tesis; así también por formar parte de mi crecimiento y aprendizaje profesional, por sus consejos, amistad y confianza que me otorgó. De la misma manera a mi jurado revisor, el Dr. Luciano Soldevilla y la Dra Pilar Gamarra, por guiarme, sugerirme y mejorar mi trabajo de investigación,

Agradecer al Dr. Manuel Esquivel por permitirme realizar la ejecución del presente trabajo de investigación en el Centro Radiológico Bucomaxilofacial "CERAMAX", y brindarme todas las facilidades desde que empecé este trabajo de investigación.

Agradecer a mi mejor amiga Angie por ser mi compañera de estudios, diversión, anécdotas, por motivarme y recordarme en avanzar la tesis cada día; así también, a mis queridos amigos Vladimir y Brigitt por estar presentes, contribuir en mi formación académica y ayudarme en todas las consultas que necesite al momento de desarrollar mi tesis; hicieron de estos años de estudios los mejores.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX". El estudio se realizó en 150 radiografías cefalométricas digitales de pacientes mesofaciales que presentaron una medida angular entre los planos SN / Go – Gn de  $32 \pm 2$  grados; el rango de edad evaluado fue de 10 a 25 años. En el trabajo se encontró un nivel de concordancia cefalométrica buena entre los análisis del Ángulo ANB y Proyección USP, una concordancia cefalométrica moderada entre la Proyección USP y la Medida de Wits; y una débil concordancia entre Ángulo ANB y Medida de Wits. Concluyendo que, entre los análisis cefalométricos estudiados, el Ángulo ANB y la Proyección USP pueden utilizarse como análisis alternativos en el diagnóstico ortodóntico de pacientes mesofaciales que presenten una medida angular de SN/GoGn de  $32 \pm 2$  por presentar mayor concordancia cefalométrica.

**Palabras clave:** Concordancia cefalométrica, Relación esquelética sagital, Análisis de Steiner, Proyección USP, Medida de Wits.

## **ABSTRACT**

The present study aimed to determine the level of cephalometric agreement of the analyses of Steiner, Wits and USP Projection in the diagnosis of sagittal skeletal relationship in mesofacial patients of the Maxillofacial Radiological Center "CERAMAX". The study was conducted on 150 digital lateral cephalometric radiographs of mesofacial patients who presented an angular measure between the SN / Go - Gn planes of  $32\pm 2$  degrees; the age range evaluated was 10 to 25 years. The study found a good level of cephalometric concordance between Angle ANB and Projection USP analyses, a moderate concordance between Projection USP and Wits appraisal; and a weak concordance between Angle ANB and Wits appraisal. Concluding that, among the cephalometric analyses studied, the ANB Angle and the USP Projection can be used as alternative analyses in the orthodontic diagnosis of mesofacial patients who have an angular SN/GoGn measurement of  $32\pm 2$  due to greater cephalometric agreement.

**Keywords:** Cephalometric concordance, Sagittal skeletal relationship, mesofacial patients, Steiner Analysis, USP Projection, Wits appraisal.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	9
II.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	11
	2.1. ÁREA DEL PROBLEMA.....	11
	2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
	2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
	2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	13
	2.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
	2.6. LIMITACIONES.....	15
III.	MARCO TEÓRICO .....	15
	3.1. ANTECEDENTES .....	15
	3.2. BASE TEÓRICA .....	20
	3.2.1. MALOCLUSIÓN.....	20
	3.2.2. RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL .....	20
	A) CLASE I ESQUELÉTICA .....	20
	B) CLASE II ESQUELÉTICA.....	20
	C) CLASE III ESQUELÉTICA.....	24
	3.2.2.2. MÉTODOS PARA DETERMINAR LAS RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES.....	25
	A) ANÁLISIS DE STEINER .....	25
	B) MEDIDA DE WITS.....	28
	C) PROYECCIÓN USP.....	29

3.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	31
3.4.HIPÓTESIS .....	32
3.5.OPERALIZACIÓN DE VARIABLES .....	34
IV. METODOLOGÍA.....	36
4.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
4.2.POBLACIÓN Y MUESTRA.....	36
4.3.PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS .....	38
4.4.PROCESAMIENTO DE DATOS .....	42
4.5.ANÁLISIS DE RESULTADO.....	42
4.6.ASPECTOS ÉTICOS .....	43
V. RESULTADOS.....	44
VI. DISCUSIÓN .....	54
VII. CONCLUSIONES .....	57
VIII. RECOMENDACIONES .....	58
IX. BIBLIOGRAFÍA .....	59
X. ANEXOS .....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla N.º 1: Comparación de la clase esquelética determinada por el Ángulo ANB y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **48**
- Tabla N.º 2: Concordancia de la relación esquelética determinada por el Ángulo ANB y Medida Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **49**
- Tabla N.º 3: Comparación de la clase esquelética determinada por el Ángulo ANB y Proyección USP en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **50**
- Tabla N.º 4: Concordancia de la relación esquelética determinada por el Ángulo ANB y Proyección USP en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **51**
- Tabla N.º 5: Comparación de la clase esquelética determinada por la Proyección USP y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **52**
- Tabla N.º 6: Concordancia de la relación esquelética determinada por la Proyección USP y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **53**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico N.º 1: Frecuencia de las radiografías cefalométricas digitales según sexo de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **44**
- Gráfico N.º 2: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por el Ángulo ANB de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **45**
- Gráfico N.º 3: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por la Medida de Wits de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022. .... **46**
- Gráfico N.º 4: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por la Proyección USP de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.. .... **47**

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N.º 1: Autorización del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX” – Sede Breña para la ejecución del proyecto de tesis. .... **66**
- Anexo N.º 2: Informe de calibración experto - investigador. .... **67**
- Anexo N.º 3: Índice de Kappa de Cohen para la calibración experto - investigador. .... **68**
- Anexo N.º 4: Tabla de recolección de datos. .... **69**
- Anexo N.º 5: Constancia de aprobación de proyecto de tesis por comité de ética en investigación. .... **70**
- Anexo N.º 6: Matriz de consistencia. .... **71**

## I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento del desarrollo y crecimiento de la estructura craneofacial es importante para determinar un diagnóstico ortodóntico preciso, la planificación y estabilidad del tratamiento a largo plazo. Uno de los parámetros principales para obtener el diagnóstico es la determinación de la relación anteroposterior de la maxila y la mandíbula en el sentido sagital, la cual se realiza en radiografías cefalométricas laterales. Se pueden clasificar en relación o clase esquelética I, II, III determinado por el trazado cefalométrico empleado.<sup>1,5</sup>

El análisis más utilizado para la determinación de la relación anteroposterior de la maxila y mandíbula es el ANB; sin embargo, diferentes investigaciones demostraron que puntos cefalométricos de este ángulo están sometidos a variaciones geométricas influyendo en la lectura del ángulo ANB.<sup>2</sup>

Diversos autores propusieron diferentes análisis cefalométricos para obtener la relación anteroposterior sagital tomando como referencia puntos cefalométricos en las bases de los maxilares. Un análisis cefalométrico alternativo fue propuesto por Jacobson en 1976 denominándolo medida Wits, haciendo uso solo de los puntos cefalométricos A y B en relación con el plano oclusal funcional; la literatura refiere que la localización adecuada del plano funcional oclusal presenta cierta dificultad debido a la alteración de la ubicación de los dientes, además existen estudios que reportan que el plano oclusal cambia a lo largo del crecimiento y no siempre sigue la dirección de crecimiento de los maxilares.<sup>3,4,5</sup>

El análisis cefalométrico de la Universidad de São Paulo (Proyección USP) fue planteada por los autores Interlandi y Sato para la determinación esquelética sagital, que solo utiliza el plano maxilar y mandibular para la proyección perpendicular de los puntos cefalométricos; esta medida parece más confiable ya que los planos utilizados siguen la dirección del crecimiento.<sup>6</sup>

Algunos estudios muestran resultados de la concordancia cefalométrica entre los análisis Steiner y Medida de Wits encontrando resultados pobres, y otras publicaciones muestran un resultado de concordancia moderada en el diagnóstico al usar los análisis de Steiner y Proyección USP; estos estudios fueron realizados en poblaciones con diferentes biotipos faciales.

El presente trabajo seleccionó una muestra de pacientes con el mismo biotipo facial considerando solo a los pacientes mesofaciales con una dirección de crecimiento adecuado.

## II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. ÁREA DEL PROBLEMA

La determinación de la clase esquelética sagital es necesario para el diagnóstico y el plan de tratamiento ortodóntico adecuado en pacientes, existen diversos estudios cefalométricos para determinar la relación esquelética o anteroposterior de los maxilares, a veces no existe una concordancia en la clasificación esquelética cuando se utiliza diferentes análisis. Algunos trazados cefalométricos para determinar la relación esquelética espacial entre las bases óseas de los maxilares toman como referencia la base craneal anterior. Sin embargo, existen variaciones geométricas en la base del cráneo anterior; el estudio cefalométrico de Steiner utiliza el punto nasion como referencia para el ángulo ANB, la variación geométrica existente durante la ubicación del punto nasion podría dar como resultado clasificaciones esqueléticas inexactas.<sup>2,5,6,7</sup>

Uno de los trazados cefalométricos mayor utilización para la determinación esquelética sagital es el análisis del ángulo ANB obtenido en el análisis de Steiner. Muchas investigaciones reportan ciertos inconvenientes en este análisis, el resultado de la medida del ángulo ANB puede ser afectado o alterado por la rotación mandibular, angulación de la base cráneo o por la posición del punto nasion.<sup>3,5</sup>

El análisis de Wits es otro estudio cefalométrico utilizado para la determinación esquelética sagital, para su medición emplea el plano oclusal para su diagnóstico, evitando así las variaciones geométricas existentes en la base craneal anterior como interviene en la medida del ángulo ANB; la medida de Wits se obtiene a través de la distancia entre los trazados perpendiculares desde los puntos cefalométricos A y B en el plano oclusal. Sin embargo, esta también depende de las variaciones existentes en la oclusión dental.<sup>3,5</sup>

Debido a las variaciones existentes y en la identificación adecuada del plano oclusal en el análisis de Wits, Hall propone sustituir el plano oclusal por la bisectriz de los planos maxilar y mandibular denominándolo Wits MM° bisectriz para la determinación de la relación esquelética sagital.<sup>4</sup>

El análisis de la Proyección USP está basado en la bisectriz del ángulo que se obtiene entre el plano maxilar (Línea formada desde el punto cefalométrico Espina Nasal Posterior al punto P') y el plano mandibular (Línea formada desde el punto Gonion cefalométrico al punto Mentoniano), y sobre esta bisectriz se medirá la distancia de las perpendiculares de los puntos A y B. Por lo cual, este análisis no toma ninguna referencia ajena a la maxila y la mandíbula que pueda dar resultados inexactos a la medición de esta proyección. Por lo tanto, esta medición es intrínseca a las variaciones cefalométricas, solo se ve influenciado por los cambios esqueléticos provocados por la rotación de la maxila y mandíbula, sin influencia de factores ajenos como el punto nasion y el plano oclusal.<sup>2</sup>

## **2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a la discrepancia que existe en los distintos análisis para la determinación de la relación esquelética sagital y las variaciones en los resultados en los diferentes análisis; evaluar el nivel de concordancia cefalométrica entre los análisis del Ángulo ANB, Medida de Wits y la Proyección USP ayudaría a elegir el análisis que brinde mayor seguridad en el diagnóstico de la relación esquelética sagital y así determinar un plan de tratamiento adecuado de ortodoncia para las maloclusiones. El presente estudio se realizó en radiografías cefalométricas laterales digitales de pacientes mesofaciales que presentaron un ángulo entre los planos SN/Go–Gn de  $32^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ; el rango de edad evaluado fue de 10 a 25 años.<sup>9,10</sup>

Las radiografías cefalométricas laterales digitales fueron obtenidas de la base de datos radiográficos de los pacientes del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo del 2021-2022.

### **2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”?

### **2.4. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Comparar la relación esquelética sagital determinada por el ángulo ANB con la relación esquelética sagital determinada por la medida de Wits en pacientes mesofaciales.
- Evaluar la concordancia de la relación esquelética sagital determinada por el ángulo ANB con la relación esquelética sagital determinada por la proyección USP en pacientes mesofaciales.
- Determinar la concordancia de la relación esquelética sagital determinada por la medida de Wits con la relación esquelética sagital determinada por la Proyección USP en pacientes mesofaciales.

## 2.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Existen varios trabajos realizados en la discrepancia o concordancia de los análisis de la relación esquelética sagital en pacientes de diferentes biotipos faciales.<sup>2,4</sup> El presente estudio realizó el nivel de concordancia en pacientes de biotipo mesofacial para evaluar relación esquelética sagital uniformizando así la muestra. Debido a que existen variaciones geométricas en los puntos de referencia que utilizan los diferentes análisis por lo tanto existen discrepancias en el diagnóstico esquelético sagital.

Estudios anteriores encontraron una concordancia moderada cefalométrica de la clase esquelética entre los análisis Steiner y Proyección USP.<sup>10</sup> Así también, otro estudio encontró al comparar los análisis Wits y Steiner que coincidían en la Clase I: 66,67%, Clase II: 63,33% y Clase III: 100%.<sup>11</sup> Un último estudio comparó diferentes análisis cefalométricos sagitales encontrando que todos los análisis realizados mostraron diferencias estadísticamente significativas en los valores para las tres clases esqueléticas  $p < 0.05$ .<sup>12</sup>

Ante las evidencias científicas de las diferencias entre los análisis cefalométricos, el presente estudio pretende determinar la concordancia cefalométrica de la relación esquelética sagital entre los análisis del ángulo ANB, medida de Wits y la Proyección USP en pacientes mesofaciales. Desde un enfoque clínico, brindará información necesaria para que el profesional odontólogo pueda establecer el análisis cefalométrico adecuado para el diagnóstico de la relación esquelética sagital, siendo esto importante para realizar un adecuado plan de tratamiento ortodóntico.

## **2.6. LIMITACIONES**

No encontrar una suficiente cantidad de radiografías cefalométricas digitales de pacientes con biotipo mesofacial sin ningún tipo de tratamiento de cirugía ortognática u ortodoncia previa a la toma radiográfica en el grupo etario de 10 a 25 años en la base de datos radiográficos de los pacientes del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX", durante el periodo del 2021 - 2022.

## **III. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. ANTECEDENTES**

Marengo et al (2006) realizaron un estudio comparativo cuyo objetivo fue conocer la coincidencia en el diagnóstico anteroposterior de las bases maxilares, entre los análisis del ángulo ANB y proyección USP. Utilizaron 218 cefalométricas laterales de pacientes de 7 a 12 años. Aplicaron la prueba estadística del Índice de Kappa de Cohen para evaluar el nivel de concordancia entre los análisis. Obtuvieron índice de Kappa de 0,359 con una D.S de 0,056 y un porcentaje de concordancia de 63,348%. Se encontró mayor concurrencia en los diagnósticos de clase esquelética II; y una menor coincidencia en pacientes diagnósticos de clase esquelética III. Concluyeron que existe un nivel de concordancia baja o mala entre ambos análisis.<sup>2</sup>

Ifesanya (2014) realizó un estudio con el propósito de presentar valores de referencia para la evaluación de Wits utilizando tres planos horizontales de referencia (plano oclusal bisecado, plano oclusal funcional y plano bisectriz  $MM^\circ$  maxilomandibular); y evaluar la relación del análisis del Ángulo ANB y Wits. Su muestra estuvo compuesta de 220 radiografías de los cuales 100 eran pacientes con oclusión normal y 120 con maloclusiones. Encontró valores medios de  $-1,27 \pm 2,91$  mm para el análisis de Wits utilizando el plano oclusal bisecado; utilizando el plano oclusal funcional encontró valores medios de  $-3,54 \pm 3,24$  mm,

y con el plano bisectriz MM° los valores medios encontrados fueron de  $-4,75 \pm 2,94$  mm. Así también encontró mayor correlación significativa ( $P < 0,001$ ) utilizando el plano bisectriz MM° maxilomandibular. Finalmente concluyó que cuando existen discrepancias clínicas y cefalométricas, el ángulo ANB se correlaciona mejor con la evaluación de Wits utilizando el plano bisectriz MM°. <sup>13</sup>

Aguirre et al (2014) determinaron la frecuencia de la clase esquelética según Steiner y la Proyección de USP, y a su vez la concordancia entre ambos análisis. Utilizaron 200 cefalometrías laterales de adolescentes de 15 a 19 años de Trujillo. Para determinar si existe asociación de clase esquelética según Steiner y USP con género y edad utilizaron la prueba de distribución Chi cuadrado y el índice de Kappa de Cohen. Obtuvieron como resultados una prevalencia del 50,0% (Clase esquelética II), un 26,5% (Clase esquelética I), y un 23% (Clase esquelética III) según la proyección de USP; encontraron diferencia estadística significativa según género ni edad. Y una prevalencia de 33,5%; 53,5% y 13% para clase I, II y III respectivamente según Steiner; encontraron diferencia estadística significativa según género. Obtuvieron índice de Kappa de 0,421 entre ambos análisis. <sup>10</sup>

Aparna et al (2015) realizaron un estudio con el objetivo de comparar los análisis cefalométricos del ángulo ANB, Beta, y medida de Wits para determinar la discrepancia esquelética sagital. Su estudio constó de 86 cefalometrías de natividad de la India, según el ángulo ANB y perfil del paciente se dividió en tres grupos de clase esquelética I, II y III. Evaluaron la comparación de los estudios mediante la prueba de coeficiente de variación. Los valores del coeficiente de variación del ángulo Beta son significativamente consistentes a la evaluación de Wits y Ángulo ANB; sugiere que el trazado del ángulo Beta es confiable. Concluyó que el ángulo beta puede utilizarse para la clasificación de los patrones

esqueléticos, encontró una relación muy significativa entre los tres análisis estudiados.<sup>14</sup>

Mohammad et al (2016) realizaron un estudio con el propósito de observar si existía discrepancias en el diagnóstico esquelético sagital utilizando los análisis cefalométricos de la medida de Wits, ángulo ANB, beta, W, beta y yen; de la población malaya y china que residen en Malasia. Su muestra estuvo conformada 246 radiografías cefalométricas laterales, dividieron la muestra en grupos de acuerdo con el origen y en las tres clases esqueléticas de acuerdo con cada análisis, aplicaron la prueba ANOVA para evaluar las diferencias en los valores medidos de los grupos de clases esqueléticas. Encontraron una diferencia insignificante en los valores medios de los análisis sagitales realizados en ambas poblaciones, excepto el ángulo ANB en casos de clase II y evaluación de Wits en los casos de clase III, que mostraron una diferencia significativa. Concluyeron que todos los análisis cefalométricos realizados se pueden utilizar para el diagnóstico de discrepancias esqueléticas. Al encontrar diferencias insignificantes en los análisis sagitales concluyeron que las normas de una población se pueden utilizar en otras si no tienen una norma disponible.<sup>15</sup>

Burgos (2016) realizó un estudio descriptivo cuyo objetivo fue determinar la concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, Wits y USP en el diagnóstico de la relación de las bases maxilares. Su muestra estuvo compuesta por 127 cefalometrías de pacientes con una edad 8 - 30 años de Trujillo. Aplicaron la prueba estadística de Kappa para determinar la concordancia entre los análisis. Encontró una concordancia moderada ( $k= 0.531$ ) y la más alta entre Wits con la proyección de USP, así también encontró una concordancia moderada entre la Proyección USP con ANB ( $k= 0.486$ ); y entre Wits con el ángulo ANB ( $k=0.469$ ). Concluyó que existe concordancia cefalométrica moderada entre los tres análisis cefalométricos mencionados.<sup>16</sup>

Villar (2016) realizó un estudio descriptivo y comparativo con el propósito de determinar la concordancia del diagnóstico de los trazados cefalométricos de ANB, WITS, APDI, USP y la impresión diagnóstica del juicio de expertos en la determinación del patrón de crecimiento sagital. Su muestra consto de 40 radiografías cefalométricas digitales procesadas en el programa Facad donde determino las medidas cefalométricas ANB, WITS, USP, APDI; también uso un collage fotográfico para la impresión diagnóstica de 03 expertos. Encontró una mayor concordancia entre la medida cefalométrica APDI con el juicio de expertos ( $K=0,55$ ) posterior a ello fueron la proyección de USP, Wits y ANB. Así también; encontró una mayor concordancia entre el USP y el Wits ( $K=0,44$ ). Finalmente concluyó que la medida cefalométrica APDI mostró mayor confiabilidad para determinar el patrón de crecimiento sagital.<sup>17</sup>

Qamaruddin et al (2017) realizaron un estudio con el propósito de verificar la validez de algunos análisis cefalométricos comunes incluido el ángulo W y el ángulo yen recientemente introducidos, para evaluar su confiabilidad diagnóstica en una población paquistaní. Constó con una muestra de 209 radiografías cefalométricas laterales, los cuales se dividieron en tres clases esqueléticas, en función de las mediciones de Wits, ANB, Beta, W y Yen, junto con la clasificación de dental de los incisivos y del perfil registrado. Aplicaron la prueba de ANOVA para evaluar la diferencia en los valores medidos en las clases esquelétales, y la aplicaron la correlación de Cramer para comprobar la fiabilidad de todos los análisis. Encontraron una diferencia significativa en todos los valores medidos entre las clases esqueléticas ( $p<0.001$ ); y encontraron una correlación estadísticamente significativa ( $p<0.005$ ) entre las clases esqueléticas y todos los análisis sagitales realizados. Concluyeron que todos los análisis cefalométricos estudiados tienen la misma importancia diagnóstica y la fiabilidad, por lo tanto,

pueden utilizarse como análisis alternativos, cuando ciertos factores se hacen difíciles en su localización para el análisis.<sup>12</sup>

Condori R. (2019) Realizó un estudio con el objetivo de comparar la clase esquelética determinada por la proyección USP con la concordancia de los análisis Steiner y Wits en pacientes del rango de edad entre los 8 a 12 años de Tacna. Su muestra fue de 100 cefalometrías laterales de cráneo. Utilizó como prueba estadística el índice de Kappa de Cohen. Obtuvo como resultados que existe mayor concordancia siendo esta moderada ( $k=0,557$ ) entre USP y Wits con un 70 %, luego una concordancia moderada ( $k=0,442$ ) entre Steiner y USP con un 65% y menor con el 46% entre Wits y Steiner, interpretado como baja concordancia ( $k=0,272$ ) entre ambos análisis. Concluyó que existen diferencias cefalométricas en la comparación de la clase esquelética al utilizar los trazados cefalométricos de Steiner, Proyección USP y Wits.<sup>18</sup>

Muñoz R. (2019) Realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal con el objetivo de determinar la diferencia de la clase esquelética de los análisis cefalométricos de Steiner y Proyección USP, en la determinación de la relación esquelética sagital. Su estudio estuvo conformado por 100 cefalometrías de 15 a 19 años de Chachapoyas, las cuales fueron procesadas en el software FACAD para los análisis respectivos. Aplicó la prueba estadística de Kappa para determinar la concordancia entre los análisis. Encontró un nivel de concordancia baja ( $k= 0.271$ ) entre el trazado cefalométrico de Steiner y USP. Así también encontró mayor coincidencia (21%) en pacientes de relación esquelética clase II entre ambos análisis. Concluyó que existe una diferencia significativa de relación esquelética sagital según los análisis cefalométricos utilizados en el trabajo de investigación (Steiner – Proyección USP).<sup>19</sup>

## **3.2. BASE TEÓRICA**

### **3.2.1. MALOCLUSIÓN**

La maloclusión es una alteración bucodental que se define como una relación alternativa de partes desproporcionadas. Algunos casos solamente presentan maloclusiones en la disposición de las piezas dentales, otros pueden presentar piezas dentales en buena posición, sin embargo, presentan una relación esquelética basal anormal, diversos autores identifican estas anomalías como displasia. Por lo tanto, las maloclusiones pueden estar clasificadas como dentarias, esqueléticas o ambas descritas como dentoesqueléticas. Debido a la gran variedad de aspectos conlleva a que surgieran las clasificaciones de maloclusiones que agrupen casos clínicos con aspectos y características similares.<sup>1</sup>

Antiguamente las maloclusiones eran clasificadas en base al aspecto dentario; cuando se dio la aparición de radiográficas cefalométricas en conjunto con los trazados y análisis cefalométricos <sup>5</sup> se empezó a clasificar estas maloclusiones dentales teniendo en cuenta también el aspecto esquelético.<sup>20</sup>

### **3.2.2. RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL**

Es la relación anteroposterior en el sentido sagital del maxilar y la mandíbula.<sup>20</sup> Esta relación se determina únicamente mediante el uso de radiografías cefalométricas laterales de cráneo y según el análisis cefalométrico utilizado se pueden clasificar en I, II y III. Desde de 1931 cuando se dio la aparición de la radiografía cefalométrica se puede determinar las relaciones esqueléticas, y así enlazar globalmente la posición de los dientes, maxila y mandíbula en el espacio con los aspectos faciales, realizando de esta manera un diagnóstico ortodóntico preciso y tratamientos más exitosos a lo largo del tiempo. <sup>22,5</sup>

El conocimiento del desarrollo y crecimiento de la estructura craneofacial es importante para determinar un diagnóstico ortodóntico preciso, la planificación y estabilidad del tratamiento a largo plazo. La base craneal anterior es la primera estructura ósea en completar su crecimiento mucho antes que cualquier otra a nivel facial, reconociéndola como la estructura más estable para realizar superposiciones de trazados cefalométricos durante un rango de edad ya que no varía mucho en el transcurso de los años<sup>18, 23</sup>. Downs y Björk coinciden que la base craneal anterior no aumenta en tamaño luego de los 10 años, y que cualquier desplazamiento anterior de punto cefalométrico nasion se debe al endurecimiento de la pared craneal.<sup>24</sup>

La estructura de la base craneal madura en forma y tamaño en una edad promedio de 7,7 años, siendo las regiones de la placa pre esfenoeidea y cribiforme más estables después de los 7 años, lo que se le atribuye en las mejores áreas de superposición de la base del cráneo; sin embargo, se cuestiona debido a que en últimos estudios demuestran que en todas las fases de la pubertad la silla turca se remodela (hacia atrás y hacia abajo) y el nasion avanza debido al aumento de tamaño del seno frontal, presentándose así un aumento continuo en la longitud de la base del cráneo hasta la edad adulta temprana.<sup>25</sup>

Para la evaluación de la de clase la esquelética, el ángulo mayormente utilizado es el Ángulo ANB, su valor promedio es 2° que es interpretado como una clase I esquelética. Estudios refieren que los puntos cefalométricos utilizados en el ángulo ANB del análisis de Steiner presenta variaciones geométricas, las cuales son rotación mandibular respecto al cráneo en sentido sagital de los maxilares, desplazamiento vertical y anteroposterior del nasion; estas variaciones mencionadas afectan e influyen en la interpretación del ángulo ANB.<sup>21, 5</sup>

Debido a estas variaciones presentes en el ángulo ANB, nuevos autores propusieron otros análisis para el diagnóstico relación esquelética sagital, que no utilicen la base craneal como referencia.<sup>5</sup>

Otro estudio cefalométrico denominado medida Wits, es un método alternativo para la determinación de la relación esquelética, fue propuesto por Jacobson en 1976 en base a las variaciones existentes en el ángulo de Steiner. El método de Wits se basa en el trazado perpendicular de los puntos cefalométricos A y B en función al plano oclusal; por lo tanto, no utiliza la base ectocraneana.<sup>5</sup> Sin embargo, esta alternativa presenta cierta dificultad para la localización correcta del plano oclusal; así también estudios reportan este plano puede variar en el transcurso del crecimiento y no siempre seguirá el mismo sentido de crecimiento de ambos maxilares.<sup>5, 21</sup>

Ante estos diversos factores descritos; Interlandi y Sato en la Universidad de Sao Paulo en 1991 propusieron el análisis cefalométrico de la proyección USP, el cual utiliza la bisectriz del ángulo formado por dos planos, el plano maxilar propuesto (ENP-P') y el plano mandibular (Go-Me).<sup>18, 26</sup> Este análisis alternativo utiliza puntos cefalométricos externos de la maxila y mandíbula, además los planos son más fáciles de ubicar en relación al plano oclusal, y si sigue la dirección del crecimiento vertical haciéndolo más confiable ante el diagnóstico. La literatura refiere que esta bisectriz de la Proyección USP actúa compensando las rotaciones ambos maxilares.<sup>19,20,27</sup>

### **3.2.2.1. CLASIFICACIÓN DE RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES**

La clasificación de las relaciones esqueléticas desde un punto de vista sagital mediante el uso de análisis cefalométricos pueden ser tres tipos:

#### ***A) CLASE I ESQUELÉTICA SAGITAL***

La clase I esquelética presenta una relación maxilar y mandibular normal con sistema muscular bien balanceado.<sup>5,17</sup> Es uno de los objetivos de los ortodoncistas lograr esta relación esquelética en los pacientes con un tratamiento de ortodoncia.

La clase I esquelética sagital puede presentarse con las siguientes situaciones de características faciales:<sup>18</sup>

- Disposición normal y adecuada de ambos maxilares en relación con su base craneal anterior.<sup>5</sup>
- Ambos maxilares se encuentran en una disposición más avanzada en relación con su base craneal denominados como biprotrusión maxilar.<sup>5</sup>
- Ambos maxilares se encuentran en una disposición de retrusión en relación con su base craneal denominados como biretrusión maxilar.<sup>5</sup>

#### ***B) CLASE II ESQUELÉTICA SAGITAL***

En la clase II esquelética presenta una discrepancia maxilomandibular esquelética en la cual la maxila toma en una posición más adelantada que la mandíbula.<sup>5, 23</sup>

Las características morfológicas faciales que presentan estos pacientes en la discrepancia anteroposterior de los maxilares es explicado por tres situaciones, las cuales son:<sup>5, 18</sup>

- Retrusión mandibular: El maxilar se encuentra en una posición correcta y la mandíbula se encuentra en una posición retruida en relación con la base craneal.<sup>5</sup>
- Protrusión maxilar: El maxilar se encuentra en una posición protruída y la mandíbula se encuentra en una posición correcta en relación con la base craneal.<sup>5</sup>
- Presentar ambas situaciones: protrusión maxilar y retrusión mandibular.<sup>5</sup>

### ***C) CLASE III ESQUELÉTICA SAGITAL***

Se caracteriza por tener la mandíbula en una posición más adelantada, una clase esquelética III verdadera se explica principalmente por un crecimiento aumentado de la mandíbula conllevando muchas veces a una mordida cruzada anterior, lo cual es el patrón facial muy característico de estos pacientes. Otras características adicionales presentes son la lingualización de los incisivos inferiores, posición baja de la lengua, labio inferior hipofuncional y labio superior hipertónico. La morfología facial de estos pacientes es explicada por tres situaciones que puedan presentarse, las cuales son:<sup>5,18</sup>

- Protrusión mandibular: La mandíbula se encuentra protruída y el maxilar se encuentra en una posición correcta.
- Retrusión maxilar: El maxilar se encuentra retruido y la mandíbula en una posición correcta.
- Presentar ambas situaciones: retrusión maxilar y protrusión mandibular.

### 3.2.2.2. MÉTODOS PARA DETERMINAR LAS RELACIONES ESQUELÉTICAS SAGITALES

#### ***A) ANÁLISIS DE STEINER***

Cecil Steiner en 1953 presento su análisis de estudio cefalométrico basado en la recopilación de medidas cefalométricas realizadas por personajes como Downs, Thompson, Margolis, Riedel y otros autores. Siendo Riedel el que formuló el trazado del ángulo ANB para determinar la relación esquelética<sup>5</sup>, pero Steiner popularizó este ángulo tan importante en su análisis cefalometrico.<sup>28</sup>

Steiner utiliza como plano principal el trazado lineal entre los puntos Silla y Nasion; en su estudio realizado propone el valor de 2º del ángulo como la medida que se interpreta con una relación adecuada y normal de ambos maxilares, y aquellas medidas mayores o menos a este valor tendría que verificarse con la medida diferencial de los ángulos SNA y SNB como lo propuso Riedel. El análisis de Steiner además de determinar la relación del patrón óseo también analiza la morfología facial y patrón dental.<sup>5,28,29</sup>

Los puntos cefalométricos utilizados en este análisis son:

- Punto A: Denominado Subespinal. Es el punto cefalométrico más deprimido y profundo de la concavidad del hueso maxilar.<sup>18</sup>
- Punto B: Denominado Supramental. Es el punto cefalométrico más deprimido y profundo de la concavidad del hueso de la mandíbula.<sup>18</sup>
- Punto Gn: Denominado Gnation. Es el punto cefalométrico más anterior e inferior del hueso mandibular en sentido sagital.<sup>18</sup>
- Punto Go: Denominado Gonion. Es el punto cefalométrico más inferior, externo y posterior del ángulo conformado entre el cuerpo y rama mandibular.<sup>18</sup>

- Punto Me: Denominado Mentoniano. Es el punto cefalométrico más inferior de la sínfisis mandibular.<sup>18</sup>
- Punto N: Denominado Nasion. Es el punto cefalométrico más anterior de la sutura frontonasal.<sup>18</sup>
- Punto Pg: Pogonion, es el punto cefalométrico más anterior de la sínfisis.<sup>18</sup>
- Punto S: Silla turca, es el punto cefalométrico central medio de la fosa pituitaria del hueso esfenoides.<sup>18</sup>

Planos y líneas cefalométricos mencionados y utilizados en el análisis de Steiner:<sup>18</sup>

- Plano mandibular: Línea conformada que une los puntos cefalométricos Gonion(Go) y Gnation(Gn).<sup>18</sup>
- Plano Silla-Nasion: Línea conformada que une los puntos cefalométricos Silla(S) y Nasion(N). Denominado base craneal anterior.<sup>18</sup>

#### **a. ÁNGULO ANB**

Un trazado cefalométrico principalmente utilizado durante varios años, Steiner propuso un valor promedio de este ángulo de 2° en adultos y 2.8° en niños refiriendo estos valores para una relación sagital normal entre la mandíbula y maxila.<sup>5,24,30</sup>

Investigaciones actuales demuestra diferencias entre la interpretación de la lectura del ángulo y la discrepancia de los maxilares; afectando así la fiabilidad del ángulo.<sup>5</sup> Además, estudios refieren que el ángulo ANB es influenciado por variaciones geométricas; siendo el punto nasion el más cuestionado por relacionarse con la base craneal anterior, exponiéndose a presentar ciertas alteraciones verticales y horizontales. Por lo tanto, una localización más superior

o posición adelantada del punto nasion, reduciría el valor determinado en este ángulo; y una localización más inferior o posterior, aumentaría su valor.<sup>2,31</sup>

Otros factores que influyen es la rotación espacial y la localización anteroposterior de ambos maxilares; de modo que, una rotación antihoraria reduce el valor angular del ANB.<sup>18</sup> Así también, la posición en sentido vertical de los puntos cefalométrico A y B respecto a el nasion.<sup>2</sup>

Para realizar el trazado cefalométrico del ángulo ANB se utiliza como referencia los puntos cefalométricos A, B y Nasion(N).<sup>18</sup> Luego de localizar los puntos cefalométricos mencionados, se une los puntos N-A y N-B respectivamente formando los planos a utilizar; la intersección de ambos planos conformará la medida del ángulo ANB para su posterior interpretación.<sup>32,1</sup>

La interpretación cefalométrica de las medidas angulares son las siguientes:<sup>1,5</sup>

- Clase I esquelética: Ángulo ANB de valores de 0° a 4°.
- Clase II esquelética: Ángulo ANB con valores positivos mayores a 4°.
- Clase III esquelética: Ángulo ANB con valores negativos menores a 0°.

#### **b.    ÁNGULO SN - GoGn**

Es la medida del ángulo formado por línea SN con el plano mandibular. Este ángulo expresa el tipo de crecimiento mandibular, mide la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación con la base craneal anterior.<sup>33</sup>

El ángulo SN-GoGn según Steiner presenta una norma de  $32^\circ \pm 2$  y según Riedel  $32^\circ \pm 5$ . Un ángulo mayor a la norma indicaría un crecimiento vertical mandibular (hiperdivergente) y que estaríamos ante un aspecto morfológico dolicofacial. Mientras que, un ángulo menor indicaría un crecimiento horizontal mandibular, por lo tanto, presentaría un aspecto morfológico braquifacial. Por último, ángulo

dentro de la norma indica que posee dirección de crecimiento normal, hacia abajo y hacia adelante, relacionado a un paciente con aspecto mesofacial.<sup>33,8</sup>

El aspecto mesofacial es aquel individuo que posee un biotipo facial adecuadamente proporcionado en los diámetros vertical y transversal; este biotipo está relacionado con una relación esquelética maxilomandibular normal, junto con una armonización muscular adecuada.<sup>8</sup>

### ***B) MEDIDA DE WITS***

Jacobson en 1975 desarrolló el análisis de WITS en la universidad de Witwatersrand, descartó el uso de los puntos cefalométricos Silla y Nasion en su análisis ya que estos puntos pueden estar sometidos a variaciones geométricas influyendo en su lectura. En su estudio menciona que una posición anteroposterior del punto Nasion hacia adelante o hacia atrás en una base craneal anterior excesivamente larga o corta; o un posicionamiento posterior o anterior de los maxilares incluso la rotación en sentido horario o antihorario con relación a la base craneal anterior influyen en el ángulo ANB.<sup>20</sup> Por eso; Jacobson describe su análisis con mayor confiabilidad debido a que no utiliza puntos cefalométricos ajenos a las bases maxilares.<sup>34</sup>

El análisis de Wits consiste en los trazados perpendiculares de los puntos cefalométricos A y B sobre la línea del plano oclusal funcional, que viene a ser aquel plano que sigue la máxima intercuspidación de las premolares y molares, sin la influencia de la posición vertical de los dientes anteriores<sup>18</sup>; determinándose los puntos cefalométricos AO y BO. Por lo tanto, la medida de Wits será la medida de la distancia entre los puntos proyectados perpendicularmente sobre el plano oclusal funcional.<sup>5,33</sup>

Se considerará como un valor positivo a la distancia entre ambos puntos cefalométricos, cuando el punto AO se encuentre localizado adelante del punto

BO; pero si el punto AO se localizara por detrás del punto BO se considerará negativo.<sup>33</sup>

La medida de Wits indica una norma de la relación esquelética adecuada de la mandíbula y maxila, siendo en mujeres de 0 mm y en hombres de 1mm, por lo tanto, valores dentro de esta norma indicaría una relación esquelética sagital I. Valores mayores con una lectura numeral positiva a la norma indicaría una relación esquelética sagital clase II y valores menores con lectura numeral negativa a la norma indicaría una relación esquelética sagital clase III.<sup>34</sup>

### ***C) PROYECCIÓN USP***

La Proyección USP propuesto en 1991 por Sato e Interlandi, denominada USP por haber sido investigada en la Universidad de Sao Paulo, este análisis utiliza el plano maxilar y mandibular, la intersección de estos planos forma un ángulo, se traza la bisectriz de este ángulo y en esta línea de bisectriz se proyecta los puntos A y B perpendicularmente.<sup>18</sup>

La proyección USP es referenciado como sistema compensatorio ante las rotaciones de los maxilares por ser intrínseca a los cambios cefalométricos de los mismos, y sin intervención de puntos cefalométricos ajenos como “nasion” y “plano oclusal”.<sup>35</sup> Se ha demostrado que la inclinación del plano funcional cambia con el crecimiento y es independiente del cambio de crecimiento rotacional de los maxilares; lo que conduce a una inestabilidad y variabilidad del análisis de Wits durante todo el periodo del crecimiento.<sup>33</sup>

Interlandi y Sato utilizaron los siguientes puntos cefalométricos en el análisis de la Proyección USP, los cuales son:<sup>18,35</sup>

- Punto N: Denominado Nasion. Es el punto más anterior ubicado en la sutura frontonasal.<sup>18</sup>

- Punto A: Denominado Subespinal. Punto cefalométrico más deprimido y profundo de la concavidad del hueso maxilar.<sup>18</sup>
- Punto A': Proyección perpendicular de A sobre la línea de la bisectriz angular del plano mandibular y maxilar.<sup>18</sup>
- Punto B: Denominado Supramentoniano. Es el punto cefalométrico más deprimido y profundo de la concavidad del hueso de la mandíbula.<sup>18</sup>
- Punto B': Proyección perpendicular de B sobre la línea de la bisectriz angular del plano mandibular y maxilar.<sup>18</sup>
- Punto Go: Denominado Gonion. Es el punto cefalométrico más posteroinferior del ángulo conformado entre el cuerpo y rama mandibular.<sup>18</sup>
- Punto M: Denominado Mentoniano. Punto cefalométrico más inferior de la sínfisis mandibular.<sup>18</sup>
- Punto ENP: Denominado Espina Nasal Posterior. Punto cefalométrico que representa el límite entre el paladar blando y paladar duro.<sup>18</sup>
- Punto P': Punto de intersección del trazado lineal de NA con la línea "p" (piso de las fosas nasales, ubicado en entre el foramen incisivo y la espina nasal anterior).<sup>18</sup>

La Proyección USP utiliza los siguientes planos en el trazado cefalométrico:

- Plano Maxilar: Es el trazado lineal que une la ENP con el punto P'.<sup>35</sup>
- Plano mandibular: Es el trazado lineal que une el Gonion cefalométrico con Mentoniano cefalométrico.<sup>35</sup>
- Bisectriz de la Proyección USP: Es el plano guía y viene a ser la bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar y mandibular, donde se proyecta ortogonalmente los puntos A y B convirtiéndose en A' y B'.<sup>35</sup>

Los valores de la distancia de la distancia A'-B' en la Proyección USP se interpreta de la siguiente manera:

- Clase I Esquelética: Los valores de la distancia A'-B' se encuentran entre las medidas de -3,5mm - -5,5 mm.<sup>18</sup>
- Clase II Esquelética: Los valores de la distancia A'-B' que se encuentren mayor o igual a -3,5 mm.<sup>18</sup>
- Clase III Esquelética: Los valores de la distancia A'-B' que se encuentren menor o igual a -5,5 mm.<sup>18</sup>

### 3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**Relación Esquelética:** Es la posición anteroposterior sagital de la maxila y mandíbula del complejo craneofacial, determinado por medio de ángulos y medidas lineales establecidos en diferentes análisis cefalométricos.<sup>37</sup>

**Cefalometría:** El concepto de cefalometría deriva del griego céfalo que significa cabeza y metría que significa medida. Por lo tanto, se define como el conjunto valores de medición que se obtiene mediante las radiografías craneofaciales laterales.<sup>29</sup>

**Análisis de Steiner:** Análisis cefalométrico que utiliza como línea principal el trazado entre los puntos Silla y Nasion, evalúa el patrón esquelético, el patrón facial y el patrón dentario.<sup>22</sup>

**Ángulo ANB:** Angulo que determina la relación esquelética sagital y es denominado un método Gold standard. Riedel formula el ángulo ANB y Steiner es quien lo populariza para el diagnóstico de las relaciones esqueléticas dentro de su análisis.<sup>28</sup>

**Medida de Wits:** Distancia entre las proyecciones perpendiculares de los puntos cefalométricos A y B sobre el plano oclusal funcional.<sup>34</sup>

**Proyección USP:** Análisis cefalométrico propuesto por Interlandi y Sato, determina el patrón esquelético sagital de los maxilares, sin influencia de factores ajenos a la maxila.<sup>20</sup>

**Concordancia:** El término concordancia se define como correspondencia o conformidad de una cosa con otra.<sup>38</sup>

**Angulo SN/ Go-Gn:** Ángulo del análisis de Steiner que define el tipo de crecimiento mandibular, mide la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación con la base craneal anterior, determinando el biotipo facial del paciente.<sup>33</sup>

**Mesofacial:** Biotipo facial que posee equilibrio entre las proporciones vertical y transversal, con una relación maxilomandibular normal, musculatura y perfil blando armónicos.<sup>8</sup>

### 3.4. HIPÓTESIS

- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital obtenida mediante los análisis del ángulo ANB, Wits y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.

#### **Hipótesis específicas:**

- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis del ángulo ANB y la medida de Wits en pacientes mesofaciales.

- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis del ángulo ANB, y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.

- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis de la medida de Wits y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.

### 3.5 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Tipo de Medición	Escala	Valores
<b>Relación esquelética sagital</b>	Medida cefalométrica que ubica una relación anteroposterior de ambos maxilares en un sentido sagital mediante diferentes tipos de análisis cefalométricos.	Crecimiento y desarrollo craneofacial de los maxilares.	<b>Ángulo ANB</b>	Cualitativa	Ordinal	Clase I: 0º a 4º Clase II: Mayor a 4º Clase III: Menor a 0º
			<b>Wits</b>	Cualitativa	Ordinal	Clase I: Mujeres 0 mm y Hombres 1mm. Clase II esquelética: Valores positivos a la norma en cada sexo. Clase III esquelética: Valores negativos a la norma en cada sexo.

			<b>Proyección USP.</b>	Cualitativa	Ordinal	Clase I: entre -3,5 - -5,5mm. Clase II: Mayor o igual a -3,5mm. Clase III: Menor o igual a -5,5mm.
<b>Sexo</b>	Conjunto de individuos en función de características comunes y universales.	Biológica	Características biológicas primarias y secundarias.	Cualitativa	Nominal	Masculino:1 Femenino:2

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Descriptivo, observacional, analítico y retrospectivo.

El presente trabajo de investigación es un estudio descriptivo, observacional y analítico porque describió, visualizó y analizó el nivel de concordancia de tres análisis cefalométricos de pacientes mesofaciales en las radiografías cefalométricas digitales.

Es retrospectivo porque se recogió información pasada y transversal porque la muestra fue analizada en un tiempo determinado.

### **4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **4.2.1. POBLACIÓN O UNIVERSO**

La población estuvo conformada por la totalidad de radiografías cefalométricas digitales almacenadas en la base de datos de los pacientes que acudieron al Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX" durante el periodo del 2021-2022.

#### **4.2.2. UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad del estudio fue la radiografía cefalométrica lateral digital del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX".

#### **4.2.3. TIPO DE MUESTREO**

La muestra seleccionada fue en base a un método probabilístico aleatorio simple de una población finita.

#### **4.2.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

La muestra estuvo compuesta por 150 radiografías cefalométricas digitales de pacientes mesofaciales entre el rango de 10 y 25 años del Centro Radiológico

Maxilofacial "CERAMAX", durante el periodo del 2021 -2022. La cantidad de la muestra seleccionada fue en base a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N - 1)E^2 + Z^2PQ}$$

$$n = \frac{240 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(239)0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 147.95$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población (240)

Z: Nivel de confianza 95% (1.96)

P: Proporción de éxito (0.5)

Q: Proporción de fracaso (1 – p)

E: Error de estimación 5%

#### **4.2.5. CRITERIOS DE INCLUSION**

- Radiografías cefalométricas digitales de buen contraste y de buena visibilidad.
- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes de edad de 10 a 25 años.
- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes mesofaciales con un ángulo entre los planos SN / Go–Gn de  $32^\circ \pm 2$  grados.

#### 4.2.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes con malformaciones craneofaciales.
- Radiografías cefalométricas digitales de pacientes con tratamiento ortodóntico previo y sin cirugía ortognática previa.

#### 4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

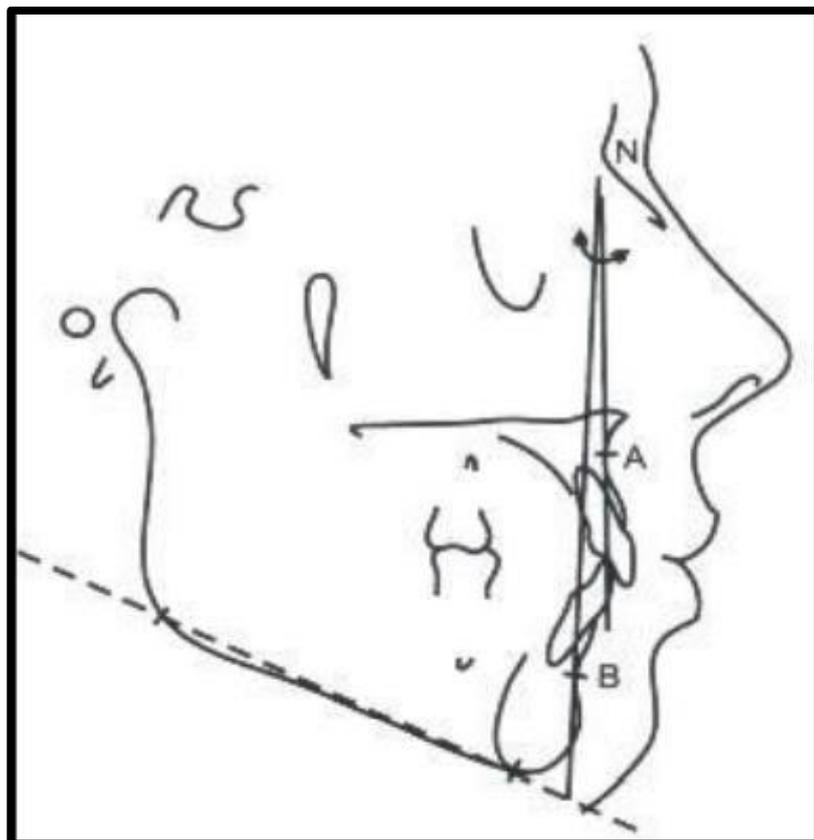
En primer lugar, se obtuvo la autorización del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX” (ANEXO 1) para obtener y seleccionar radiografías de pacientes con biotipo mesofacial mediante una medición angular utilizando un software cefalométrico donde se localizó el plano mandibular (conformado por los puntos cefalométricos Gonion y Gnation) y la línea SN que está conformado por los puntos cefalométricos Silla y Nasion; esta medida angular debía medir  $32^{\circ} \pm 2$ .

Luego de la selección previa de las radiografías cefalométricas digitales de pacientes mesofaciales, se utilizó el programa software cefalométrico “WEBCEPH™” compatible con las radiografías cefalométricas digitales donde se realizarán los análisis del ángulo ANB, medida de Wits y Proyección USP para la obtención de la relación esquelética sagital. Previamente a que el investigador realice la localización de los puntos cefalométricos y los trazados lineales cefalométricos de manera digital en el programa se realizó la calibración entre el investigador y el experto especialista mediante un índice de Kappa de Cohen entre cada análisis cefalométrico ángulo ANB, medida de Wits y Proyección USP (ANEXO 2 y 3)

Posterior a ello se realizó el trazado cefalométrico digital que consistió en procesar la imagen digital de la radiografía, ubicar los puntos cefalométricos, y finalmente se obtuvo los resultados en valores cefalométricos.

El primer análisis que se realizó es el ángulo ANB, donde se localizó y trazó una línea desde el punto A (punto más deprimido de la concavidad anterior del maxilar) hacia el punto N (punto anterior de la unión de la sutura frontonasal) y se trazó otra línea desde el punto B (punto más deprimido de la concavidad anterior de la mandíbula) hacia el punto N. Finalmente, se obtuvo la medida del ángulo formado entre ambas líneas y se clasificó en los tres tipos de relación esquelética sagital según los valores de este ángulo, los cuales fueron:

- Clase I esquelética: Ángulo ANB de valores de  $0^{\circ}$  a  $4^{\circ}$ .
- Clase II esquelética: Ángulo ANB con valores positivos mayores a  $4^{\circ}$ .
- Clase III esquelética: Ángulo ANB con valores negativos menores a  $0^{\circ}$ .

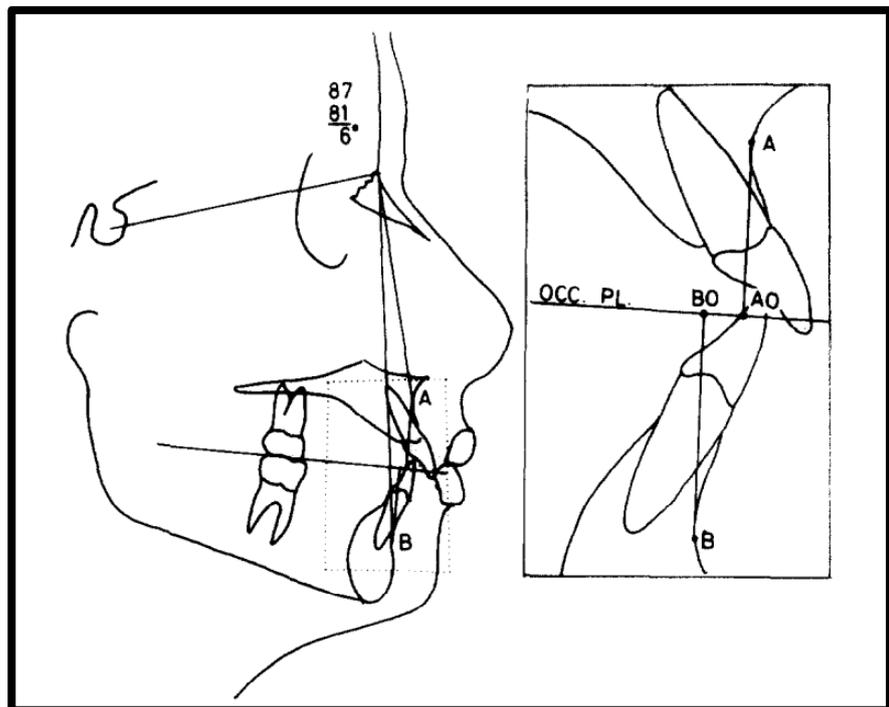


*Fig.1. Ángulo ANB de Steiner, discrepancia anteroposterior de los maxilares.*

*(Fuente: Ortodoncia de Vellini)*

El segundo análisis que se realizó es la medida de Wits, se trazó el plano oclusal que seguía la línea de máxima intercuspidad de las premolares y molares, y sobre ella se proyectó A y B de manera perpendicular y se denominaron puntos AO y BO. Si el punto AO se encontraba adelante del punto BO la medida eran denominados valores positivos, si BO se localizaba adelante de AO la lectura de la medida eran valores negativos. Finalmente, se obtuvo la medida la distancia entre los puntos AO y BO, y se clasificó en los tres tipos de relación esquelética sagital según los valores de esta distancia, los cuales fueron:

- Clase I esquelética: Medida de Wits en mujeres de 0mm y en hombres de 1mm.
- Clase II esquelética: Medida Wits valores positivos a la norma.
- Clase III esquelética: Medida Wits de valores negativos a la norma.



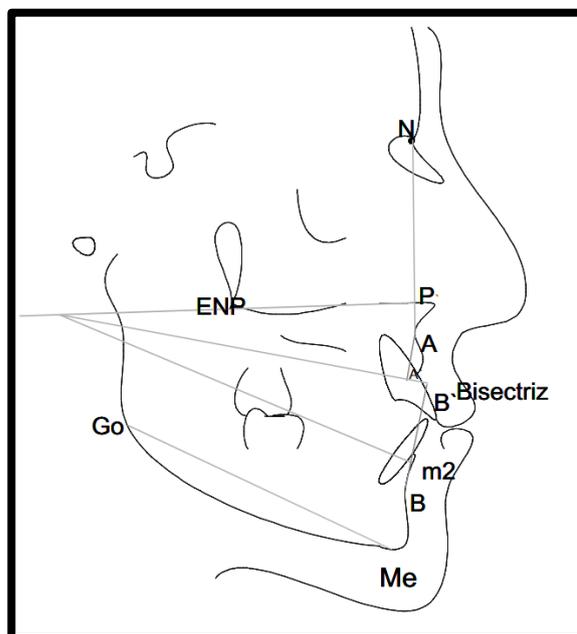
*Fig.2. Medida de Wits.*

*(Fuente: A. Jacobson)*

El tercer análisis que se realizó es la Proyección USP, donde se trazó el plano maxilar conformado por los puntos ENP (espina nasal posterior) y el punto P´

(proyección de Nasion en el plano palatino), y se trazó el plano mandibular conformado por los puntos Go y M, la proyección de estos planos formaron un ángulo donde se trazó la bisectriz y en esta línea de la bisectriz se proyectó de manera perpendicular los puntos A y B convirtiéndose en puntos A' y B'. Finalmente, se obtuvo la medida la distancia entre los puntos A' y B', y se clasificó en los tres tipos de relación esquelética sagital según los valores de esta distancia, los cuales fueron:

- Clase I Esquelética: Los valores de la distancia A'-B' se encuentran entre las medidas de -3,5mm - -5,5 mm.<sup>18</sup>
- Clase II Esquelética: Valores de la distancia A'-B' que se encuentren mayor o igual a -3,5 mm.<sup>18</sup>
- Clase III Esquelética: Los valores de la distancia A'-B' que se encuentren menor o igual a -5,5 mm.<sup>18</sup>



*Fig 3. Proyección USP  
(Fuente: Sato e Interlandi).*

#### **4.4. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Las relaciones esqueléticas sagitales recolectadas en los diferentes análisis cefalométricos de los pacientes mesofaciales fueron registrados en una tabla de Excel donde se recolectó y codificó los datos de la radiografía digital y los valores de las medidas cefalométricas. (ANEXO 4)

Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS, versión 26 (2018), para crear una base de datos de los resultados recolectados.

#### **4.5 ANÁLISIS DE RESULTADO**

Se utilizó estadística descriptiva y se organizó los datos en tablas y gráficos de frecuencia y porcentajes.

Se realizó la prueba estadística de análisis del Índice Kappa de Cohen, estableciendo así, la concordancia de las relaciones esqueléticas sagitales obtenidas en los análisis utilizados en el presente trabajo de investigación.

Los valores proporcionados por el Índice de Kappa fueron interpretados de la siguiente manera:<sup>39</sup>

Concordancia pobre: Valor K menor a 0,20

Concordancia débil: Valor K de 0,21 – 0,40

Concordancia moderada: Valor K de 0,41 – 0,60

Concordancia buena: Valor K de 0,61 – 0,80

Concordancia muy buena: Valor K de 0,81 – 1,00

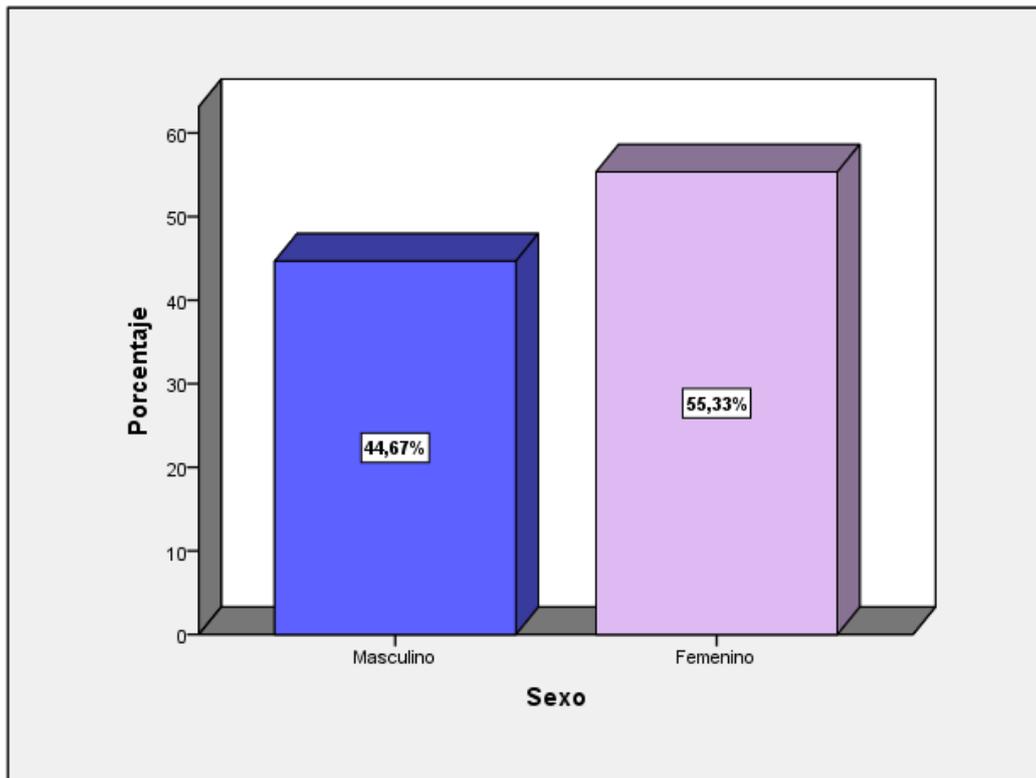
#### **4.6 ASPECTOS ÉTICOS**

El presente trabajo cuenta la aprobación de proyecto de investigación por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina San Fernando de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con código de registro 0131-2022. (ANEXO 4)

Se respetó los principios éticos de investigación según la normativa nacional e internacional. Así mismo, garantizó medidas de confidencialidad evitando el riesgo la exposición de datos sensibles mediante la codificación de radiografías en anonimato registrando en la base de datos solo los valores cefalométricos, sexo y edad.

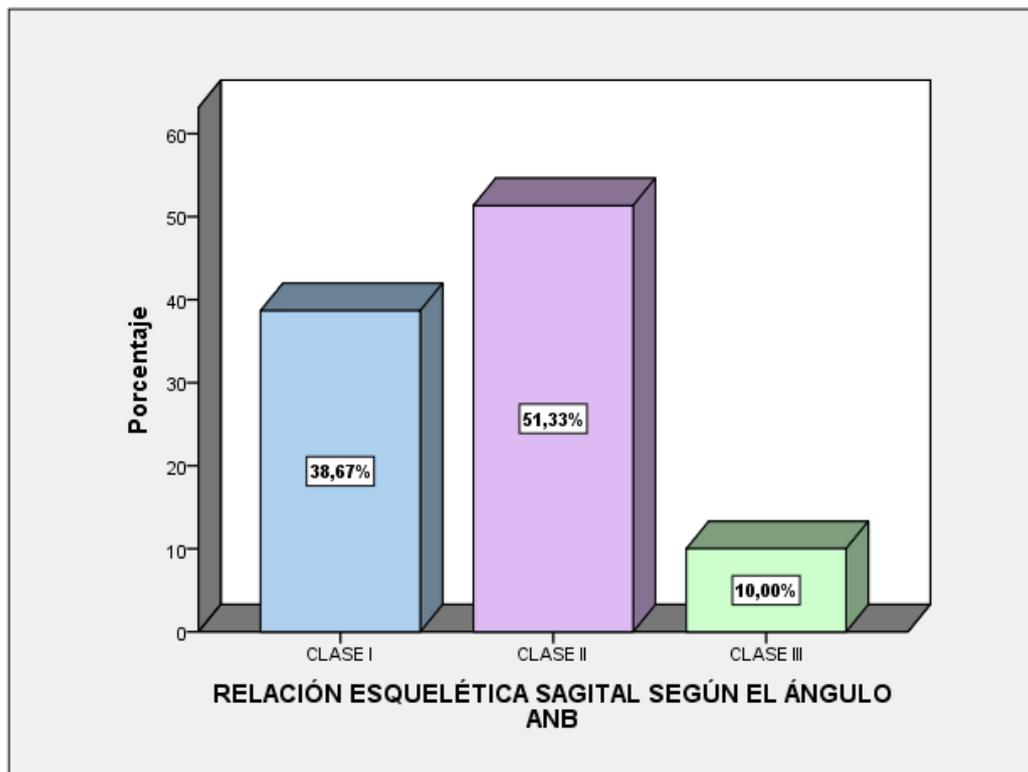
## V. RESULTADOS

**Gráfico N.º 1: Frecuencia de las radiografías cefalométricas digitales según sexo de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**



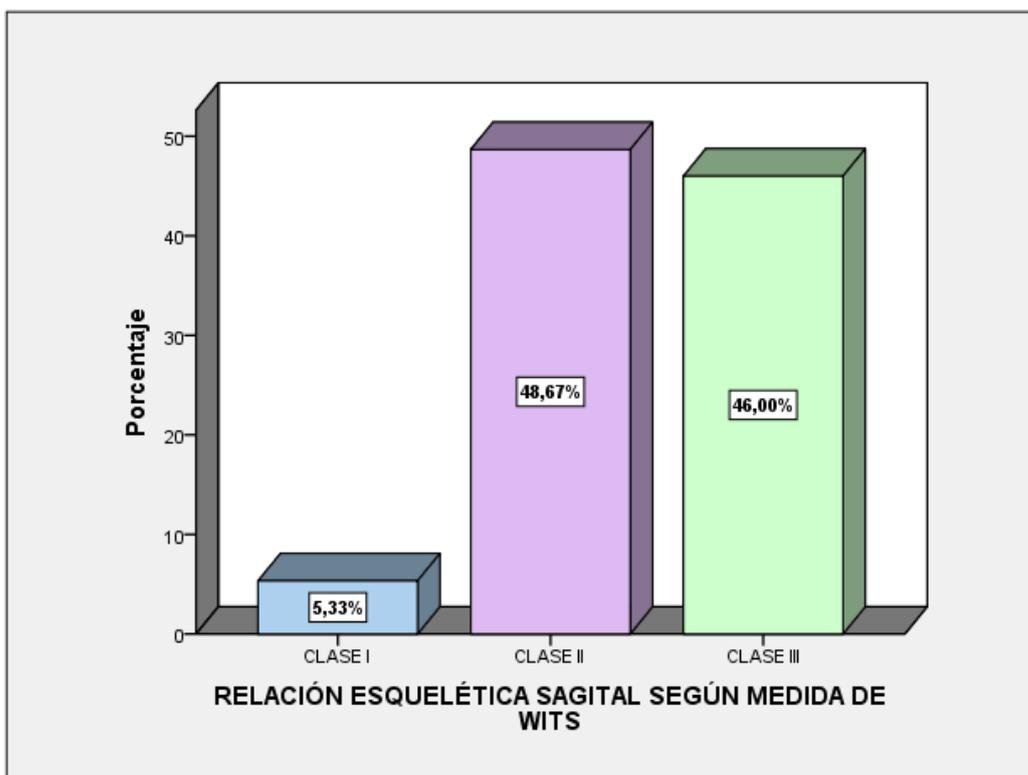
En el gráfico N°1 se observa que el sexo predominante en la muestra de estudio es el sexo femenino con un porcentaje del 55,33% (83) de un total de 150 radiografías cefalométricas, mientras que el 44,67% (67) de las radiografías cefalométricas representa el sexo masculino.

**Gráfico N.º 2: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por el Ángulo ANB de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**



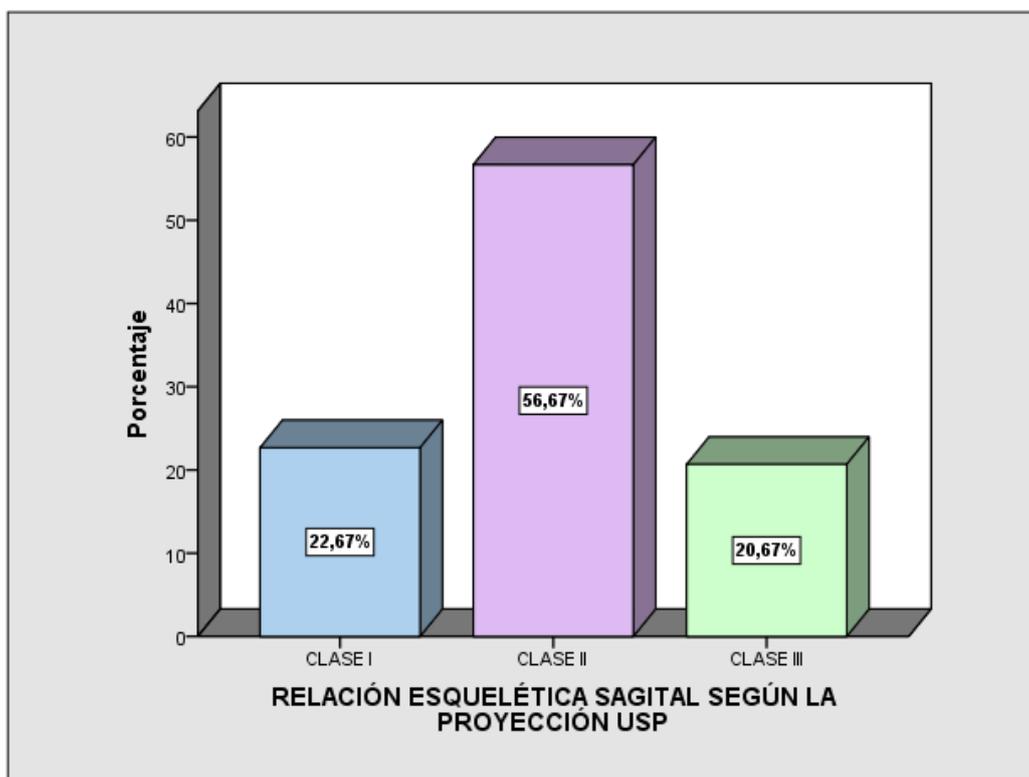
En el gráfico N°2 se observa que la relación esquelética sagital encontrada con mayor frecuencia determinada por el análisis cefalométrico del Ángulo ANB es la clase II esquelética representando el 51,33% del total de las radiografías cefalométricas, un 38,67% representa la clase I esquelética y solo el 10% representa la clase III esquelética.

**Gráfico N.º 3: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por la Medida de Wits de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**



En el gráfico N.º3 se observa un predominio de frecuencia similar en la clase I esquelética y clase III esquelética determinada por el análisis cefalométrico de la medida de Wits siendo un 48,667% y 46% respectivamente; por lo tanto, la clase I esquelética representa una menor frecuencia con solo el 5% del total de las radiografías cefalométricas.

**Gráfico N.º 4: Frecuencia de las relaciones esqueléticas sagitales determinadas por la Proyección USP de pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**



En el gráfico N°4 se observa que la relación esquelética sagital encontrada con mayor frecuencia según la Proyección USP es la clase II esquelética con el 56,67%, seguida de la clase I esquelética con el 22,67%, y la clase III esquelética con el 20,67% representa la menor frecuencia.

**Tabla N.º 1: Comparación de la clase esquelética determinada por el Ángulo ANB y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

		Ángulo ANB							
		Clase I		Clase II		Clase III		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Medida de Wits (mm)</b>	<b>Clase I</b>	4	2,7%	4	2,7%	0	0,0%	8	5,3%
	<b>Clase II</b>	10	6,7%	62	41,3%	1	0,7%	73	48,7%
	<b>Clase III</b>	44	29,3%	11	7,3%	14	9,3%	69	46,0%
	<b>Total</b>	58	38,7%	77	51,3%	15	10,0%	150	100%

Fuente: Elaboración Propia.

En la presente tabla de contingencia N°1 se visualiza una coincidencia de un 41,3% en el diagnóstico de la clase II esquelética determinada mediante el Ángulo ANB y Medida de Wits, seguido de una coincidencia del 9,3% en la clase III esquelética, y solo el 2,7% coinciden en la clase I esquelética; coincidiendo en un total de 53,3% en los diagnósticos de las clases esqueléticas del total de 150 radiografías cefalométricas digitales.

**Tabla N.º 2: Concordancia de la relación esquelética determinada por el Ángulo ANB y Medida Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida estadística de Kappa	,317	,042	7,313	,000
N.º de casos válidos	150			

Fuente: Elaboración Propia.

En la presente tabla estadística Nº2 se visualiza que el Índice de Kappa de Cohen encontrado es de 0,317 que es interpretado como un nivel de concordancia débil entre ambos análisis en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX”.

**Tabla N.º 3: Comparación de la clase esquelética determinada por el Ángulo ANB y Proyección USP en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

		Ángulo ANB							
		Clase I		Clase II		Clase III		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Proyección USP (mm)</b>	<b>Clase I</b>	34	22,7%	0	0,0%	0	0,0%	34	22,7%
	<b>Clase II</b>	8	5,3%	77	51,3%	0	0,0%	85	56,7%
	<b>Clase III</b>	16	10,7%	0	0,0%	15	10,0%	31	20,7%
	<b>Total</b>	58	38,7%	77	51,3%	15	10,0%	150	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.º3 se observa una mayor coincidencia en el diagnóstico de la relación esquelética clase II determinada por el Ángulo ANB y Proyección USP siendo el 51,3%, seguido de una coincidencia del 22,7% en la clase I esquelética y solo una coincidencia del 10,0% en la clase III esquelética, coincidiendo en un total del 84,0% en el diagnóstico de relación esquelética de 150 radiografías cefalométricas digitales.

**Tabla N.º 4: Concordancia de la relación esquelética determinada por el Ángulo ANB y Proyección USP en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida estadística de Kappa	,734	,046	12,575	,000
N.º de casos válidos	150			

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla estadística Nª4 se visualiza que el Índice de Kappa de Cohen encontrado es de 0,734 que es interpretado como un nivel de concordancia buena entre ambos análisis en pacientes mesofaciales del del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX”.

**Tabla N.º 5: Comparación de la clase esquelética determinada por la Proyección USP y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

		Proyección USP(mm)							
		Clase I		Clase II		Clase III		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Medida de Wits(mm)</b>	<b>Clase I</b>	4	2,7%	4	2,7%	0	0,0%	8	5,3%
	<b>Clase II</b>	5	3,3%	67	44,7%	1	0,7%	73	48,7%
	<b>Clase III</b>	25	16,7%	14	9,3%	30	20,0%	69	46,0%
	<b>TOTAL</b>	34	22,7%	85	56,7%	31	20,7%	150	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.º5 se observa una mayor coincidencia en la clase II esquelética determinada por la Proyección USP y Medida de Wits con un porcentaje de 44,7%, seguido de una coincidencia del 20% en la clase III esquelética y solo una coincidencia del 2,7% en la clase I esquelética, coincidiendo en un total del 67,4% en los diagnósticos de las clases esqueléticas del total de 150 radiografías cefalométricas digitales.

**Tabla N.º 6: Concordancia de la relación esquelética determinada por la Proyección USP y Medida de Wits en pacientes mesofaciales del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX” durante el periodo 2021-2022.**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida estadística de Kappa	,471	,050	8,568	,000
N.º de casos válidos	150			

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla Nº6 se visualiza que el Índice de Kappa de Cohen encontrado es de 0,471 que es interpretado como un nivel de concordancia moderada entre ambos análisis en pacientes mesofaciales del del centro radiológico maxilofacial “CERAMAX”.

## VI. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX"- Sede Breña, Lima - Perú. Se evaluaron 150 cefalometrías digitales de pacientes mesofaciales entre el rango de edad de 10 a 25 años.

De acuerdo con los resultados obtenidos observamos que los trazados cefalométricos de ANB y USP presentan un nivel de concordancia buena entre sí, así también se encontró un nivel de concordancia moderada entre la Proyección USP y Medida de Wits, y finalmente el nivel de concordancia cefalométrica encontrada entre los trazados cefalométricos del Ángulo ANB y Medida Wits fue débil. Dentro de los trazados cefalométricos utilizados y analizados se percibe que hay una mayor concordancia entre ANB y USP, como reportan la mayoría de los estudios encontrados en la revisión bibliográfica.

El nivel de concordancia cefalométrica buena ( $k= 0,734$ ) obtenida entre los análisis del ángulo ANB y Proyección USP es mayor respecto a estudios anteriores como los de Aguirre (2014), Burgos (2016) y Condori (2019) que encontraron una concordancia moderada ( $k=0,421$ ,  $k= 0.486$  y  $k=0,442$  respectivamente). Cabe resaltar que en el presente estudio utilizó solo radiografías de pacientes con biotipo mesofacial que fue determinado mediante la medida angular SN/GoGn de  $32 \pm 2$  que indica que estos pacientes poseen una dirección de crecimiento mandibular normal respecto a la base craneal anterior; es por ello que se encontró mayor coincidencia entre ambos análisis a diferencia de los otros estudios que utilizaron pacientes con diferentes tipos de crecimiento mandibular ya que varían en el sentido de crecimiento (convergencia o divergencia) de la mandíbula respecto a la base craneal anterior.<sup>33,8</sup>

Por otro lado, estos resultados no coinciden con Marengo (2006) y Muñoz (2019) estos estudios encontraron una baja o débil concordancia ( $k= 0,359$  y  $k= 0.271$  respectivamente) entre ambos análisis mencionados. Estos últimos resultados se pueden haber visto afectados por las variaciones geométricas existentes en el ángulo ANB, con respecto a la rotación mandibular, tales como la angulación de la base craneal anterior, rotación mandibular respecto al cráneo en sentido sagital de los maxilares, desplazamiento más anterior, posterior o superior del punto nasion.<sup>3,5,21</sup> Además que Marengo utilizó una muestra radiografías de pacientes de 7-12 años y para ello hay que tener en cuenta a Downs y Björk que coinciden que la base craneal anterior luego de los 10 años se mantiene y no aumenta en tamaño, edades antes de ello si existen variaciones en el tamaño.<sup>23</sup> Incluso algunos estudios últimos demuestran un aumento continuo en la longitud de la base craneal en la fase de la pubertad.<sup>25,18</sup>

En efecto, nuestros resultados no se pueden haber visto muy afectados o alterados, debido a la utilización de radiografías de pacientes mesofaciales quienes poseen una dirección de crecimiento mandibular normal respecto a la base craneal anterior y por la elección de radiografías de pacientes mayores de 10 años. Además, en el presente estudio se utilizó radiografías cefalométricas digitales, disminuyen así el sesgo en la ubicación de los puntos cefalométricos en la calidad de imagen a diferencia del trazado cefalométrico manual como se realizó en dichos estudios mencionados anteriormente.

Respecto al nivel de concordancia moderada ( $k= 0.471$ ) encontrada entre los trazados cefalométricos de la Proyección USP y medida de Wits; es similar a los estudios de Condori (2019), Burgos (2016), Villar (2016) que reportan un nivel de concordancia moderado entre la Proyección USP y medida de Wits con un índice de Kappa de Cohen  $k= 0,557$ ,  $k= 0,531$ ,  $k=0,44$  respectivamente; si bien es cierto en ambos análisis los puntos cefalométricos utilizados están ubicados

en los mismos maxilares sin influencia de otros puntos cefalométricos externos, la medida de Wits puede verse afectado por variaciones de la oclusión dental o por la dificultad de ubicar el plano oclusal funcional en la cefalometría<sup>3</sup>; a pesar de que el nivel de concordancia encontrado como en otros estudios es adecuado y significativo, se ve reflejado la diferencia en la influencia de los factores o variaciones de la oclusión dental al utilizar este análisis.

Finalmente, el nivel de concordancia débil ( $k=0,317$ ) encontrado entre los análisis de ANB y Wits, se explica debido a las diversas variaciones independientes explicadas anteriormente que presenta cada análisis y que pueden afectar o alterar la interpretación de los resultados. Este resultado es similar al estudio de Condori (2019) que obtuvo un nivel de concordancia débil con un Índice de Kappa de Cohen  $k=0,272$  y concluyó que existen diferencias significativas entre ambos análisis, cabe resaltar que uso como muestra pacientes de 8-12 años donde la localización del plano oclusal funcional fundamental para la medida de Wits es un poco difícil de localizar y puede variar por presentar dentición mixta o ausencia de alguna piezas dentales, la cual también puede haber influido en el presente estudio. Sin embargo, Qamaruddin (2017) encontró una correlación estadísticamente significativa ( $p<0.005$ ) concluyendo que todos análisis estudiados pueden utilizarse como análisis alternativos en el diagnóstico, cuando ciertos puntos cefalométricos se hacen difíciles en su localización. Así también, Ifesanya (2014) encontró mayor correlación significativa ( $P<0.001$ ) entre el Ángulo ANB y la medida de Wits utilizando el plano bisectriz  $MM^\circ$  maxilomandibular respecto a la utilización de los otros planos horizontales de referencia (plano oclusal bisecado y plano oclusal funcional), concluyendo que ángulo ANB se correlaciona mejor con la evaluación de Wits utilizando el plano bisectriz  $MM^\circ$ .

## VII. CONCLUSIONES

- Los análisis cefalométricos del Ángulo ANB de Steiner y Proyección USP presentan una concordancia cefalométrica buena en la determinación de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales de una población peruana.
- Los análisis cefalométricos de la Proyección USP y Medida de Wits presentan una concordancia moderada en la determinación de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales de una población peruana.
- Los análisis cefalométricos del Ángulo ANB de Steiner y la Medida de Wits presentan una concordancia débil en la determinación de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales de una población peruana.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, los análisis cefalométricos del Ángulo ANB y Proyección USP deberían ser utilizados para determinar la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales de una población peruana que presenten una medida angular de SN/GoGn de  $32 \pm 2$ .

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar estudios similares de pacientes con biotipo facial dolicofacial y braquifacial para individualizar el nivel de concordancia; para corroborar los niveles de concordancias encontrados en estudios anteriores; y aplicarlo en el diagnóstico individual de la relación esquelética sagital en pacientes con diferentes biotipos.

Se recomienda utilizar el análisis cefalométrico Proyección de la USP como un complemento en la determinación de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Vellini F. "Ortodoncia: Diagnóstico y Planificación Clínica". Editorial Artes Médicas, Primera Edición 2002.
2. Marengo H y Romaní N. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP. Odontología Sanmarquina [Internet] 2006 [consultado 2021 Jul 10]; 9 (2): 8-11. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/5344>
3. Villalba E, Gutiérrez D, Díaz R. Evaluación de la relación Maxilomandibular, parte clave del diagnóstico Ortodóncico. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Internet] 2009 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-7/>
4. Hall J. The maxillary-mandibular planes angle (MM ~ bisector: A new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP [Internet] 1994 [consultado 2021 Jul 10]; 105:583-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8198083/>
5. Cochachin A. Concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, medida de Wits y ángulo W para determinar la relación esquelética sagital. [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima - Perú: Repositorio Institucional - Universidad Nacional Federico Villareal; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3674>
6. Tenorio Y. Relación esquelética según Pérez y Kim y proyección USP en pacientes adultos ortodóncicos. UNJBG [Internet] 2020 [consultado 2021 Jul 10]; 3(2):19-4. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/887>.

7. Huepa D y Joya L. Comparación de las medidas de Kim, legan (tejidos duros), Epker y Fish, y Wits en el diagnóstico de la relación esquelética sagital y vertical en radiografías de pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. [Tesis especialización en Ortodoncia]. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia; 2018. Disponible en:  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6473/4/2018\\_Comparacion\\_Kim\\_Legan.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6473/4/2018_Comparacion_Kim_Legan.pdf)
8. Gregoret J. ORTODONCIA Y CIRUGIA ORTOGNATICA. Barcelona: ESPAXS; 1997.
9. Cerda B, Schulz R, López J, Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. [Internet] 2019 Mar [consultado 2021 Jul 10]; 12(1): 8-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3310/331059337002/html/#f3>
10. Aguirre A y Pereda G. Clase esquelética según proyección de la Universidad de São Paulo y concordancia con análisis según Steiner en adolescentes de 15 a 19 años. Oral [Internet] 2013 [consultado 2021 Jul 10]; 14(45):986-992. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2013/ora1345b.pdf>
11. Cumbajín P. Determinación de la discrepancia sagital de los maxilares comparando el ángulo ANB de Steiner con la cefalometría de Wits y el indicador de displasia anteroposterior (ADPI) de Kim; en pacientes del posgrado ortodoncia UDLA 2015 - 2017. [Tesis especialización en Ortodoncia]. Quito: Universidad de las Américas; [Internet] 2018 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/9456>
12. Qamaruddin I, Khursheed M, Shahid F, Tanveer S, Umer M, Amin E. Comparison of the most popular sagittal cephalometric, analysis of validity and reliability. Saudi Dental Journal [Internet] 2017 [consultado 2021 Jul 10]; 30(1): 43-46.

Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905217300755?via%3Dihub>

13. Ifensaya J, Adeyemi A, Otuyemi O. The wits appraisal using three reference planes and its interaction with the ANB angle among a sub-set of Nigerians. Afr. J. Med. med. Sci. [Internet] 2014 [consultado 2021 Jul 10]; 43, 225-230. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26223140/>
14. Aparna P, Kumar D, Prasad M, Shamnur N, Kumar A, Krishna G, Gupta N. Comparative evaluation of sagittal skeletal discrepancy: A cephalometric study. J Clin Diagnóstico Res. [Internet] Abril de 2015 [consultado 2021 Jul 10]; 9 (4): 38-41. Disponible en: [https://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2015&volume=9&issue=4&page=ZC38&issn=0973-709x&id=5824](https://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2015&volume=9&issue=4&page=ZC38&issn=0973-709x&id=5824)
15. Mohammad A., Irfan Q., Rehana B., Abdullah A., Mohd M. y Khuzaimah, K. Cephalometric of sagittal analysis between malayand and bangladesí population: Old and recent approach. Rev international medical journal. [Internet] 2016 [consultado 2021 Jul 10]; 23(4),417- 419. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/305983508\\_Cephalometric\\_Comparison\\_of\\_Sagittal\\_Analyses\\_between\\_Malay\\_and\\_Bangladeshi\\_Population\\_Old\\_and\\_Recent\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/305983508_Cephalometric_Comparison_of_Sagittal_Analyses_between_Malay_and_Bangladeshi_Population_Old_and_Recent_Approach)
16. Burgos S. “Concordancia cefalométrica entre el ángulo ANB, análisis de Wits y la proyección USP en el diagnóstico de la relación entre bases maxilares” [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima – Trujillo: Repositorio Institucional - Universidad Privada Antenor Orrego; [Internet] 2016 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAO\\_48ff154b1ee1590145002518f869486f](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAO_48ff154b1ee1590145002518f869486f)

17. Villar L. Concordancia diagnóstica entre las medidas cefalométricas APDI, USP, WITS, ANB y la impresión diagnóstica de expertos para determinar el patrón de crecimiento sagital. [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima – Perú: Repositorio Institucional - Universidad Inca Garcilaso de la Vega; [Internet] 2016 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1090>
18. Condori R. Valoración diagnóstica de la clase esquelética según el análisis de la proyección USP en concordancia con Steiner y Wits en pacientes de 8 a 12 años que acudieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann desde el 2014 al 2018. [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima - Tacna: Repositorio Institucional Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; [Internet] 2019 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3904>
19. Muñoz R. Diferencia entre análisis cefalométricos de Steiner y Proyección USP en la determinación de la relación esquelética sagital, de pacientes de 15 a 19 años del centro radiológico “Dr. Sagastegui”, Chachapoyas - 2019. [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima – Chachapoyas: Repositorio Institucional - Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza de Amazonas; [Internet] 2019 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1878>
20. Acuna E. Estudio comparativo de los cefalograma de kim, Steiner y proyección usp en la determinación de la relación esquelética sagital [Tesis para optar título de cirujano dentista]. Lima - Perú: Repositorio Institucional - Universidad Mayor de San Marcos; [Internet] 2011 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2834>
21. Beckett K. Estudio comparativo del grado de coincidencia diagnóstica de dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial con método de

- Björk-Jarabak [Tesis de pregrado]. Universidad de Chile, Santiago, Chile; [Internet] 2009 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/135160>
22. Jimenez N. Determinación de la discrepancia sagital de los maxilares, en pacientes del postgrado de ortodoncia de UDLA, utilizando el ángulo Beta [Tesis de postgrado]. Quito - Ecuador: Repositorio institucional - Universidad de las Américas; [Internet] 2018 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2789564>
23. Baccetti T., Franchi L., McNamara J. Longitudinal growth changes in subjects with deep bite. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; [Internet] 2011 [consultado 2021 Jul 10]; 140(2), 202–209. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21803258/> doi:10.1016/j.ajodo.2011.04.015.
24. Barahona J. y Benavides J. PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO. Revista Científica Odontológica. [Internet] 2006 [consultado 2021 Jul 10]; vol. 2 (1) pp. 11-27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf>
25. Afrand, M., Ling, C., Khosrotehrani, S., Flores, C. y Lagrav, M. Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. [Internet] 2014 [consultado 2021 Jul 10]; 146, 21-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24974995/>
26. Interlandi S. y Sato A. “Projeção USP” na relação cefalométrica maxila – mandíbula. Ortodontia. Jan- Abr. 1991; 24 (1):68-9.
27. Sato A. Avaliação da projeção USP, uma nova dimensão cefalométrica de interesse ortodôntico. [Tese Mestrado]. Brasil: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; [Internet] 1993 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: <https://repositorio.usp.br/single.php?id=000738799>

28. Moreira I., Suri S., Ross B., Tompson B., Fisher D., Lou W. Soft-tissue profile growth in patients with repaired complete unilateral cleft lip and palate: A cephalometric comparison with normal controls at ages 7, 11, and 18 years. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. [Internet] 2014 [consultado 2021 Jul 10]; 145(3), 341–358. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24582026/> DOI: 10.1016/j.ajodo.2013.11.018
29. Aguila J. Manual de cefalometría. Sevilla, España: Actualidades médico odontológica latinoamericana; 2006.
30. Kumar V. Cephalometric assessment of sagittal dysplasia: A review of twenty-one methods. The journal of indian orthodontic society. [Internet] 2014 [consultado 2021 Jul 10]; 48(1),33-41. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10021-1215>
31. Terreros M. Diagnóstico cefalométrico de la relación sagital intermaxilar ángulo ANB y pruebas alternativas. Rev. Fac. de Odon. UBA. [Internet] ene-jun 2017 [consultado 2021 Jul 10]; 32(72), 33-42. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-908090>
32. Steiner C y Beverly C. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics. [Internet] 1953 [consultado 2021 Jul 10]; 39(10), 729-755. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0002941653900827> .DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(53\)90082-7](https://doi.org/10.1016/0002-9416(53)90082-7)
33. Fernández J. Atlas cefalometría y análisis facial. Madrid, España: Editorial Ripano; 2009.
34. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. American Journal of Orthodontics. [Internet] 1974 [consultado 2021 Jul 10]; 67(2), 125-138. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1054214/> DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(75\)90065-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(75)90065-2)

35. Sato A. Avaliação da projeção USP, uma nova dimensão cefalométrica de interesse ortodôntico [Tese Mestrado]. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1991, 92 pág.
36. Interlandi S. Ortodoncia. Bases para la iniciación.: Edición Artes médicas. Latinoamericana; 2002.
37. Pachas L. Evaluación de la relación sagital de los maxilares de una población peruana de niños comprendidos entre 7 y 12 años de edad, según el análisis de cefalométrico de la proyección USP. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; [Internet] 2014 [consultado 2021 Jul 10]. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3729/Pachas\\_fl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3729/Pachas_fl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
38. Asale RAE. Concordancia | diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 3 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/concordancia>
39. López I. y Pita S. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario - Universitario Juan Canalejo.[Internet]. España, 1999 [citado 2020 go 23]; 6: 169-171. Disponible en: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa2.pdf>

## X. ANEXOS

### ANEXO N.º 1: Autorización del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX" – Sede Breña para la ejecución del proyecto de tesis.

#### AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE TESIS

Yo, MANUEL ERNESTO ESQUIVEL ALDAVE, director del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX".

Autorizo a la Bach. ALEXSANDRA LOURDES AVILA GALLARDO de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, utilizar las radiografías cefalométricas digitales tomadas en el Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX", ubicado en Jr. Restauración N°122 - Sede Breña, para aplicarlo en la tesis titulada: "CONCORDANCIA DE LOS ANÁLISIS DE STEINER, WITS Y PROYECCIÓN USP EN EL DIAGNÓSTICO DE LA RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL EN UNA POBLACIÓN PERUANA".

Se entrega la siguiente autorización para los fines que estime conveniente.

Lima, 21 de julio 2022.



Dr. Manuel Esquivel Aldave  
Cirujano Dentista  
Radiólogo Maxilofacial  
C.O.P. 4561 R.N.E. 0057



**ANEXO N.º 2: Informe de calibración experto - investigador.**

**INFORME DE CALIBRACIÓN**

Fecha de emisión: 04/08/2022

<b>Datos del Investigador</b> Alexsandra Lourdes Avila Gallardo DNI: 75948402
<b>Datos del Experto Especialista</b> Manuel Ernesto Esquivel Aldave COP: 4561 RNE: 0057
<b>Software Cefalométrico</b> Product Name: Medical Image Analysis Software Brand Name: WEBCEPH Model Name: WEBCEPH Software Version: 1.5.0 Date of Manufacture: 10/11/2020
<b>Tiempo de calibración</b> 2 semanas (Julio 2022)
<b>Muestra de estudio</b> 30 radiografías cefalométricas digitales
<b>Resultados</b> - Índice de Kappa de Cohen (ANB): 0.773 - Índice de Kappa de Cohen (Wits): 0.874 - Índice de Kappa de Cohen (USP): 0.831
<b>Interpretación</b> - Índice de Kappa de Cohen (ANB): Concordancia buena - Índice de Kappa de Cohen (Wits): Concordancia muy buena - Índice de Kappa de Cohen (USP): Concordancia muy buena
<b>Conclusión</b> Existe una concordancia buena entre el experto especialista y el investigador

  
 Dr. Manuel Esquivel Aldave  
Cirujano Dentista  
Radiólogo Maxilofacial  
C.O.P. 4561 R.N.E. 0057

**ANEXO N.º 3: Índice de Kappa de Cohen para la calibración experto -  
investigador.**

**CALIBRACIÓN EXPERTO E INVESTIGADOR DE LA RELACIÓN  
ESQUELETICA SAGITAL SEGÚN ÁNGULO ANB**

		Medidas simétricas			
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,773	,103	5,325	,000
N de casos válidos		30			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

**CALIBRACIÓN EXPERTO E INVESTIGADOR DE LA RELACION  
ESQUELETICA SAGITAL SEGÚN MEDIDA DE WITS**

		Medidas simétricas			
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,874	,081	5,243	,000
N de casos válidos		30			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

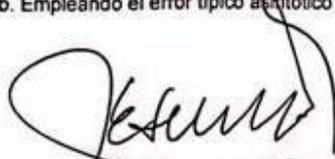
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

**CALIBRACIÓN EXPERTO E INVESTIGADOR DE LA RELACION  
ESQUELETICA SAGITAL SEGÚN PROYECCIÓN USP**

		Medidas simétricas			
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,831	,092	6,063	,000
N de casos válidos		30			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

  
**Dr. Manuel Esquivel Aldave**  
 Cirujano Dentista  
 Radiólogo Maxilofacial  
 CERAMAX C.O.P. 4561 R.N.E. 357

### ANEXO N.º 4: Tabla de recolección de datos.

CODIFICACIÓN DE RX	EDAD	SEXO	SN/GoGn	ANB	INTERPRETACIÓN ANB	WITS	INTERPRETACIÓN WITS	USP	INTERPRETACIÓN USP
1	10	M	33.7	1,74	CLASE I	-4.15	CLASE III	-5,06	CLASE I
2	13	F	30.5	0,43	CLASE I	-3.31	CLASE III	-6,22	CLASE III
3	11	M	30.33	1,16	CLASE I	-6.55	CLASE III	-5,43	CLASE I
4	17	M	33.72	3,58	CLASE I	-0.16	CLASE III	-3,57	CLASE I
5	12	F	30.4	1,21	CLASE I	1.83	CLASE II	-4,11	CLASE I
6	15	F	30.31	5,07	CLASE II	1.41	CLASE II	-1,96	CLASE II
7	18	F	33.56	1,48	CLASE I	-1.02	CLASE III	-6,08	CLASE III
8	10	M	30.38	-2,10	CLASE III	-12.73	CLASE III	-9,72	CLASE III
9	13	F	31.41	5,65	CLASE II	3.11	CLASE II	1,91	CLASE II
10	11	M	33.42	5,50	CLASE II	1.3	CLASE II	-1,08	CLASE II
11	13	F	30.62	1,69	CLASE I	1.37	CLASE II	-5,26	CLASE I
12	18	F	31	1,71	CLASE I	-1.37	CLASE III	-8,12	CLASE III
13	13	M	34	,82	CLASE I	-4.02	CLASE III	-6,12	CLASE III
14	14	F	31.88	,90	CLASE I	-5.6	CLASE III	-6,39	CLASE III
15	16	M	32.98	10,11	CLASE II	10.46	CLASE II	3,41	CLASE II
16	11	F	30.56	6,21	CLASE II	4.2	CLASE II	2,05	CLASE II
17	14	F	32.19	-1,93	CLASE III	3.94	CLASE II	-6,12	CLASE III
18	21	M	32.03	4,39	CLASE II	3.6	CLASE II	-3,12	CLASE II
19	15	F	31.68	2,36	CLASE I	5.03	CLASE II	-3,92	CLASE I
20	10	F	32.58	,44	CLASE I	-4.61	CLASE III	-5,13	CLASE I
21	13	F	30.27	4,63	CLASE II	3.33	CLASE II	-1,12	CLASE II
22	17	M	30.35	3,54	CLASE I	-3	CLASE III	-4,05	CLASE I
23	14	F	33.9	4,31	CLASE II	0.37	CLASE II	-1,98	CLASE II
24	16	F	31.6	4,04	CLASE II	3.45	CLASE II	-2,30	CLASE II
25	15	F	30.09	-1,28	CLASE III	-5.15	CLASE III	-8,37	CLASE III
26	13	F	33.64	3,07	CLASE I	-3.79	CLASE III	-4,45	CLASE I
27	12	F	30.14	,91	CLASE I	-3.86	CLASE III	-5,83	CLASE III
28	12	F	32.91	1,02	CLASE I	-9.1	CLASE III	-7,25	CLASE III
29	12	F	33.5	4,95	CLASE II	2.63	CLASE II	-2,50	CLASE II
30	14	F	32.33	,12	CLASE I	-6.16	CLASE III	-8,53	CLASE III
31	15	M	30.85	4,29	CLASE II	1.3	CLASE II	-2,25	CLASE II
32	19	M	33.68	5,80	CLASE II	3.5	CLASE II	-2,03	CLASE II
33	14	M	32.46	5,35	CLASE II	4.29	CLASE II	,52	CLASE II
34	12	F	30	10,33	CLASE II	7.2	CLASE II	3,82	CLASE II
35	14	M	32.08	5,28	CLASE II	-0.08	CLASE III	-2,13	CLASE II
36	15	M	30.73	3,93	CLASE I	2.18	CLASE II	1,02	CLASE II
37	14	F	33.25	4,78	CLASE II	-2.48	CLASE III	-2,11	CLASE II
38	17	F	30.29	2,04	CLASE I	-5.95	CLASE III	-3,56	CLASE I
39	13	M	31.91	4,00	CLASE I	1.96	CLASE II	-1,07	CLASE II
40	14	F	30.24	5,03	CLASE II	3.72	CLASE II	-2,51	CLASE II
41	15	M	30	-,17	CLASE III	-7.09	CLASE III	-10,35	CLASE III
42	10	F	33.22	1,79	CLASE I	-3.37	CLASE III	-5,19	CLASE I
43	12	F	32.64	2,55	CLASE I	-1.77	CLASE III	-3,94	CLASE I
44	16	M	33.84	2,31	CLASE I	-0.76	CLASE III	-5,47	CLASE I
45	17	M	31.42	3,22	CLASE I	-1.72	CLASE III	-2,87	CLASE I
46	11	F	30.9	4,78	CLASE II	1.25	CLASE II	-3,04	CLASE II
47	14	M	33.22	6,92	CLASE II	4.28	CLASE II	-3,25	CLASE II
48	20	M	32.94	1,10	CLASE I	-4.07	CLASE III	-8,23	CLASE III
49	22	M	32.52	4,00	CLASE I	0.31	CLASE III	-5,51	CLASE I
50	24	M	30.05	4,39	CLASE II	2.19	CLASE II	-3,05	CLASE II
51	10	F	30.25	6,66	CLASE II	-0.33	CLASE III	-1,50	CLASE II
52	11	M	33	1,97	CLASE I	-8.47	CLASE III	-4,04	CLASE I
53	11	F	30.87	5,09	CLASE II	3.32	CLASE II	-3,39	CLASE II
54	12	M	34	5,82	CLASE II	0.55	CLASE I	-1,95	CLASE II
55	11	F	32.92	5,81	CLASE II	4.4	CLASE II	-,98	CLASE II

**ANEXO N.º 5: Constancia de aprobación de proyecto de tesis por comité de ética en investigación.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú DECANA DE AMÉRICA)  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**INSTITUTO DE ÉTICA EN SALUD**  
**COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN**  
*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*



**ACTA DE EVALUACIÓN ÉTICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN**  
**(AEE-CEI)**

**CÓDIGO DE ESTUDIO N°: 0131-2022**

En Lima, a los ventiocho días del mes de septiembre, en Sesión del COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN, previa evaluación del Proyecto de Tesis, titulado: **"Concordancia de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en una población peruana"** presentada por **Alexandra Lourdes Avila Gallardo**, con código 16050070, en la escuela profesional de Odontología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**ACUERDA:**

Dar por **APROBADO** dicho Proyecto, considerando que se ha cumplido satisfactoriamente con las recomendaciones Científica, Técnica y Ética para la investigación en seres humanos.

Lima, 28 de septiembre de 2022

Dra. Martha Nicolasa Vera Mendoza  
Presidenta del CEI-FM-UNMSM

## ANEXO N.º 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Concordancia de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en una población peruana”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”?	<p>1.OBJETIVO GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el nivel de concordancia cefalométrica de los análisis de Steiner, Wits y Proyección USP en el diagnóstico de la relación esquelética sagital en pacientes mesofaciales del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”.</li> </ul> <p>2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar la relación esquelética sagital determinada por el ángulo ANB con la relación esquelética sagital determinada por la medida de Wits en pacientes mesofaciales.</li> <li>- Evaluar la concordancia de la relación esquelética sagital determinada por el ángulo ANB con la relación esquelética sagital determinada por la proyección USP en pacientes mesofaciales.</li> <li>- Examinar la concordancia de la relación esquelética sagital determinada por la medida de Wits con la relación esquelética sagital determinada por la Proyección USP en pacientes mesofaciales.</li> </ul>	<p>1.HIPÓTESIS GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital obtenida mediante los análisis del ángulo ANB, Wits y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.</li> </ul> <p>2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis del ángulo ANB y la medida de Wits en pacientes mesofaciales.</li> <li>- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis del ángulo ANB, y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.</li> <li>- Existe un nivel de concordancia cefalométrica buena en la relación esquelética sagital determinada por los análisis de la medida de Wits y la Proyección USP en pacientes mesofaciales.</li> </ul>	<p>1.VARIABLES:</p> <p>X: RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL</p> <p>INDICADORES:</p> <p>X1: Ángulo ANB</p> <p>X2: Medida de Wits</p> <p>X3: Proyección USP</p> <p>TIPO DE MEDICIÓN:</p> <p>x: Cualitativa</p> <p>Y: SEXO</p> <p>INDICADOR:</p> <p>Y1: Características sexuales primarias y secundarias</p> <p>TIPO DE MEDICIÓN:</p> <p>y: Cualitativa</p> <p>W: EDAD</p> <p>INDICADOR:</p> <p>W1: Edad cronológica de vida</p> <p>w: Cuantitativa</p>	<p>1.TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo, observacional, analítico y retrospectivo</li> </ul> <p>2. POBLACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totalidad de radiografías cefalométricas digitales almacenadas en la base de datos de los pacientes del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”.</li> </ul> <p>3. MUESTRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 150 radiografías cefalométricas digitales de pacientes mesofaciales entre el rango de 10 y 25 años del Centro Radiológico Maxilofacial “CERAMAX”.</li> </ul> <p>4. ANÁLISIS DE RESULTADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadística descriptiva mediante tablas y gráficos de frecuencia y porcentajes.</li> <li>- Prueba estadística de análisis del Índice Kappa de Cohen</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

