



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

RELACIÓN ENTRE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR Y LAS
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA SÍNFISIS MANDIBULAR
EN TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA
CLASE I Y DIFERENTES PATRONES FACIALES VERTICALES

RELATIONSHIP BETWEEN THE INCLINATION OF THE LOWER INCISOR
AND THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE
MANDIBULAR SYMPHYSIS IN TOMOGRAPHS OF PATIENTS WITH
SKELETAL RELATIONSHIP OF CLASS I AND DIFFERENT VERTICAL
FACIAL PATTERNS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AUTORES

YESICA HUAMANI PEDRAZA

PATRICIA SILVIA GARCIA ZEGARRA

ASESOR

LENIN MANUEL ADRIAZOLA PANDO

CO-ASESOR

SANDRA PAOLA DE LA CRUZ NAVARRO

LIMA – PERÚ

2026

JURADO

Presidente: MG. ESP. JOSE ANTONIO VIDALON CASTILLA

Vocal: MG. ESP. CARLOS YURI LIÑAN DURAN

Secretario: MG. ESP. JULES MUNAYLLA AYALA

Fecha de Sustentación: 14/08/2026

Calificación: APROBADO

ASESORES DE TESIS

ASESOR

MG. ESP. CD. LENIN MANUEL ADRIAZOLA PANDO

Departamento Académico de Estomatología del Niño y Adolescente

ORCID: 0000-0002-4739-1155

CO-ASESOR

ESP. CD. SANDRA PAOLA DE LA CRUZ NAVARRO

Departamento Académico de Estomatología del Niño y Adolescente

ORCID: 0009-0008-9676-9792

DEDICATORIA

A mi esposo, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante este camino, gracias por sostenerme en los momentos difíciles, creer en mí y acompañarme en cada paso. A mi hija, mi mayor inspiración y mi razón para seguir adelante. Por cada momento que dejé de compartir contigo mientras perseguía este sueño. Que este logro sea también un reflejo de todo el amor que siento por ti. A mis padres, por su amor, enseñanzas y apoyo constante.

A mi esposo e hijo, por su amor y apoyo porque siempre creyeron en mí en este proceso y sobre todo quiero dedicar este logro a mi madre la Dra. Silvia Zegarra Ramírez quien partió de este mundo mientras cursaba la especialidad, aunque ya no pudo verme culminar esta etapa su ejemplo, su amor y su recuerdo me acompañaron en todo este camino, cada logro lleva un poco de ella.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarnos salud, fortaleza, sabiduría y perseverancia para culminar esta etapa. A nuestro asesor, Dr. Manuel Adriazola y co-asesora Dra. Sandra De la Cruz, por su orientación, dedicación y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación, y al Dr. Carlos Liñán, por su apoyo y contribución durante este camino. A todos quienes nos brindaron su apoyo durante este camino, nuestro más sincero agradecimiento.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El presente trabajo de tesis ha sido autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	GARCIA ZEGARRA PATRICIA SILVIA
2.	HUAMANI PEDRAZA YESICA

Pertenecientes al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**, autores del trabajo titulado: **RELACIÓN ENTRE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR Y LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA SÍNFISIS MANDIBULAR EN TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE I Y DIFERENTES PATRONES FACIALES VERTICALES** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	ADRIAZOLA PANDO LENIN MANUEL	ESTOMATOLOGÍA	ASESOR
2.	DE LA CRUZ NAVARRO SANDRA PAOLA	ESTOMATOLOGÍA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **8%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid::1:3663257871**; fecha de entrega: **28-09-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 28 de septiembre del 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 06177177
ORCID: 0000-0002-4739-1155

Firma del Co-asesor
N° DNI: 73002743
ORCID: 0009-0008-9676-9792

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	5
III. Materiales y Métodos	6
IV. Resultados	16
V. Discusión	18
VI. Conclusiones	34
VII. Referencias Bibliográficas	36
VIII. Tablas	43
Anexos	

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre la Inclinação del Incisivo inferior (IMPA) y las características morfológicas de la Sínfisis Mandibular (SM) mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) de pacientes con Relación Esquelética (RE) clase I y diferentes Patrones Faciales Verticales (PFV).

Metodología: Estudio transversal y retrospectivo con 60 tomografías de pacientes con Clase I, distribuidas en 20 por cada PFV, clasificados mediante los ángulos formados entre la base craneal anterior (SN) y el plano de Frankfort (Po-Or) ambos respecto al plano mandibular (Go-Me). Mediante el software Real Scan 2.0, se llevó a cabo mediciones angulares y lineales que comprendieron: el IMPA y 6 mediciones para la SM: concavidad (Id-B-Pg), convexidad (B-Pg-Me), inclinación (B.Pg-Md), altura (Id-Me), prominencia (Pg a B-Me) y la dimensión vertical (B-B1-Gn). **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas en el IMPA según el PFV ($p < 0.001$), con valores mayores en los sujetos hipodivergentes ($98.87^\circ \pm 8.63$) y menores en los hiperdivergentes ($87.06^\circ \pm 8.90$). La SM de los hiperdivergentes presentó mayor convexidad ($138.20^\circ \pm 9.51$), altura (31.38 ± 3.11 mm) e inclinación ($59.02^\circ \pm 5.86$), mientras que los hipodivergentes mostraron mayor prominencia (4.47 ± 0.95 mm) ($p < 0.05$). La concavidad y la dimensión vertical no mostraron diferencias significativas. El IMPA mostró correlación negativa débil con la concavidad ($r = -0.29$; $p = 0.023$) y la altura ($r = -0.33$; $p = 0.010$), y correlación positiva moderada con la inclinación de la SM ($r = 0.55$; $p < 0.001$). **Conclusión:** La morfología de la SM varía según el PFV. El IMPA presentó una correlación positiva moderada con la inclinación de la SM y correlaciones negativas débiles con la concavidad y la altura. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar conjuntamente el IMPA y la morfología de la SM durante la planificación del tratamiento ortodóntico y estabilidad.

Palabras Clave: Incisivo, Mentón, Dimensión Vertical, Tomografía Computarizada (DeCs).

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between lower incisor inclination (IMPA) and the morphological characteristics of the mandibular symphysis (MS) using cone beam computed tomography (CBCT) in patients with a Class I skeletal relationship (SR) and different vertical facial patterns (VFP). **Methodology:** A cross-sectional and retrospective study was conducted using 60 CT scans of Class I patients, distributed as 20 for each VFP, classified according to the angles formed between the anterior cranial base (SN) and the Frankfort plane (Po-Or), both with respect to the mandibular plane (Go-Me). Using Real Scan 2.0 software, angular and linear measurements were performed, including the IMPA and six measurements for the MS: concavity (Id-B-Pg), convexity (B-Pg-Me), inclination (B-Pg-Md), height (Id-Me), prominence (Pg to B-Me), and vertical dimension (B-B1-Gn). **Results:** Significant differences were found in the IMPA according to the VFP ($p < 0.001$), with higher values in hypodivergent subjects ($98.87^\circ \pm 8.63$) and lower values in hyperdivergent subjects ($87.06^\circ \pm 8.90$). The MS of hyperdivergent individuals exhibited greater convexity ($138.20^\circ \pm 9.51$ mm), height (31.38 ± 3.11 mm), and inclination ($59.02^\circ \pm 5.86$ mm), while hypodivergent individuals showed greater prominence (4.47 ± 0.95 mm) ($p < 0.05$). Concavity and vertical dimension did not show significant differences. The IMPA showed a weak negative correlation with concavity ($r = -0.29$; $p = 0.023$) and height ($r = -0.33$; $p = 0.010$), and a moderate positive correlation with MS inclination ($r = 0.55$; $p < 0.001$). **Conclusion:** The morphology of the MS varies according to the VFP. The IMPA showed a moderate positive correlation with the inclination of the scapula and weak negative correlations with concavity and height. These findings highlight the importance of jointly evaluating the IMPA and scapula morphology during orthodontic and stability.

Keywords: Incisor, Chin, Vertical dimension, Cone-beam computed tomography (MeSH).

I. INTRODUCCIÓN

Anatómicamente, la SM es la estructura que conecta las dos mitades del hueso mandibular en la zona frontal, situado en el tercio inferior del rostro ¹ coincidiendo con el plano sagital y está compuesta por tres porciones: dos tejidos duros y uno blando. Los tejidos duros constituyen las porciones alveolar y basal.² La cresta alveolar aloja los incisivos mandibulares y su inclinación suele coincidir con el eje largo de la sínfisis alveolar. La porción basal constituye la SM en sí, con una ubicación más apical en comparación con la porción alveolar.²

La morfología de la SM es importante debido a su papel como referencia anatómica para la estética,³⁻⁶ belleza del perfil, armonía facial ⁷⁻¹⁰ y del tercio inferior del rostro.¹¹⁻¹³ Diversos autores han señalado que la morfología puede describirse mediante características como la concavidad, convexidad, inclinación, altura, prominencia y dimensión vertical,^{12,14} por lo que constituyen parámetros de interés para la planificación del tratamiento ortodóntico.¹⁵⁻¹⁷ La concavidad representa la profundidad de la sínfisis ubicada en la superficie anterior. Esta característica refleja la configuración del contorno óseo y puede influir en la cantidad de soporte alveolar disponible para los incisivos inferiores.^{5,12,14} La convexidad, describe la configuración del contorno óseo inferior de la sínfisis y constituye un parámetro utilizado para caracterizar su forma,¹⁴ y ha sido relacionada con las adaptaciones morfológicas derivadas del crecimiento craneofacial.^{4,16,18,19}

La evaluación de la morfología sínfisiaria, incluyendo su forma, dimensiones e inclinación,^{10,11} constituyen un aspecto importante para el diagnóstico y planificación ortodóntica.^{4-6,8} Las características de la SM permiten evaluar tanto la

forma como las dimensiones del soporte óseo alveolar y basal de los incisivos inferiores,^{12,14} estimar los límites biológicos para el movimiento de los incisivos inferiores y predecir su posición^{6,9,10,12} e inclinación final,^{5,12,14} tanto en tratamientos de camuflaje ortodóntico como en cirugía ortodóntica,^{7,9,20-22} influyendo además en la estabilidad de los resultados.⁵ Además han demostrado presentar variaciones según el PFV, la RE sagital, sexo.¹⁵⁻¹⁷

La morfología de la SM es un fenotipo complejo^{9,12} que resulta de una interacción de varios factores que pueden ser genéticos, epigenéticos (etnia) o adaptativos.^{4,6,9,12} que son diversos y están relacionados con el equilibrio neuroesquelético funcional,¹ espesor de la musculatura masticatoria, orientación del plano mandibular, sobrepase vertical, respuesta morfológica adaptativa a las cargas biomecánicas, herencia, y más.^{3,11,22}

Otros factores que podrían contribuir potencialmente a la variabilidad de la morfología sinfisiaria,²³ son el patrón de crecimiento vertical^{8,12}, y la discrepancia anteroposterior.¹⁴ El PFV puede influir en la altura,⁸ y la forma; de modo que en el patrón braquifacial, la sínfisis suele ser corta y ancha; mientras que en los sujetos dolicofaciales, la sínfisis es estrecha y alta.²¹ Los tipos faciales de naturaleza multidimensional se derivan de la combinación de las dimensiones anteroposterior y vertical.¹³ El conocimiento de esta información conduce a una interpretación correcta de las características subyacentes entre diferentes grupos de patrones faciales.²⁴

Es innegable que el incisivo central inferior (ICI) y la SM tienen un vínculo estrecho,²⁵ por que la posición e inclinación del ICI afectan al espesor óseo circundante modificando la morfología de la sínfisis,^{7,21} debido a la compensación

incisal y dentoalveolar que ocurre de manera natural durante el período de crecimiento ^{4,11,12,14} y/o durante el tratamiento ortodóntico.¹⁸ A su vez, la SM determina la posición inicial de los dientes, la dirección y restricción del movimiento dentario ^{8,11,20} (protracción y retroinclinación)^{18,21} la estabilidad oclusal al final del tratamiento de ortodoncia ^{26,27} mantiene la salud periodontal ^{9,20} y evita la reabsorción radicular.^{3,13,25}

El movimiento dentario ocurre dentro de un límite llamado envoltura de discrepancia.²¹ Los factores biológicos y biomecánicos están estrechamente relacionados con los efectos secundarios,¹³ cuando los dientes se mueven más allá de los límites anatómicos del hueso alveolar circundante, pueden ocurrir secuelas iatrogénicas como disminución del grosor del hueso alveolar,²¹ pérdida ósea progresiva de las placas corticales bucales o linguales ^{9,28} y movilidad dental.^{20,21} Específicamente, una inclinación excesiva puede causar recesión gingival o dehiscencia ósea, y una angulación insuficiente puede causar fenestración.²⁷

Las mediciones en la región sinfisaria y la evaluación del espesor bucolingual del alveolo en la región de los ICIs ^{26,29}, son susceptibles a errores en las mediciones bidimensionales, debido a limitaciones diagnósticas, como errores durante torsión y magnificación del complejo craneofacial,¹¹ superposición de estructuras anatómicas, dificultades para identificar puntos de referencia y errores causados por la divergencia del haz de radiación.^{9,15}

Antes de la introducción de la TCHC, las inclinaciones bucolinguales de los incisivos se registraban mediante cefalogramas laterales. Hoy en día, la TCHC brinda información al detalle en comparación con los cefalogramas laterales y ha demostrado ser un método de obtención de imágenes más preciso para medir los

parámetros óseos,^{14,30} realizando evaluaciones precisas de las inclinaciones dentales y la remodelación de la sínfisis.⁹ Por lo tanto la TCHC resulta indispensable para investigar las características morfológicas de la SM.²⁹

Estudios previos han demostrado la relación entre la dimensión vertical y la morfología de la SM en imágenes bidimensionales, pero no hay estudios que hayan evaluado dicha relación en una muestra peruana mediante TCHC. Esta investigación se sumará a la literatura científica actual que resaltarán la importancia del IMPA vinculada a la morfología de la SM en el diagnóstico y planificación de las maloclusiones en ortodoncia. En este contexto, la presente investigación tuvo por finalidad determinar la relación entre el IMPA y la morfología de la SM en pacientes con RE clase I en diferentes PFV a través de TCHC.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la relación entre el IMPA y las características morfológicas de la SM en TCHC de pacientes con RE clase I y diferentes PFV.

Objetivos específicos:

1. Comparar el IMPA en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
2. Comparar la convexidad de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
3. Comparar la concavidad de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
4. Comparar la altura de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
5. Comparar la inclinación de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
6. Comparar la prominencia de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
7. Comparar la dimensión vertical de la SM en TCHC de pacientes con RE de clase I según el PFV.
8. Correlacionar el IMPA con las características morfológicas de la SM.

III. MATERIALES Y METODOS

Diseño del estudio

Transversal y retrospectivo.

Población

Esta investigación estuvo constituida por una población tomográfica de pacientes con RE de Clase I de la base de datos del Servicio de Ortodoncia del CDD de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el periodo 2018-2023.

Muestra

La muestra estuvo constituida por 60 TCHCs de pacientes Clase I que cumplían los criterios de selección. Se empleó un muestreo por conveniencia de tipo no probabilístico, mediante el cual se seleccionaron registros disponibles que reunían las características requeridas para el estudio durante el periodo de recolección de datos (Anexo 1).³¹

Criterios de selección

Las TCHCs seleccionadas cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

1. TCHC de pacientes con RE de clase I (Ángulo ANB entre -1° y 5°).
2. TCHC de pacientes adultos (de 18 a 50 años).
3. TCHC con buena calidad de imagen.

4. TCHC de pacientes con integridad anatómica de la SM y del incisivo inferior.
5. TCHC de pacientes sin alteraciones esqueléticas significativas (asimetrías, hiperplasias, síndromes) y/o fractura o traumatismo de la SM.
6. TCHC de pacientes sin antecedentes de ortodoncia.

Se excluyeron las TCHC que no cumplieron los criterios de inclusión establecidos.

Definición operacional de variables (Anexo 02)

- a. Inclinação del incisivo inferior: Corresponde a la variable independiente, descrita conceptualmente como, el ángulo que se forma al trazar el eje axial del ICI respecto al plano mandibular; y operacionalizada como, el grado de inclinación del eje longitudinal del ICI con respecto al plano mandibular; variable cuantitativa de escala de razón, cuyos valores se representan en grados.^{25,30}
- b. Sínfisis mandibular: Es la variable dependiente, que se define como una estructura en la que se establece la conexión entre las dos mitades del hueso mandibular que coincide con el plano sagital y que contiene los espacios donde reposan los incisivos inferiores; cuyas dimensiones son:
 1. Concavidad: Definido conceptualmente como parte o sitio cóncavo; y operacionalmente como el ángulo formado por, el punto más anterosuperior de la cresta alveolar mandibular (Id), el punto más profundo (B) y el punto más prominente (Pg) del perfil de la SM en la línea media; variable cuantitativa de razón, cuyos valores se

representan en grados.

2. Convexidad: Conceptualmente se define como parte o sitio convexo; y operacionalmente se define como el ángulo formado por, el punto más profundo (B), el punto más prominente (Pg) y el punto más inferior del perfil de la SM en la línea media (Me); variable cuantitativa de razón y los datos se representan en grados.
3. Inclinación: Definido conceptualmente como la desviación de una cosa de su posición en sentido horizontal o vertical; y operacionalmente como el ángulo formado por, el punto más profundo (B) y el punto más prominente (Pg) del perfil de la SM en la línea media que intersectan con el plano mandibular (Go-Me); variable cuantitativa de razón, cuyos valores se expresan en grados.
4. Altura: Conceptualmente es definido como la trayectoria vertical de un objeto o figura desde su base hasta su extremo superior.; y operacionalmente como la distancia formada por, el punto más anterosuperior de la porción alveolar mandibular (Id) y el punto más inferior del perfil de la SM en la línea media (Me); variable cuantitativa de razón, expresados en milímetros.
5. Prominencia: Definido conceptualmente como la elevación de la sínfisis mandibular; y operacionalmente es definida como la distancia medida perpendicularmente que va del punto más prominente del perfil de la SM (Pg) hasta la línea formada por el punto más profundo (B) y el punto más inferior del perfil de la SM en la línea media (Me); variable cuantitativa de razón, representados

en milímetros.

6. Dimensión vertical: Conceptualmente es definido como el tamaño o extensión de una cosa en sentido vertical; y operacionalmente se define como el ángulo formado por, el punto más profundo de la SM (B), el punto opuesto en la distancia más corta perpendicularmente al punto más profundo (B1) y el punto más anteroinferior de la sínfisis mandibular en la línea media (Gn); variable cuantitativa de razón, representados en grados.^{12,14}
- c. Patrón facial vertical: Es definido conceptualmente como el análisis de la longitud facial, determinada por la distancia de las separaciones maxilares ; y operacionalmente se define como el nivel de discrepancia del plano mandibular respecto al plano Sella-Nasion y el plano Porion-Orbital; variable cualitativa en escala nominal y los datos expresados en: Hipodivergente: $\leq 29^\circ$, Hiperdivergente: $\geq 36^\circ$ y Normodivergente: $32,5 \pm$ y en: Ángulo FMA abierto: $>28^\circ$, Ángulo FMA Normal: $22^\circ - 28^\circ$ y Ángulo FMA cerrado: $<22^\circ$.

Procedimientos y técnicas

Se emitió una solicitud de autorización al coordinador del Servicio de Ortodoncia, para acceder al banco de volúmenes tomográficos del servicio de ortodoncia de la UPCH. Los volúmenes tomográficos fueron seleccionados según los criterios de inclusión ya mencionados; a las cuales se les designó un código numérico correlativo, para luego ser almacenados en un disco sólido externo (SSD) modelo Samsung T7, 1 TB con interfaz USB 3.2.

Las TCHC fueron obtenidas del equipo tomográfico modelo Picasso Master

(Korea), con un volumen de visión de 20 x 19 cm y duración de exposición de 24 segundos. Las TCHCs recopiladas procedieron a ser analizadas en una laptop modelo LOQ 15APH8 marca Lenovo, con tamaño de pantalla de 15", con un procesador AMD Ryzen 5, memoria RAM de 16.0 GB con sistema operativo Windows 11, donde fue instalado el software Real Scan 2.0 para evaluar tomografías.

Los investigadores fueron entrenados para el manejo de las TCHCs, impartido por un especialista en radiología de UPOCH con más de 7 años de trayectoria en el análisis del software tomográfico. Asimismo, se gestionó previamente la autorización correspondiente. La capacitación se desarrolló en varias sesiones, en las que se estandarizó la posición de la cabeza y se entrenó en la realización de mediciones lineales y angulares de las variables de estudio. Las dudas fueron resueltas progresivamente hasta lograr una secuencia de medición lógica, reproducible y consistente. Previo a la ejecución del estudio, se realizó la calibración de los investigadores en 10 tomografías elegidas de forma aleatoria, mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC), a fin de evaluar la concordancia inter e intra-observador. Para ello, los investigadores analizaron de forma independiente los mismos 10 casos en dos momentos, con un intervalo de una semana, y luego se compararon con los obtenidos por la especialista en Radiología. Este proceso permitió mejorar la consistencia y confiabilidad de las mediciones.

La evaluación intraobservador obtuvo valores CCI de 0.979 y se evidenció un nivel de concordancia excelente en todas las variables, alcanzando los valores más

altos para la relación esquelética (CCI = 0.994), seguida de la medición del ángulo de Frankfort-GoMe y de la dimensión vertical de la SM (CCI = 0.989) y el IMPA (CCI = 0.986). De manera concordante, el análisis interobservador obtuvo valores CCI de 0.942, mostrando una elevada reproducibilidad en la relación esquelética (CCI = 0.991) como la más consistente, seguida de la medición del ángulo de Frankfort-mandibular (CCI = 0.990) y el plano Sella-Nasion con el plano mandibular (CCI = 0.979).

La lectura de las TCHC inició accediendo a la carpeta de archivos de los pacientes seleccionados, para luego ejecutarse el software Real Scan 2.0 y poder acceder al 100% del escaneo.

La estandarización de la orientación de los volúmenes tomográficos se efectuó utilizando la función de reconstrucción multiplanar (MPR) del software, mediante la opción *Reposition* en el panel de herramientas. En el corte axial, el eje vertical debió coincidir con la línea media definida por la espina nasal anterior y la apófisis odontoides (Anexo 3). Seguidamente en el corte frontal, se empleó el eje horizontal de coordenadas como referencia horizontal y el plano que conecta ambos puntos infraorbitarios, haciendo coincidir el eje horizontal con el margen inferior de las órbitas (Anexo 4), para luego regresar a la proyección axial y visualizar los arcos cigomáticos, estas debieran de estar simétricas en todo su desplazamiento, de no haber simetría debiera ser corregida en la proyección frontal (Anexo 5). Y, por último, en la proyección lateral, el volumen se ajustó asegurando la adecuada alineación aparente del plano de Frankfurt.

Para delimitar el plano de Frankfort, se tuvo que dirigir al plano frontal y ubicar

el eje vertical en la zona media de la órbita derecha y desplazar el eje horizontal hasta el borde infraorbitario, para luego ir a la vista sagital e identificar el punto Orbitario (Or), desde dicho punto se trazó una línea hacia el punto Porion (Po), esta última no se encontraba visible en el corte se tuvo que ir a la vista axial y ubicar la zona media del cóndilo mandibular y conducto auditivo externo de manera que coincidan en su punto medio por el eje vertical de coordenadas, para luego retornar al corte sagital y ubicar el punto Po (Anexo 6).

Una vez alcanzada la orientación de la cabeza, se generó una proyección cefalométrica lateral sobre la cual se efectuaron las mediciones destinadas a determinar la RE y los PFV. Inicialmente la imagen fue invertida en el plano sagital, mediante la opción Flip del programa para que el perfil se oriente hacia la derecha.

La primera medida fue para determinar la RE de cada paciente, efectuando una medición angular trazada desde el punto Nasion (N) hacia los puntos A y B. Se consideraron para el análisis los casos que registraron un valor de ANB de $2^{\circ} \pm 3^{\circ}$, compatible con una RE de clase I (Anexo 7). Para optimizar la exactitud en la obtención del PFV, se consideraron dos parámetros angulares: el plano S-N y el plano de Frankfort, los dos respecto al plano mandibular.

Para la construcción del plano S-N, se trazó una línea entre ambos puntos en la proyección lateral. El plano mandibular se logró al unir el punto Menton (Me), con el punto Gonion (Go), para visualizar adecuadamente la rama mandibular, se desplazó la barra lateral de la ventana hasta su ubicación y, posteriormente se ajustó el grosor del corte a 30 mm en el software, lo que permitió hallar el plano Me-Go.

Una vez establecidos los tres trazos, el plano S-N y el plano de Frankfort fueron desplazados individual y cuidadosamente, manteniendo su inclinación original, hasta entrar en contacto con el plano mandibular para registrarse el ángulo formado entre los planos, clasificando a los individuos como hiperdivergentes ($\geq 36^\circ$) ($>28^\circ$), normodivergentes ($32,5^\circ \pm 3,4^\circ$) (22° a 28°) e hipodivergentes ($\leq 29^\circ$) ($<22^\circ$) respectivamente. Tras la obtención de ambas mediciones y al no encontrarse coincidencia en la clasificación del patrón o ser limítrofe, el caso fue desestimado del estudio (Anexo 8).

A continuación, se procedió a realizar la medición de las variables de la sínfisis mandibular en el corte sagital, se colocó los puntos restantes para la medición que fueron: Id, Pg, Gn y B1. Luego se procedió a medir los ángulos, iniciando con la dimensión vertical formado por los puntos B-B1 a Gn, para el cuál usamos el ángulo empleado para hallar el punto B1 y uno de los extremos se posicionó en Gn para hallar el ángulo. Luego se halló la concavidad utilizando el ángulo de la dimensión vertical y desplazándolo al punto B, desplazando el extremo superior al punto Id y el otro al Pg. Seguidamente el ángulo de la concavidad fue orientado en sentido contrario para hallar la convexidad, posicionándolo en el punto Pg y desplazando los extremos hacia el punto B y Me. A continuación, se desplazó el ángulo de la convexidad haciendo que el ángulo coincidiera con el plano mandibular al igual que el extremo inferior se superponga y el extremo superior intersecte por los puntos B y Pg. Una vez hallado los ángulos, pasamos a medir las variables lineales; la altura fue medida desde el punto Id y Me, para la prominencia se empleó la línea perpendicular del punto Pg al punto que intersecta la perpendicular de la línea formada por el punto B y Me (Anexo 9).

La última evaluación fue el IMPA, se realizó mediante la modificación de imagen tomográfica y así enfocar el ICI derecho, de encontrarse en mala posición de usaba el incisivo opuesto que estaba mejor posicionado. El ICI se ubicó con el eje vertical pasando por un punto medio en todos los cortes, e incrementando el grosor de corte a 6 mm, luego se trazó la línea del eje longitudinal del incisivo que iba desde el borde incisal al ápice radicular, este eje fue proyectado hasta lograr una intersección con el plano mandibular (Anexo 10).

Aspectos éticos del estudio

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética (CIE-UPCH) con código CIEI-229-19-25 (Anexo 11). Se empleó la base de datos de TCHC del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del centro dental docente de la UPCH, asegurando la privacidad de los pacientes mediante codificación de los registros tomográficos, mediante el cual los datos personales (nombres, apellidos y número de historia clínica) no fueran visibles durante el desarrollo de la investigación; para el cuál se le asignó un número en la hoja de recolección de datos (Anexo 12).

Plan de análisis

Se realizó la descripción estadística de los valores cuantitativos mediante un análisis univariado (media y desviación estándar) en los diferentes patrones, se evaluó el comportamiento de distribución paramétrica o no paramétrica mediante la prueba de Shapiro Wilk ($p > 0.05$). El análisis multivariado se realizó mediante la prueba de ANOVA para casos con distribución paramétrica y estimarla significancia estadística entre las variables “IMPA, características de la SM (concavidad,

convexidad, altura, prominencia, dimensión vertical) y diferentes PFV”. Seguidamente, se empleó la prueba de post hoc de Tukey para analizar de la variable PFV, normodivergente/hiperdivergente, normodivergente/hipodivergente e hipodivergente/hiperdivergente.

Para los datos no paramétricos se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y obtener la variación entre la variable IMPA y PFV y para la comparación entre grupos en empleo el post hoc de Dunn de la variable PFV; normodivergente/hiperdivergente, normodivergente/hipodivergente e hipodivergente/hiperdivergente.

Se empleó la prueba de Pearson para determinar la correlación de los casos paramétricos y prueba de Spearman para los casos no paramétricos. Se estableció un nivel de significancia del 5% y los análisis se realizaron con SPSS 27.0.

IV. RESULTADOS

La tabla 1 presenta la comparación del IMPA y las características de la SM según el PFV. En el IMPA se hallaron diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.0001$). El grupo hipodivergente presentó la mayor inclinación ($98.87^\circ \pm 8.63$), mientras que el hiperdivergente mostró el valor más bajo ($87.06^\circ \pm 8.90$). El análisis post hoc reveló que esta diferencia fue significativa entre los grupos hipodivergente e hiperdivergente. Los resultados obtenidos para las características morfológicas de la SM, mostraron diferencias significativas en varias de sus dimensiones y ángulos dependiendo del patrón facial, tanto la convexidad ($p = 0.013$), la altura ($p = 0.032$) tuvieron el valor más alto en el grupo hiperdivergente ($138.20^\circ \pm 9.51^\circ$) / ($31.38\text{mm} \pm 3.11\text{mm}$) y valores más bajos en el grupo hipodivergente ($128.80^\circ \pm 9.34^\circ$) / ($28.44\text{mm} \pm 2.42\text{mm}$) respectivamente. El mismo comportamiento se pudo apreciar en la inclinación de la sínfisis mandibular ($p = 0.034$) donde el grupo hiperdivergente mostró mayor inclinación ($59.02^\circ \pm 5.86$), en comparación con los hipodivergentes ($64.27^\circ \pm 5.46$) que presentaron menor inclinación. La prominencia presentó diferencias significativas ($p = 0.009$), donde el grupo hipodivergente presentó mayor prominencia ($4.47\text{mm} \pm 0.95\text{mm}$) y valores menores en el grupo hiperdivergente ($3.49\text{mm} \pm 0.87\text{mm}$). La concavidad ($p = 0.408$) y dimensión vertical ($p = 0.407$) no evidenciaron diferencias significativas entre grupos.

La tabla 2 presenta la correlación entre el IMPA y las características morfológicas de la SM, encontrándose correlación negativa débil pero significativa en la concavidad ($p = 0.023$; $r = -0.29$) y altura ($p = 0.010$; $r = -0.33$). En contraste la inclinación de la sínfisis mandibular presentó una correlación positiva moderada significativa ($p < 0.001$; $r = 0.55$). La convexidad ($p = 0.542$; $r = 0.08$), prominencia

($p = 0.876$; $r = -0.02$) y dimensión vertical ($p = 0.099$; $r = -0.22$) no presentaron correlación significativa.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad determinar la relación entre el IMPA y las características morfológicas de la SM según los diferentes PFV, así como determinar la correlación entre dichas variables en una muestra evaluada mediante TCHC de pacientes con RE clase I. La comprensión de estas relaciones resulta relevante para el diagnóstico y planificación ortodóntica, debido a que la morfología alveolo y sinfisiaria puede influir en los límites del movimiento dentario.

Se observó mayor inclinación del incisivo inferior en hipodivergentes, mientras que los hiperdivergentes mostraron los valores más bajos. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que describen una tendencia a la proclinación de los incisivos inferiores en pacientes hipodivergentes y una mayor retroinclinación en sujetos hiperdivergentes, aun cuando algunos autores evaluaron diferentes grupos sagitales.^{7,15,32,33}

Diversos estudios sugieren que el PFV influye sobre el IMPA, indicando que dicha posición dentaria depende del complejo craneofacial y de los mecanismos de compensación dentoalveolar, como las descritas por Rongo et.al.,¹⁵ quienes mediante radiografías cefalométricas encontraron que los pacientes hiperdivergentes presentan incisivos inferiores más retroinclinados para contrarrestar el desarrollo de mordida abierta anterior característica de este biotipo facial. Por el contrario, los sujetos hipodivergentes tienden a mostrar incisivos más proclinados.

Rongo¹⁵, Zatarain²⁷ y Ramos de Faria²⁸ coinciden que el PFV modifica al IMPA.

Los sujetos hiperdivergentes presentaron mayores valores de convexidad sinfisiaria y menores valores de prominencia, mientras que los hipodivergentes mostraron una tendencia opuesta, caracterizada por menor convexidad y mayor prominencia. Resultados similares fueron reportados por Gómez et al.¹⁴ y Mahfoud et al.,¹¹ quienes describieron mediante TCHC una sínfisis más convexa en pacientes hiperdivergentes de clase I, y también en sujetos de Clase III esquelética. Asimismo, Kar et al.,⁴ mediante Rx. cefalométricas señalaron que los individuos hiperdivergentes tienden a presentar una SM más alargada y curva, mientras que los hipodivergentes muestran una morfología más corta, ancha y plana, lo cual respalda los resultados observados en el presente estudio.

Por otro lado, Al-Khateeb et al.,¹² quienes mediante Rx. cefalométricas encontraron diferencias significativas en la convexidad sinfisiaria entre los diferentes patrones faciales sagitales y sugirieron que la etnia podría desempeñar un papel importante en la morfología de la SM. Estas discrepancias podrían atribuirse a diferencias metodológicas, características poblacionales y variaciones craneofaciales propias de cada grupo étnico evaluado.

Una posible explicación de los hallazgos observados podría relacionarse con las diferencias funcionales y biomecánicas características de cada patrón facial.¹⁶ Los sujetos hiperdivergentes presentan generalmente un patrón de crecimiento vertical asociado a rotación mandibular horaria y elongación dentoalveolar, favoreciendo el desarrollo de una sínfisis más estrecha y con mayor curvatura anterior.^{19,24} Además, el remodelado óseo adaptativo secundario a mecanismos de compensación

dentoalveolar podría contribuir al aumento de la convexidad sinfisiaria en estos pacientes.¹² En contraste, los individuos hipodivergentes suelen presentar musculatura masticatoria más potente y mayores cargas funcionales, generando una sínfisis más ancha, corta y robusta, con menor convexidad y mayor prominencia ósea. Estos hallazgos guardan relación con el modelo de la matriz funcional de Melvin Moss, la cual plantea que la morfología ósea responde a las demandas funcionales de los tejidos blandos y musculares.³⁴

Clínicamente, la evaluación de la prominencia y convexidad sinfisiaria podría resultar relevante durante la planificación ortodóncica, especialmente en pacientes hiperdivergentes, debido a que una sínfisis más estrecha y convexa podría representar mayores limitaciones anatómicas para ciertos movimientos incisivos y aumentar el riesgo de compromiso periodontal cuando no se respetan los límites óseos alveolares.^{14,16,19,24}

Se observaron valores más elevados de altura en los sujetos hiperdivergentes y menores valores en los hipodivergentes. Estos hallazgos coinciden con estudios previos donde se describe una sínfisis más alta y delgada en pacientes con patrón facial hiperdivergente, incluso en diferentes grupos sagitales.^{4,14,24} Diversos autores sugieren que el PFV influye sobre la morfología sinfisiaria, favoreciendo un aumento de la dimensión vertical del hueso alveolar.

Una posible explicación para la mayor altura sinfisiaria observada en los sujetos hiperdivergentes podría relacionarse con las adaptaciones estructurales del hueso alveolar frente al patrón de crecimiento vertical.^{12,14} En este contexto, las

compensaciones dentoalveolares descritas en pacientes hiperdivergentes podrían favorecer cambios morfológicos de la sínfisis mandibular, contribuyendo a una configuración más alargada y delgada. Se ha descrito que, durante la rotación mandibular horaria característica de estos pacientes ⁵ los incisivos inferiores tienden a retroinclinarse y supraerupcionar con el objetivo de mantener el contacto oclusal, lo que favorecería el aumento vertical del hueso alveolar de la sínfisis. ^{8,20}

Los mayores valores de altura sinfisiaria observados en sujetos hiperdivergentes podrían representar una consideración importante durante la planificación ortodóncica, especialmente en movimientos incisivos que involucren torque o protrusión. ²⁰

Al evaluar la inclinación de la SM, los sujetos hipodivergentes presentaron valores mayores en comparación con los hiperdivergentes, quienes mostraron los valores más bajos. Estos hallazgos coinciden con los hallazgos descritos por Jain et al.⁷ quienes mediante radiografías cefalométricas observaron que los pacientes con crecimiento horizontal presentaban una mayor inclinación del componente alveolar en comparación con los individuos de crecimiento vertical. Aunque Rongo et al.,¹⁵ evaluaron el IMPA y no directamente la SM, sus resultados respaldan los hallazgos del presente estudio al reportar una mayor inclinación en sujetos hipodivergentes y una menor inclinación en hiperdivergentes, lo que podría explicarse por la estrecha relación existente entre la posición dentaria y el remodelado del hueso alveolar que la rodea.

Los resultados podrían deberse a diferencias funcionales y biomecánicas propias de cada patrón facial, debido a que la morfología ósea responde a las demandas

funcionales de los tejidos blandos y musculares.³⁴ En este sentido, los sujetos hipodivergentes suelen presentar una musculatura masticatoria más potente y mayores cargas funcionales, asociadas a una rotación mandibular anterior o antihoraria,¹⁶ estas condiciones favorecen el desarrollo de una sínfisis más robusta e inclinada, capaz de soportar mayores tensiones mecánicas. Por el contrario, los individuos hiperdivergentes presentan una rotación mandibular horaria y un patrón de crecimiento predominantemente vertical, lo que tiende a producir una apertura de la mordida anterior. Como mecanismo compensatorio, los incisivos inferiores suelen retroinclinarse para mantener el contacto oclusal, induciendo un remodelado adaptativo del hueso alveolar que resulta en una sínfisis más verticalizada y con menor inclinación respecto a la base mandibular.¹

Sin embargo, algunos estudios han reportado resultados diferentes. Mahfoud et al.,¹¹ observaron comportamiento distinto en el PFV de una población Siria, discrepancia que podría atribuirse a variaciones fenotípicas relacionadas con la etnia,^{6,19} lo que podría justificar las diferencias observadas entre poblaciones latinoamericanas y del Medio Oriente. Cabe resaltar que, al estudiar una muestra de Clase I, los cambios observados en la inclinación sinfisiaria pudieran estar más estrechamente relacionados con el PFV.^{16,19,24}

En relación con la concavidad y la dimensión vertical de la SM, no se halló diferencias significativas entre los diferentes PFV. Estos hallazgos sugieren que, aunque ciertas características dimensionales de la sínfisis, como la altura sinfisiaria, pueden variar según el patrón facial vertical, algunos componentes de su arquitectura interna tienden a mantenerse relativamente estables

independientemente de la dirección del crecimiento facial, estos resultados son similares a muchos autores.^{6,7,11}

De manera similar, Gómez et al.,¹⁴ observaron que el patrón vertical, de forma independiente, no ejercería una influencia significativa sobre la concavidad sinfisaria, y que estaría más influenciada por la posición e inclinación de los ICIs que por el patrón facial vertical propiamente dicho, mientras que Mahfoud y Hassan tampoco hallaron una asociación estadísticamente significativa entre la dimensión vertical de la sínfisis y el patrón de crecimiento facial. En conjunto, estos hallazgos respaldan la hipótesis de que determinadas características angulares de la sínfisis mandibular presentan una mayor estabilidad morfológica que las dimensiones lineales y que tanto la concavidad como la dimensión vertical representan aspectos relacionados con la organización interna de la sínfisis mandibular más que con su tamaño absoluto.¹⁶

Asimismo, el hecho de que la altura sinfisaria haya mostrado diferencias significativas entre los grupos, mientras que la dimensión vertical angular permaneció estable, constituye un hallazgo particularmente interesante. Esto podría indicar que, en la población evaluada, la sínfisis mandibular experimenta modificaciones dimensionales adaptativas asociadas al crecimiento vertical, especialmente en sujetos hiperdivergentes, sin que ello implique una alteración sustancial de su organización angular interna. En otras palabras, la sínfisis parecería modificar su tamaño para adaptarse a las demandas funcionales y esqueléticas, conservando al mismo tiempo su configuración estructural básica.

Nuestros resultados difieren de los reportados por Umar et.al.,¹⁹ quienes observaron un aumento significativo de la concavidad en hiperdivergentes, estas discrepancias podrían deberse al ser el estudio en población pakistaní, con diferentes patrones sagitales y verticales o a que emplearon cefalometrías.

Clínicamente la estabilidad observada en la concavidad y la dimensión vertical sugiere que estas características podrían constituir rasgos morfológicos relativamente conservados de la sínfisis mandibular. Esto podría ser relevante durante la planificación ortodóncica, ya que indicaría que el patrón facial vertical influye principalmente en la dimensión lineal de la sínfisis, como su altura o prominencia, más que en su configuración angular interna. Por tanto, la evaluación conjunta de parámetros lineales y angulares resulta fundamental para comprender de manera integral los límites anatómicos del complejo dentoalveolar.^{14,19}

El PFV es el factor principal que modifica la morfología sinfisiaria.^{5,14,22,24}

Los resultados evidenciaron una correlación negativa débil con significancia estadística en la concavidad y la altura sinfisiaria respecto a la inclinación del incisivo inferior, sugiriendo que, a medida que disminuye la inclinación del incisivo inferior, la sínfisis tiende a presentar una mayor altura y modificaciones en su concavidad, evidenciando una estrecha interacción entre el componente dentoalveolar y la morfología ósea de soporte. Estos hallazgos coinciden con Jain et al.,⁷ quienes encontraron una correlación negativa pero significativa, Chunduru et al.,³⁵ describieron que la retroinclinación de los incisivos inferiores suele acompañarse de una elongación compensatoria de la sínfisis mandibular, lo que respalda la tendencia observada en el presente estudio.

Una posible explicación de estas asociaciones radica en los mecanismos de compensación dentoalveolar descritos en la literatura.¹⁶ Las modificaciones en la posición radicular inducen cambios adaptativos en la región del punto B, considerada una de las zonas más dinámicas de remodelado óseo mandibular, lo que podría explicar las variaciones observadas en la concavidad sinfisiaria debido a las demandas funcionales y posición de elementos dentarios.³⁴

Sin embargo, algunos autores han reportado resultados diferentes. Al-Khateeb et al. hallaron una correlación positiva entre la inclinación incisal y la altura sinfisiaria, diferencia que podría atribuirse a la inclusión de una proporción considerable de pacientes Clase III, en quienes los mecanismos compensatorios dentoesqueletales suelen ser más pronunciados que en sujetos Clase I, Gómez et al. describieron una correlación positiva entre el IMPA y el ángulo de concavidad que sería atribuida a la variabilidad geométrica de la sínfisis, ya que un aumento del ángulo Id-B-Pg representa una superficie menos cóncava y más plana, fenómeno que biológicamente resulta compatible con los cambios observados en la presente investigación.¹⁴

Los resultados hallados refuerzan el concepto de que la inclinación del incisivo inferior no debe evaluarse de manera aislada, sino en estrecha relación con la morfología de la sínfisis mandibular.^{7,14} La presencia de una sínfisis más alta y con modificaciones en su concavidad asociadas a una menor inclinación incisal podría reflejar mecanismos adaptativos que condicionan los límites biológicos de los movimientos ortodóncicos.¹² Por ello, la evaluación tridimensional de estas

estructuras mediante tomografía computarizada de haz cónico resulta fundamental para planificar movimientos dentarios con respecto al soporte óseo.^{19,36-38}

La inclinación de la sínfisis mandibular mostró una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa con la inclinación del incisivo inferior, indicando que ambas estructuras tienden a variar en la misma dirección. En otras palabras, a medida que aumenta la inclinación del incisivo inferior, también se incrementa la inclinación de la sínfisis mandibular. Este resultado sugiere la existencia de una interacción morfofuncional entre el componente dentario y su soporte óseo, esta relación radica en la capacidad adaptativa del hueso a las demandas mecánicas generadas por la posición dentaria.²⁴ Cuando los incisivos inferiores experimentan cambios en su inclinación, las fuerzas transmitidas al hueso alveolar inducen procesos de remodelado óseo que permiten mantener las raíces dentro de los límites biológicos del soporte periodontal.³⁹

Nuestros hallazgos se asemejan a los reportados por Gómez et al.,¹⁴ mediante el análisis de TCHC, encontraron una correlación positiva moderada entre el IMPA y la inclinación de la SM, concluyendo que ambas variables aumentan de forma conjunta, señalando que una mayor inclinación de los incisivos se acompaña de una mayor inclinación sínfisiaria. Asimismo, Torgut y Akan.,¹ Endo et al.,¹⁸ y Sella Tunis et al.,⁵ describieron asociaciones significativas en la misma dirección. En conjunto, estos hallazgos respaldan la existencia de una coordinación estructural entre la posición de incisivos inferiores y la morfología de la SM.

No obstante, algunos autores como Al-Khateeb et al.,¹² reportaron una correlación positiva significativa pero débil, atribuyendo esta diferencia a la influencia de

factores esqueléticos adicionales presentes en muestras con maloclusiones más severas como las sagitales. Sella Tunis et al.,⁵ advirtieron que la correlación encontrada podría estar influenciada por que ambas variables se calculan utilizando el plano mandibular como referencia común. Sin embargo, la consistencia de los resultados observados en diferentes poblaciones y metodologías sugiere que la asociación identificada no responde únicamente a un efecto geométrico, sino que refleja una interacción biológica real entre el diente y su soporte óseo.^{19,29}

Por tanto se refuerza la necesidad de evaluar conjuntamente el IMPA y la morfología sinfisiaria durante el diagnóstico, planificación ortodóntica, y ort quirúrgica.^{15,16} La estrecha relación entre ambas estructuras indica que los cambios en la inclinación dentaria pueden estar acompañados por adaptaciones del hueso alveolar, aspecto especialmente relevante al planificar movimientos de torque, protrusión o retracción incisiva.^{20,40}

La convexidad, prominencia y dimensión vertical no presentaron correlación estadísticamente significativa con el IMPA, lo que sugiere que estas variables podrían no estar directamente relacionadas en la muestra evaluada, resultados similares a los hallados por varios autores.^{5,14} Lo que sugiere mayor estabilidad morfológica de la región basal y la falta de relación con el IMPA.²⁸

Sin embargo, algunos autores han descrito correlaciones significativas entre estas variables, correlación positiva débil entre la convexidad y el IMPA,¹⁴ correlaciones negativas débiles entre la dimensión vertical angular y el IMPA ^{1,14}, la magnitud de estas asociaciones fue reducida, lo que podría indicar que su relevancia biológica es limitada o dependiente de características específicas de las muestras estudiadas.

La evaluación conjunta de la morfología sinfisiaria, el PFV y el IMPA puede aportar información relevante sobre los límites anatómicos y biológicos de los movimientos incisivos.

Clínicamente, los resultados obtenidos podrían contribuir a una planificación ortodóncica más individualizada, particularmente durante la toma de decisiones entre tratamientos extractivos y no extractivos, así como en la definición de objetivos de torque, protrusión o retrusión incisiva compatibles con el soporte óseo alveolar disponible. De manera complementaria, la identificación de restricciones anatómicas asociadas a determinadas morfologías sinfisiarias podría favorecer un abordaje interdisciplinario con periodoncia, orientado a minimizar el riesgo de dehiscencias, fenestraciones y otras alteraciones del soporte periodontal derivadas de movimientos dentarios que excedan la capacidad adaptativa del complejo dentoalveolar.^{2,41}

Muchos autores respaldan la importante interacción entre el IMPA y la morfología de la SM, sugiriendo que ambas estructuras conforman una unidad biomecánica adaptativa en la que los cambios en la posición dentaria se encuentran estrechamente vinculados a procesos de remodelado y adaptación ósea. Esta interacción permite mantener el equilibrio funcional del complejo dentoalveolar y refleja la capacidad de la sínfisis mandibular para responder a las demandas mecánicas impuestas por la posición de los incisivos inferiores.^{1,2,5,7,14,24,29,32,38}

Nuestra investigación establece una línea base fundamental para la arquitectura mandibular en la población estudiada, un aporte crítico, debido a que en la literatura

reconoce a la etnia como modificador determinante de la morfología sinfisiaria,^{6,14} y la genética.⁸

Cabe resaltar que autores como Evangelista y col.,² emplearon cefalometrías convencionales que sobreestimaron sus resultados y Gómez y col.,¹⁴ que empleó TCHC junto a cefalometrías para el IMPA y el plano mandibular, lo que limitó su metodología y, a diferencia de autores como Chen y col.,²⁴ o Metha y col.,³⁰ que emplearon TCHC, se alinean a nuestra metodología, superando las limitaciones técnicas para lograr identificar y medir planos angulares como el plano mandibular directamente en el espacio tridimensional, eliminando por completo el sesgo de la cefalometría convencional.

La precisión de la TCHC utilizada en esta investigación permitió validar que, aunque el paciente presente una relación Clase I equilibrada, el margen de seguridad para el movimiento bucolingual del incisivo depende de la arquitectura tridimensional de la SM, la cual es significativamente más delgada en el extremo dolicofacial.⁴² Cabe resaltar que al tener indicaciones de uso la TCHC, su uso en pacientes jóvenes debe ser extremadamente juicioso, ya que la absorción de radiación ionizante absorbida puede ser hasta 36% más alta que un adulto.⁴²⁻⁴⁴ Es por ello que la selección exclusiva de la muestra de TCHC de pacientes no crecientes, permite evaluar la morfología sinfisiaria en su estado de madurez definitiva, debido a que esta se encuentra relacionada con la madurez esquelética.¹⁴ A diferencia de estudios como Endo y col.,¹⁸ y Chunduru y col.,³⁵ que incluyeron poblaciones infantiles o adolescentes, nuestros resultados no están influenciados por la remodelación activa propia de la pubertad.⁴⁶ Autores como Guerino y col.,²⁶

mencionan que los pacientes adultos tienden a presentar sínfisis más altas e incisivos retroinclinados debido al crecimiento mandibular tardío y a la compensación eruptiva por desgaste dental.² Es por ello que las diferencias significativas encontradas en nuestra muestra entre los diferentes patrones verticales reflejan la arquitectura ósea final del sobre biológico, proporcionando límites diagnósticos reales para el tratamiento ortodóntico en adultos, donde la ausencia de crecimiento activo hace que el respeto por las corticales óseas reveladas por la TCHC, sea un factor crítico para la estabilidad.^{2,43}

Pese a que la TCHC sólo debiera limitarse a situaciones como: dientes retenidos, fisuras labio-palatinas, discrepancias esqueléticas severas, reabsorciones radiculares, evaluación de los límites alveolares cuando la información de las radiografías convencionales es insuficiente,⁴⁷ o cuando la información obtenida modifique el diagnóstico o el plan de tratamiento.⁴⁸ La American Academy of Oral & Maxillofacial Radiology (AAOMR) menciona que aunque la CBCT no está indicada de manera rutinaria en pacientes con maloclusión Clase I, cuando las imágenes ya existen por una indicación clínica justificada, constituyen una herramienta de gran valor para investigar la morfología tridimensional del hueso alveolar y de la sínfisis mandibular.^{43,48}

Los hallazgos de este estudio nos permiten establecer la relación que guarda el IMPA y las características de la SM, siendo de vital importancia al momento de realizar el diagnóstico y plan de tratamiento al conocer los límites anatómicos que presenta cada patrón facial vertical para el movimiento dental y así determinar cuánto se puede inclinar o retraer un incisivo sin provocar daños irreversibles.^{28,29}

Dado que el PFV podría ser modificador de la SM, nuestro estudio permite a los clínicos dejar de usar normas cefalométricas universales y empezar a planificar objetivos basados en este patrón,³² como los hiperdivergentes que al tener una sínfisis delgada y elongada tienen un margen de movimiento dental crítico, predisponiéndolos a la iatrogenia y si a eso le sumamos un patrón sagital como la clase II o III este tendría un movimiento dentario demasiado crítico, por tanto se debe de individualizar cada caso.^{21,29}

Conocer la morfología sinfisiaria, permitirá evitar perforaciones de la tabla cortical ósea y traumas vasculares durante la inserción del implante en zona anterior y asegurar la estabilidad del implante.⁴⁹ Por tanto en casos donde el movimiento dental superará el límite biológico, y previniendo las dehiscencias, fenestraciones y recesiones gingivales el aumento óseo previo permitirá dar soporte al periodonto.⁴⁹

Saood y col.,¹⁶ y Linjawi y col.,⁶ manifiestan que la morfología de la sínfisis mandibular y los mecanismos de compensación dentoalveolar están fuertemente influenciados por la etnia y la genética, ya que podrían ser modificadores críticos de los resultados morfológicos. Siendo así se encontró diferencias volumétricas notables al comparar las poblaciones coreanas con egipcias. Por tanto, al aplicar estándares diagnósticos derivados de poblaciones caucásicas podrían llevarnos a interpretaciones erróneas en el paciente local.¹⁶ Esto abre puertas a la ortodoncia personalizada y al uso de Big Data ^{15,33} para desarrollar herramientas predictivas que funcionen en diversas poblaciones o con un contexto étnico específico.^{10,35}

Una de las fortalezas presentes en el estudio, fue la capacitación de los investigadores por un especialista en radiología para la estandarización de la

posición de la cabeza y lograr todas la mediciones angulares y lineales en la TCHC con valores CCI excelentes para cada variable a medir. Usar una muestra de pacientes clase I, permitió evitar sesgos de medición, permitiendo mediciones más precisas de 1:1 con la TCHC que las sobreestimadas con la cefalometría convencional. Nuestra investigación no indicó la realización de tomografías para fines diagnósticos, se trató de un estudio retrospectivo en el que se utilizaron tomografías previamente obtenidas e incorporadas en una base de datos institucional por indicaciones clínicas independientes del estudio. En ningún caso se expuso a los pacientes a radiación adicional con fines de investigación. La presente investigación constituye uno de los primeros estudios en examinar la relación del IMPA con las características morfológicas de la SM en diferentes PFV sobre esta muestra.

Una de las limitaciones que se presentó en la investigación fue la dificultad para hallar TCHC en pacientes con RE Clase I, y aún más el patrón normodivergente.

Es así que nuestra investigación al haber sido realizado sobre una población de Clase I que es la más equilibrada de los patrones faciales sagitales servirá como guía para los diferentes estudios que se realicen sobre Clases II y III en diferentes regiones, sirviendo de herramienta para la actividad clínica que permitirá a los ortodoncistas operar dentro de los límites biológicos reales del paciente, optimizando la estética y la estabilidad a largo plazo.^{26,50}

Debido a su importante uso para el diagnóstico y plan de tratamiento, se sugiere realizar estudios similares al nuestro, con mayor muestra, comparando las relaciones esqueléticas clase II o III de manera aislada con diferentes patrones faciales verticales con una muestra mayor y donde evalúen la variable sexo para confirmar la consistencia de los hallazgos en distintas poblaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. El IMPA varió significativamente según el PFV en pacientes con RE clase I, presentando los mayores valores en el grupo hipodivergente y los menores en el hiperdivergente.
2. La convexidad de la SM difirió según el PFV en pacientes con RE clase I, presentando los mayores valores para el grupo hiperdivergente y menores para el grupo hipodivergente.
3. La concavidad de la SM según PFV en pacientes con RE clase I, no mostró diferencias significativas entre los grupos.
4. La inclinación sinfisiaria varió significativamente según el PFV en pacientes con RE clase I, presentando valores altos en el grupo hipodivergente y bajos en el grupo hiperdivergente.
5. Respecto a la altura sinfisiaria en TCHC con RE clase I según el PFV, se identificó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con valores mayores en el grupo hiperdivergente y menores para el grupo hipodivergente.
6. La prominencia de la SM evidenció variación según el PFV de pacientes clase I, se mostró diferencias significativas en todos los grupos siendo el grupo hiperdivergente el de menor valor y el mayor valor para el grupo hipodivergente.
7. La dimensión vertical sinfisiaria no presentó diferencias significativas entre los distintos PFV en pacientes con RE clase I.

8. El IMPA mostró una correlación negativa débil y estadísticamente significativa con la concavidad y la altura sinfisiaria, y una correlación positiva moderada y significativa con la inclinación de la SM.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torgut AG, Akan S. Mandibular symphysis morphology in different skeletal malocclusions and its correlation with uvulo-glossopharyngeal structures. *Cranio*. 2021:533-540.
2. Evangelista K, Silva MAGS, Normando D, Valladares-Neto J. Factors associated with the morphology of the mandibular symphysis and soft tissue chin. *Dental Press J Orthod*. 2021: e2119347.
3. Chung CJ, Jung S, Baik HS. Morphological characteristics of the symphyseal region in adult skeletal Class III crossbite and openbite malocclusions. *Angle Orthod*. 2008:38-43.
4. Kar B, Aggarwal I, Mittal S, Bhullar M, Singla D, Sharma A. Antegonial Notch and Mandibular Symphysis as indicators of Growth Pattern. *Dental Journal of Advance Studies*. 2019:6.
5. Sella Tunis T, May H, Sarig R, Vardimon AD, HersHKovitz I, Shpack N. Are chin and symphysis morphology facial type-dependent? A computed tomography-based study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;160(1):84-93.
6. Linjawi AI, Afify AR, Baeshen HA, Birkhed D, Zawawi KH. Mandibular symphysis dimensions in different sagittal and vertical skeletal relationships. *Saudi J Biol Sci*. 2021:280-285.
7. Jain S, Puniyani P, Saiffee A. Mandibular symphysis morphology and lower incisor angulation in different anteroposterior jaw relationships and skeletal growth patterns - a cephalometric study. *Med Pharm Rep*. 2020:97-104.

8. Marghalani HYA, Guan G, Hyun P, Tabbaa S, Linjawi AI, Al-Jewair T. Relationship between mandibular symphysis dimensions and skeletal pattern in adults. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022;464-471.
9. Sendyk M, Cevidanes LHS, Ruellas ACO, et al. Three-dimensional evaluation of dental decompensation and mandibular symphysis remodeling on orthodontic-surgical treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;175-183.
10. Nobre R, de Castro SM, Ponces MJ, Lopes JD, Ferreira AP. The relation between mandibular symphysis and the Angle class in orthodontic treatment. *Med Pharm Rep*. 2022;446-454.
11. Mahfoud M, Hassan M. Symphysis morphology and dimensions in different vertical facial patterns (cbct scan study). *Romanian Journal of Stomatology*. 2015.61:217-226.
12. Al-Khateeb SN, Al Maaitah EF, Abu Alhaija ES, Badran SA. Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *Angle Orthod*. 2014;84(2):304-9.
13. Esenlik E, Sabuncuoglu FA. Alveolar and symphysis regions of patients with skeletal class II division 1 anomalies with different vertical growth patterns. *Eur J Dent*. 2012;123-132.
14. Gómez Y, García-Sanz V, Zamora N, Tarazona B, Bellot-Arcís C, Langsjoen E, Paredes-Gallardo V. Associations between mandibular symphysis form and craniofacial structures. *Oral Radiol*. 2018; 34:161-171.
15. Rongo R, Importuna MME, Pango Madariaga AC, Bucci R, D'Antò V, Valletta R. Evaluation of Incisor Position in a Sample of Orthodontic

- Patients. *Diagnostics* (Basel). 2024;2062.
16. Saood M, Khalid Q, Abbas W, Hussain U, Jamil M, Hussain U, et al. Mandibular symphysis dimensions among various craniofacial patterns: A systematic review and meta-analysis. *Int Orthod*. 2026;24:101065.
 17. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod*. 1969;55(6):585-99.
 18. Endo T, Ozoe R, Kojima K, Shimooka S. Congenitally missing mandibular incisors and mandibular symphysis morphology. *Angle Orthod*. 2007; 77:1079-84.
 19. Umar S, Hassan M, Jan A, Gul B, Amin E, Manzoor K. Mandibular Symphysis Dimensions Across Different Sagittal and Vertical Skeletal Relationships: A Comparative Cephalometric Study. *Journal of Saidu Medical College*. 2026;16. 49-57.
 20. Teo KF, Nor MM, Mohamed AM, Pritam HMH. Geometric morphometric analysis of mandibular symphysis in Class III skeletal base. *Anat Cell Biol*. 2022;433-440.
 21. Khojastepour L, Naderi A, Akbarizadeh F, Movahhedian N, Ahrari F. Symphysis morphology and mandibular alveolar bone thickness in patients with β -thalassemia major and different growth patterns. *Dental Press J Orthod*. 2022;27:e22205
 22. Ahn MS, Shin SM, Yamaguchi T, et al. Relationship between the maxillofacial skeletal pattern and the morphology of the mandibular symphysis: Structural equation modeling. *Korean J Orthod*. 2019;170-180.
 23. Foosiri P, Mahatumarat K, Panmekiate S. Relationship between mandibular

- symphysis dimensions and mandibular anterior alveolar bone thickness as assessed with cone-beam computed tomography. *Dental Press J Orthod.* 2018;54-62.
24. Chen H, Liu Z, Hu X, Wu B, Gu Y. Comparison of mandibular cross-sectional morphology between Class I and Class II subjects with different vertical patterns: based on CBCT images and statistical shape analysis. *BMC Oral Health.* 2021:238.
 25. Jabbal A, Cobourne M, Donaldson N, Bister D. Assessing lower incisor inclination change: a comparison of four cephalometric methods. *Eur J Orthod.* 2016:184-189.
 26. Guerino P, Marquezan M, Mezomo MB, Antunes KT, Grehs RA, Ferrazzo VA. Tomographic Evaluation of the Lower Incisor's Bone Limits in Mandibular Symphysis of Orthodontically Untreated Adults. *Biomed Res Int.* 2017:9103749.
 27. Zataráin B, Avila J, Moyaho A, Carrasco R, Velasco C. Lower incisor inclination regarding different reference planes. *Acta Odontol Latinoam.* 2016 Sep;29(2):115-122.
 28. Ramos de Faria F, de Sá Werneck C, Kuchenbecker Rösing C, Willer Farinazzo Vitral R, José da Silva Campos M. Lower incisor inclination and thickness of the alveolar process and mandibular symphysis in the development of gingival recession: A retrospective cohort study. *Saudi Dent J.* 2023:651-656.
 29. Yamada C, Kitai N, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Takada K. Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated

- alveolar bone in adults with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2007;766-772.
30. Mehta S, Chen PJ, Lin MH, et al. Effect of the Proximity of Roots to the Cortical Plate and Inclination of Incisors on External Apical Root Resorption. *Contemp Clin Dent.* 2024;178-185.
 31. Salas S. Características óseas de la sínfisis mandibular en pacientes con relación esquelética clase I y diferentes patrones de crecimiento vertical. evaluación tomográfica. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2024.
 32. Hernández-Sayago E, Espinar-Escalona E, Barrera-Mora JM, Ruiz-Navarro MB, Llamas-Carreras JM, Solano-Reina E. Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(2):e343-50.
 33. Fu Y, Li ZW, Zhao MH, Shi RX. Study on the effect of chin morphology on orthodontic treatment. *West China J Stomatol.* 2023;41(4):443-49.
 34. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod.* 1969;55(6):566–77.
 35. Chunduru R, Kailasam V, Ananthanarayanan V. Quantum of incisal compensation in skeletal class III malocclusion: a cross-sectional study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2024;50:265-72
 36. Krymovskyy KG, Zhehulovych ZY, Storozhenko KV, Babaskin YI. Nowadays and the future of the 3D digital technologies in modern orthodontics. *Wiad Lek.* 2024;77(9):2047-2056.
 37. Su W, Zhang Y, Meng Q, Zhang X, Lv Y, Shi X, et al. Alveolar bone morphology at mandibular central incisors in skeletal Class III high-angle

- patients after presurgical orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2026;191.
38. Guerino P, Markezan M, Mezomo MB, Antunes KT, Grehs RA, Ferrazzo VA. Tomographic evaluation of the lower incisor's bone limits in mandibular symphysis of orthodontically untreated adults. *Biomed Res Int.* 2017;9103749.
 39. Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* 1996;66(2):95-109
 40. Liu H, Zhang Y, Lu W, Yang Y, Liu X, Chen S, Li W, Han B. Lower incisor position in skeletal Class III malocclusion patients: a comparative study of orthodontic camouflage and orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 2024;94(5):504-11.
 41. Okumura Y, Koizumi S, Suginoichi Y, Hikita Y, Kim Y-I, Adel M, Nadim M, Yamaguchi T. Chin Morphology in Relation to the Skeletal Pattern, Age, Gender, and Ethnicity. *Applied Sciences.* 2022; 12(24):12717.
 42. Salemi F, Farhadian M, Ebrahimi M. Anatomical Variations of the Mandibular Symphysis in a Normal Occlusion Population Using Cone-Beam Computed Tomography. *Maedica (Bucur).* 2021 Jun;16(2):230-238.
 43. Garib DG, Calil LR, Leal CR, Janson G. ¿Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? *Dental Press J Orthod.* 2014;19(5):136-49
 44. European Commission. Cone Beam CT for dental and maxillofacial radiology: evidence-based guidelines. Luxembourg: SEDENTEXCT; 2012. (Radiation Protection; n. 172).

45. Fontenele RC, Gaêta-Araujo H, Jacobs R. Cone beam computed tomography in dentistry: Clinical recommendations and indication-specific features. *J Dent*. 2025; 159:105781.
46. Buschang PH, Julien K, Sachdeva R, Demirjian A. Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis. *Angle Orthod*. 1992;62(3):203-10.
47. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140282.
48. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;116(2):238-57.
49. Nezafati S, Ghavimi M, Javadrashid R, Farhadi S, Dehnad V. Comparison of accuracy of computed tomography scan and ultrasonography in the diagnosis of mandibular fractures. *Dent Res J*. 2020; 17:225-30.
50. Kim YH, Kim I, Kim YJ, et al. The prediction of sagittal chin point relapse following two-jaw surgery using machine learning. *Sci Rep*. 2023;13:17005.

VIII. TABLAS

Tabla 1. Análisis comparativo de la Inclinação del incisivo inferior y características morfológicas de la sínfisis mandibular, según patrón facial vertical en pacientes Clase I.

	Patrón facial vertical						p
	Normodivergente		Hiperdivergente		Hipodivergente		
	X	DE	X	DE	X	DE	
Inclinación del incisivo inferior (°)	92.89	8.01	87.06a	8.90	98.87a	8.63	<0.001*
Características morfológicas de la sínfisis mandibular							
Convexidad (°)	133.20	10.15	138.20a	9.51	128.80a	9.34	0.013*
Concavidad (°)	151.65	6.36	149.40	7.90	148.90	6.20	0.408*
Inclinación (°)	61.28	7.19	59.02a	5.86	64.27a	5.46	0.034*
Altura (mm)	29.91	4.90	31.38a	3.11	28.44a	2.42	0.032**
Prominencia (mm)	3.82	1.13	3.49a	0.87	4.47a	0.95	0.009*
Dimensión vertical (°)	44.68	6.38	45.15	6.57	42.26	8.65	0.407*

X: Promedio. DE: Desviación estándar. p: Significancia estadística.

*Prueba ANOVA de una vía; post hoc de Prueba de Tukey, letras iguales presentan diferencia estadísticamente significativa (p<0.05)

**Prueba de Kruskal-Wallis; post hoc de Prueba de Dunn, letras iguales presentan diferencia estadísticamente significativa (p<0.05)

Tabla 2. Correlación entre la inclinación del incisivo inferior y las características morfológicas de la sínfisis mandibular

	Inclinación del incisivo inferior (°)		p	r/ρ
	X	DE		
	92.94	9.68		
Características morfológicas de la sínfisis mandibular				
Convexidad (°)	133.40	10.27	0.542*	0.08
Concavidad (°)	149.98	6.85	0.023**	-0.29
Inclinación (°)	61.52	6.48	<0.001*	0.55
Altura (mm)	29.91	3.77	0.010**	-0.33
Prominencia (mm)	3.92	1.06	0.876*	-0.02
Dimensión vertical (°)	44.03	7.26	0.099*	-0.22

X: Promedio. DE: Desviación estándar. p: Significancia estadística.

*Prueba de correlación de Pearson. ρ: Coeficiente de correlación de Pearson (r de Pearson)

**Prueba de correlación de Spearman. ρ: Coeficiente de correlación de Spearman (Rho de Spearman)

ANEXOS

ANEXO 01

Datos demográficos de la muestra

Muestra	N	Hombre/Mujer	ANB(°)	SN.MeGo(°)	F.MeGo(°)
Normodivergente	20	12/8	2.66	34.28	23.87
Hiperdivergente	20	10/10	2.85	41.23	30.47
Hipodivergente	20	11/9	2.11	25.36	15.38
Total	60	33/27	2.54	33.62	23.24

ANEXO 02
Cuadro de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	DEFICINIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Inclinación del Incisivo Inferior		Ángulo que se forma al trazar el eje axial del incisivo inferior en relación con el plano mandibular.	Grado de inclinación del eje longitudinal del incisivo central inferior con respecto al plano mandibular.	Medida Tomográfica IMPA	Cuantitativa	Razón	Grados
Sínfisis Mandibular	Concavidad	Parte o sitio cóncavo.	Ángulo formado por: el punto más anterosuperior de la cresta alveolar mandibular, el punto más profundo y el punto más prominente del perfil de la sínfisis mandibular en la línea media.	Medida Tomográfica (Id-B-Pg)	Cuantitativa	Razón	Grados
	Convexidad	Parte o sitio convexo.	Ángulo formado por: el punto más profundo, el punto más prominente y el punto más inferior del perfil de la sínfisis mandibular en la línea media.	Medida Tomográfica (B-Pg-Me)	Cuantitativa	Razón	Grados
	Inclinación	Desviación de una cosa de su posición en sentido horizontal o vertical.	Ángulo formado por: el punto más profundo y el punto más prominente del perfil de la sínfisis mandibular en la línea media que intersectan con el plano mandibular.	Medida Tomográfica (B-Pg-Md)	Cuantitativa	Razón	Grados
	Altura	Trayectoria vertical de un objeto o figura desde su base hasta su extremo superior.	Distancia formada por, el punto más anterosuperior de la porción alveolar mandibular y el punto más inferior del perfil de la sínfisis mandibular en la línea media.	Medida Tomográfica (Id-Me)	Cuantitativa	Razón	Milímetros
	Prominencia	Elevación de la sínfisis mandibular.	Distancia medida perpendicularmente que va del punto más prominente del perfil de la sínfisis mandibular hasta la línea formada por el punto más profundo y el punto más inferior del perfil de la sínfisis mandibular en la línea media.	Medida Tomográfica (Pg a B-Me)	Cuantitativa	Razón	Milímetros

	Dimensión vertical	Tamaño o extensión de una cosa en sentido vertical.	Ángulo formado por: el punto más profundo de la sínfisis mandibular, el punto opuesto en la distancia más corta perpendicularmente al punto más profundo y el punto más anteroinferior de la sínfisis mandibular en la línea media.	Medida Tomográfica (B-B1-Gn)	Cuantitativa	Razón	Grados
Patrón Facial Vertical		Análisis de la longitud facial, determinada por la distancia de las separaciones maxilares	Nivel de discrepancia del plano mandibular en relación con la base del cráneo anterior.	Ángulo formado por la base craneal anterior (SN) y el plano mandibular (Me-Go)	Cualitativa	Nominal	Hiperdivergente: $\geq 36^\circ$ Normodivergente: $32,5 \pm 3$ Hipodivergente: $\leq 29^\circ$
			Nivel de discrepancia del plano mandibular con respecto al plano de Frankfort.	Ángulo formado por el plano mandibular (Me-Go) y el plano de Frankfort (Po-Or).	Cualitativa	Nominal	Ángulo FMA abierto: $>28^\circ$. Ángulo FMA Normal: $22^\circ - 28^\circ$. Ángulo FMA cerrado: $<22^\circ$.

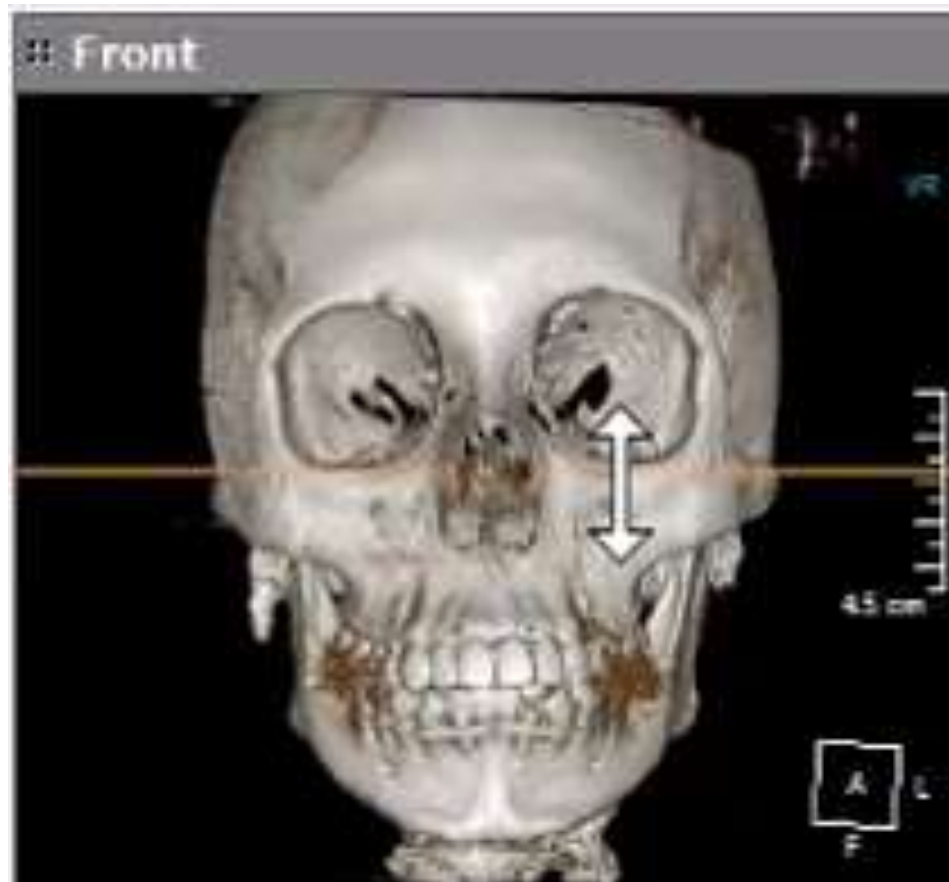
ANEXO 03

Estandarización de la orientación volumétrica mediante reconstrucción multiplanar (MPR) ENS-Apófisis Odontoides.



ANEXO 04

**Estandarización de la orientación volumétrica mediante reconstrucción multiplanar (MPR)
Infraorbitarios.**



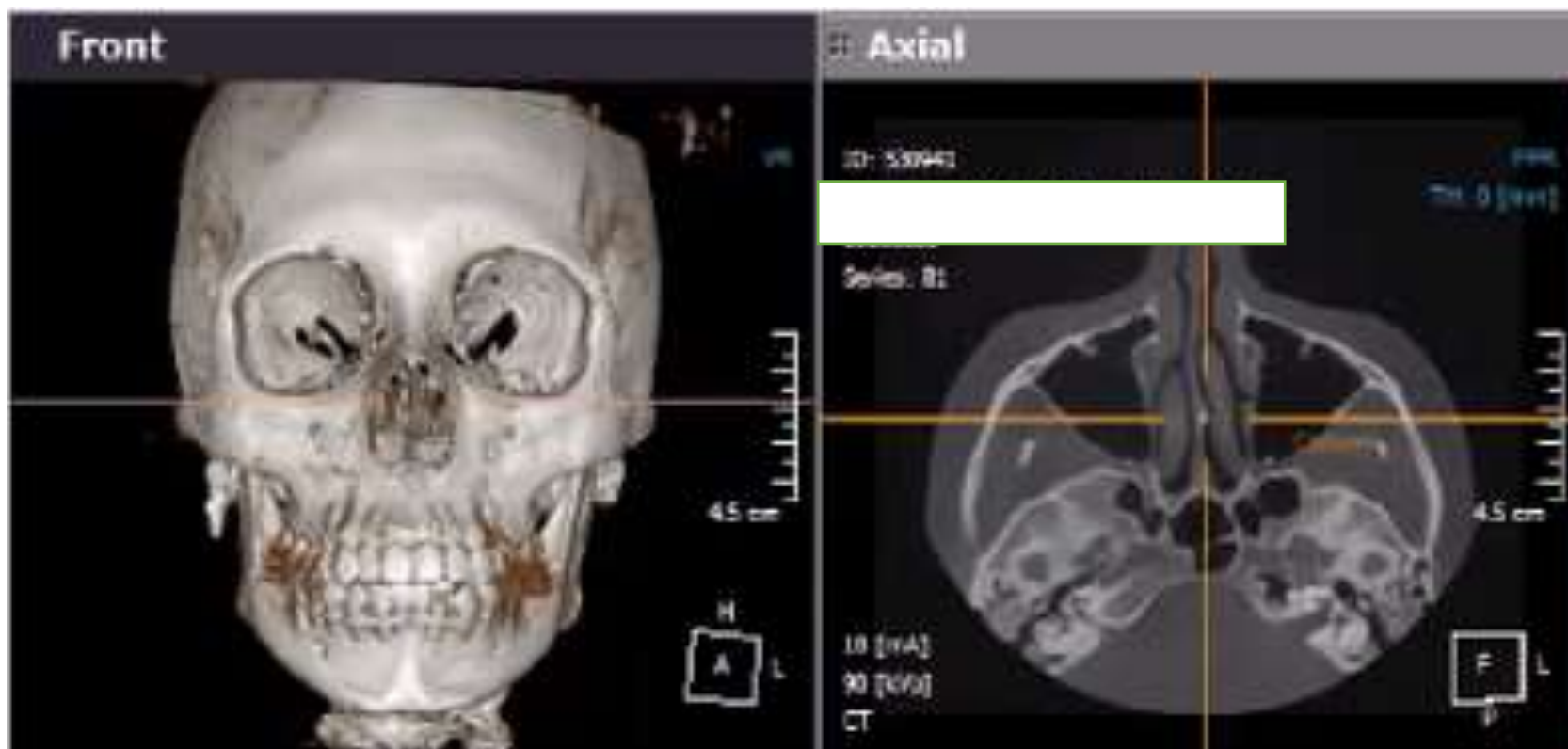
ANEXO 04

Estandarización de la orientación volumétrica mediante reconstrucción multiplanar (MPR) Simetría de Arcos.



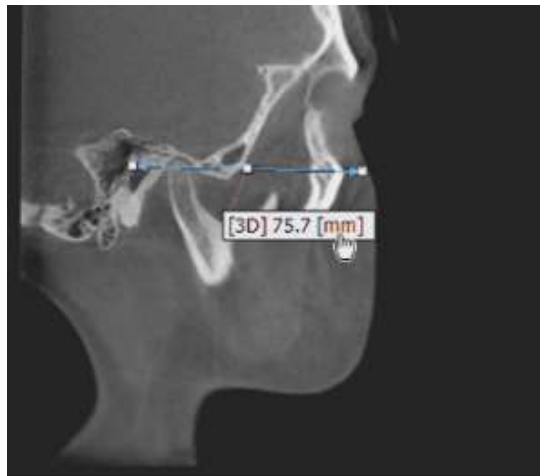
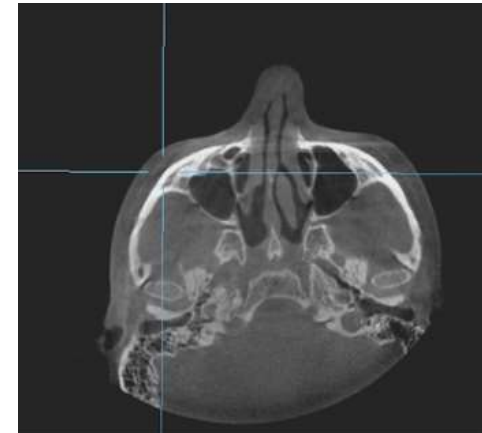
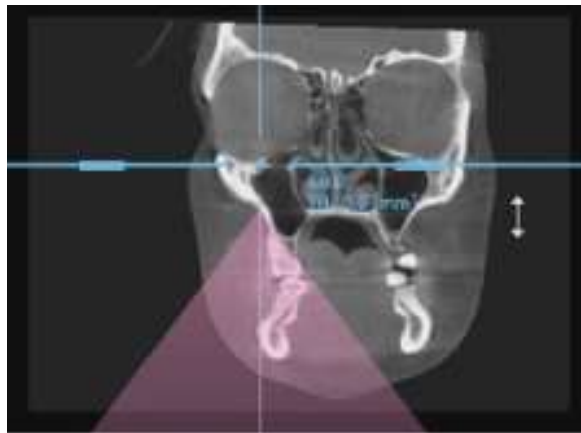
ANEXO 05

**Estandarización de la orientación volumétrica mediante reconstrucción multiplanar (MPR)
Simetría de Arcos (Corrección frontal).**



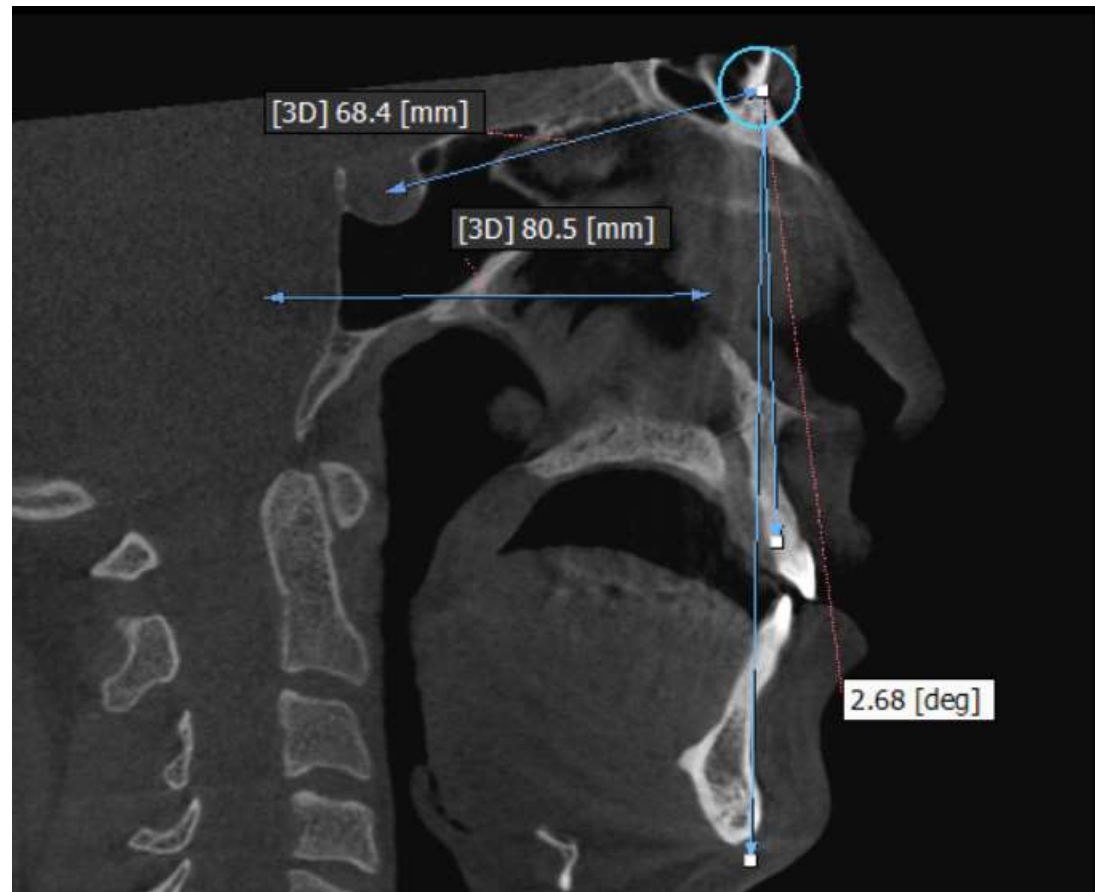
ANEXO 06

Plano de Frankfort



ANEXO 07

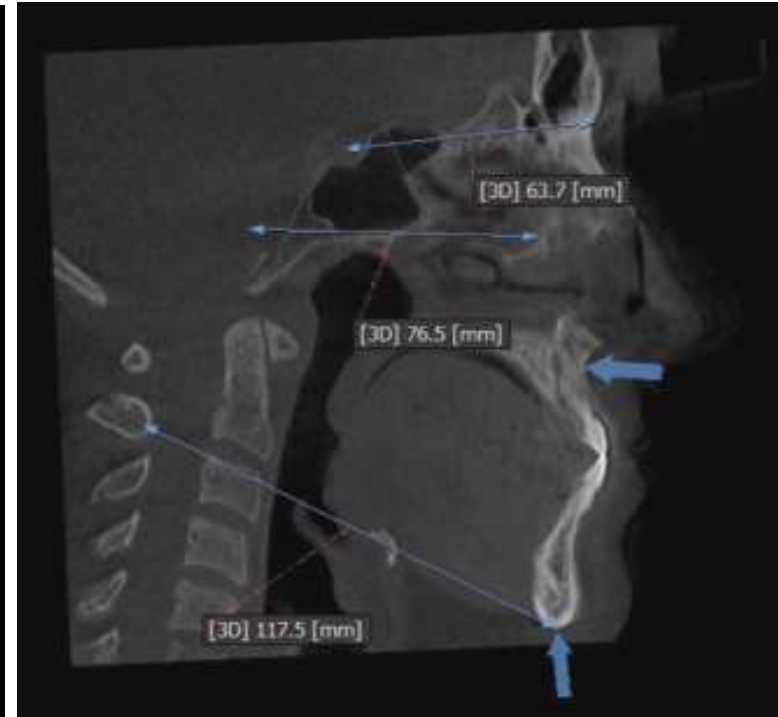
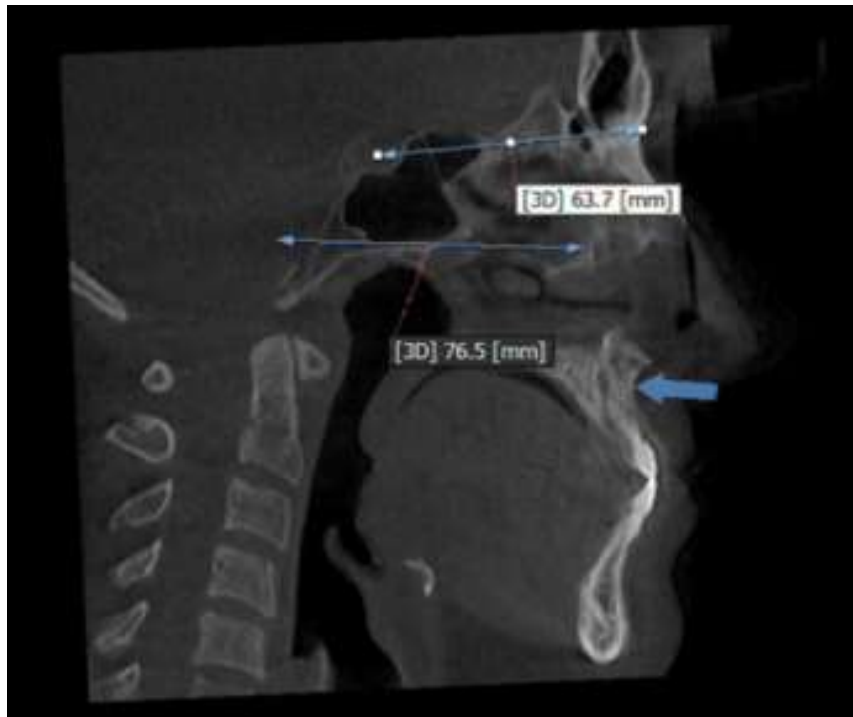
Relación Esquelética.



ANEXO 08

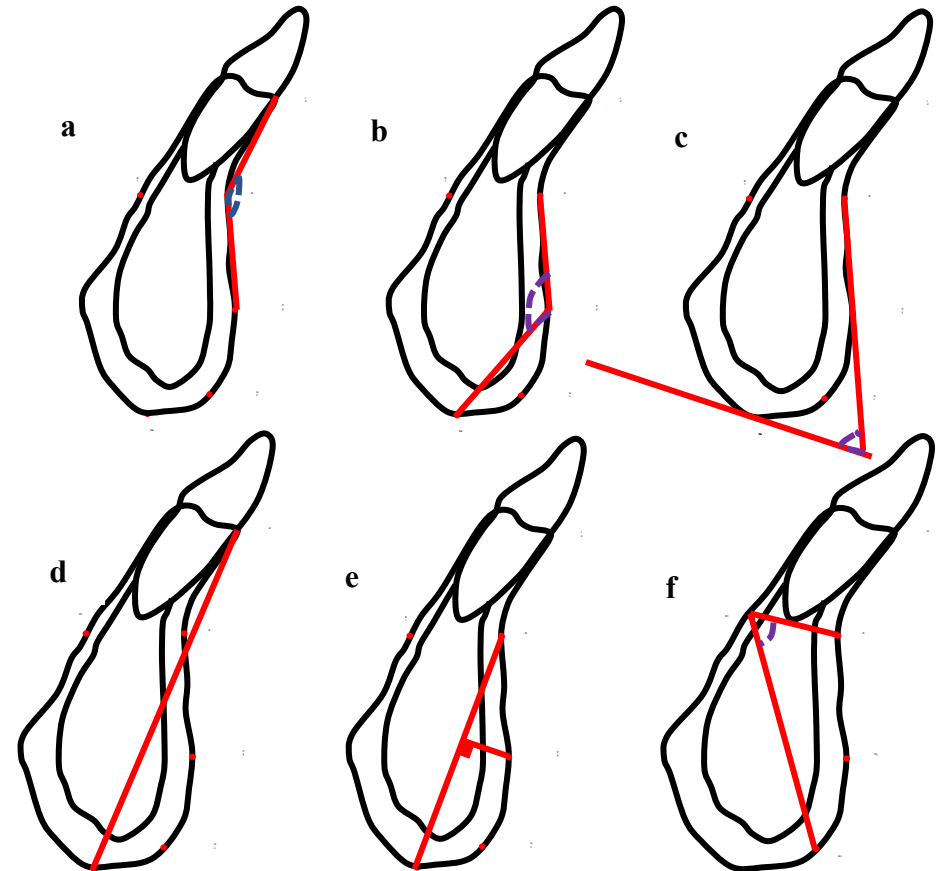
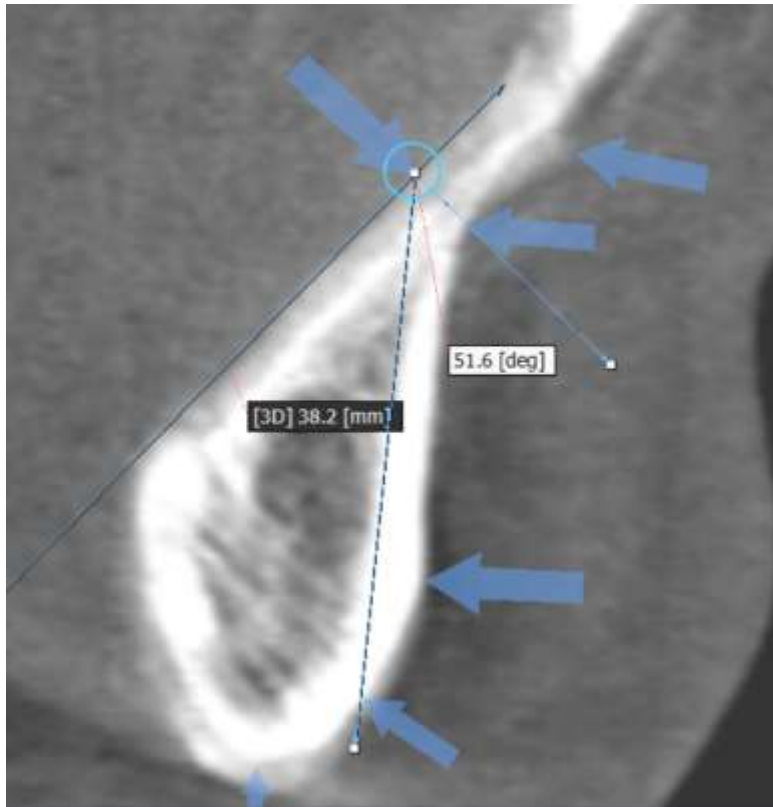
Patrón Facial Vertical

SN-MeGo / Frankfort-MeGo



ANEXO 09

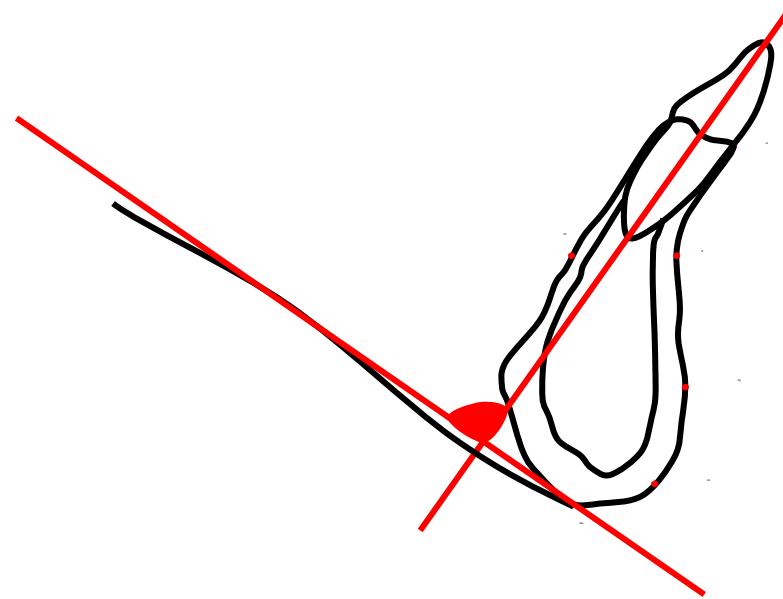
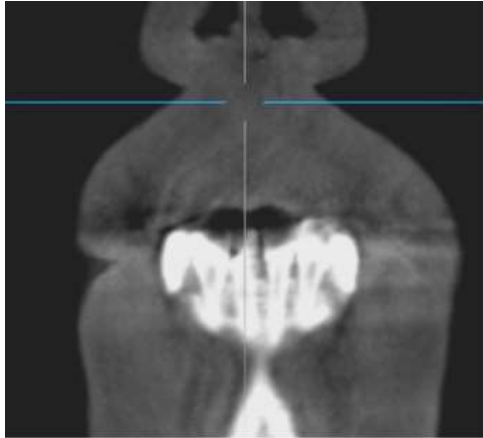
Medición de las Características Morfológicas de la Sínfisis Mandibular.



Características morfológicas de la sínfisis mandibular: a) Concavidad (Id-b-Pg), b) Convexidad (B-Pg-Me), c) Inclinação (B.Pg-Go.Me), d) Altura (Id-Me), e) Prominencia (B.Me-Pg) y f) Dimensión vertical (B-B1-Gn).

ANEXO 10

Medición del IMPA.



IMPA: Formado por: El plano mandibular (Go-Me) y Eje del incisivo inferior (borde incisal y ápice radicular).

ANEXO 11

Certificado de Ética.



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA-CIEI-229-19-25

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : **"RELACIÓN ENTRE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR Y LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA SÍNFISIS MANDIBULAR EN TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE I Y DIFERENTES PATRONES FACIALES VERTICALES"**

Código SIDISI : **217258**

Investigador(a) principal(es) : **García Zegarra Patricia Silvia**
Huamani Pedraza Yesica

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Protocolo de investigación, versión 2.0 de fecha 05 de mayo del 2025.**

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador está exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y sólo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **Domingo 05 de mayo del 2030**.

El presente proyecto de investigación sólo podrá iniciarse después de haber obtenido la(s) autorización(es) de la(s) institución(es) donde se ejecutará.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 05 de mayo del 2025



Manuel Raul Perez Martinot
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación
Universidad Peruana Cayetano Heredia

Av. Honorio Delgado 430
San Martín de Porres
Apartado postal 4314
319 0000 Anexo 201355
orwei.ciei@oficinas-upch.pe
www.cayetano.edu.pe

Comité Institucional de
Ética en Investigación

ANEXO 12

Ficha de recolección de datos

[illegible]