

**RELACIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL POSTERIOR EN LA
MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍAS DE HAZ
CÓNICO**

YULY MARCELA FLOREZ RODRIGUEZ

NIVALDO JUNIOR HUERTAS MEDINA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUA

POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C ABRIL DE 2025

**RELACIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL POSTERIOR EN LA
MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍAS DE HAZ
CÓNICO**

Autores

YULY MARCELA FLOREZ RODRIGUEZ
NIVALDO JUNIOR HUERTAS MEDINA

Asesor Científico

DR. ROBERTO LUIS VELÁSQUEZ TORRES
Odontólogo, Ortodoncia, PhD. Ortodoncia Cráneo Mandibular y Medicina de la
Oclusión
Universidad de Cartagena, Universidad Complutense de Madrid, Kanagawa
Dental University

Asesor Metodológico

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA PALACIO
Odontóloga legal y forense, Ortodoncia y Ortopedia maxilar, PhD. Ciencias
Jurídicas Investigación
PUJ, UNICOC, Universidad Macerata

Asesor Estadístico

GERARDO ARDILA DUARTE
Magister en estadística
Universidad Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUA POSTGRADO EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C ABRIL DE 2025

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “RELACIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL POSTERIOR EN LA MORFOLOGÍA CRANEOFACIAL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍAS DE HAZ CÓNICO”. Fue elaborado por YULY FLOREZ RODRIGUEZ Y NIVALDO HUERTAS MEDINA, como requisito para optar por el título de especialista en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Dr. Roberto Velázquez
Asesor Científico

Dra. Luz Andrea Velandia
Asesora Metodológica

Dr. Camilo Romo Pérez
Director Centro de Investigación
Colegio Odontológico – CICO (Bogotá)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento
Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC

DEDICATORIA

Quiero dar Gracias a Dios, a mi Familia, y en especial a mi pareja que estuvo conmigo de la mano de este proyecto de vida de ser ortodoncistas y sobre todo por todo el esfuerzo puesto en este trabajo, hoy gracias al esfuerzo y dedicación puedo decir que me siento orgullosa por alcanzar la meta en ortodoncia y ortopedia maxilar

YULY MARCELA FLOREZ RODRIGUEZ

Quiero dar Gracias a Dios, a mi Familia, y en especial a mi pareja que estuvo conmigo de la mano de este proyecto de vida de ser ortodoncistas y sobre todo por todo el esfuerzo puesto en este trabajo, hoy gracias al esfuerzo y dedicación puedo decir que me siento orgulloso por alcanzar la meta en ortodoncia y ortopedia maxilar

NIVALDO JUNIOR HUERTAS MEDINA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la directora del programa doctora Liliana Jara, a nuestro asesor Científico Doctor Roberto Velázquez, a la asesora metodológica Doctora Luz Andrea Velandia, al asesor estadístico Doctor Gerardo Ardila y a cada uno de los docentes que durante la especialización han contribuido a nuestra formación académica y profesional con sus enseñanzas, prácticas, paciencia, dedicación, esmero y acompañamiento constante.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 JUSTIFICACIÓN	6
1.3 PROPÓSITO E IMPACTO:	8
1.4 ANTECEDENTES	9
1.5 MARCO TEÓRICO	10
1.5.1 PLANO OCLUSAL: DEFINICIÓN	12
1.5.2 INCLINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL	13
1.5.3 MORFOLOGÍAS CRANEOFACIALES	14
1.5.4 PLANO OCLUSAL Y MALOCCLUSIÓN DENTÓ ESQUELETAL	16
1.5.5 CLASE I	16
1.5.6 CLASE II	17
1.5.7 CLASE III	18
1.5.8 INDICADOR DE DISPLASIA ANTEROPOSTERIOR (APDI)	20
1.5.9 ANÁLISIS 3D- CBCT	21
1.6 OBJETIVOS	23
1.6.1 OBJETIVO GENERAL:	23
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	23
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS	25
2.1 Tipo De Estudio	25
2.2 Objeto Estudio	25
2.3 Población De Estudio	25
2.4 Unidad De Observación	25
2.5 Muestra y Muestreo	27
2.6 Criterios De Elegibilidad	27
2.6.1 Criterios de Inclusión	27
2.6.2 Criterios De Exclusión	27
2.7 Procedimiento	27
2.8 Aspectos Éticos	28
2.8.2 Consentimiento Informado	28
2.8.3 Confidencialidad	29
2.9 Análisis Estadísticos	29
3.RESULTADOS	31
4. DISCUSIÓN	34
5. CONCLUSIONES	40
6. RECOMENDACIONES	42

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43
TABLAS	49
FIGURAS.....	52
GRAFICOS	57
ANEXOS.....	64

LISTAS ESPECIALES

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis exploratorio de datos	48
Tabla 2. Resultados pos hoc- ANOVA	49
Tabla 3. Análisis de correlación de Pearson clases V/S mediciones.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica del plano oclusal en 3D.....	51
Figura 2. Representación 3D plano oclusal	52
Figura 3. Representación gráfica del plano oclusal en 3D en pacientes clase II...	53
Figura 4. Representación gráfica del plano oclusal en 3D en pacientes clase III...	54
Figura 5. CBCT en odontología.....	55

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Comparación POP por clase	56
Gráfico 2. Comparación N-S-Ba por clase	57
Gráfico 3. Comparación APDI por clase	58
Gráfico 4. Comparación PP – FH por clase	59
Gráfico 5. Comparación ANB por clase	60
Gráfico 6. Comparación LFH por clase	61
Gráfico 7. Comparación MP-FH por clase	62

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Base de datos pacientes clase I	63
Anexo 2. Base de datos pacientes clase II	64
Anexo 3. Base de datos pacientes clase III	65

GLOSARIO

POP: Plano oclusal posterior

PO:Plano oclusal

AA: Ángulo Alto

CBCT: Cone-Beam Computed Tomography (Tomografía Computarizada de Haz Cónico)

CE: Clases esqueléticas

APDI: Anteroposterior Dysplasia Indicator (Indicador de Displasia Anteroposterior)

NSBA: Base de cráneo

PM: Plano mandibular

PP: Plano palatino

FH: Frankfurt

LFH: Altura facial posterior

RLC: Radiografías laterales de cráneo

TC: Tomografía computarizada

CBCT: Tomografía computarizada de haz cónico

INTRODUCCIÓN

La relación de la inclinación del plano oclusal posterior (POP) y su efecto sobre la oclusión es un tema relevante en el campo odontológico especialmente en la ortodoncia ya que influencia en la determinación de la posición y el funcionamiento de la mandíbula, influyendo directamente en diversas maloclusiones de origen esquelético. Su inclinación y altura pueden alterar la relación intermaxilar, afectando tanto la estabilidad oclusal como la dinámica mandibular, lo que puede derivar en problemas funcionales y estéticos. (1) (2) Esto se da como resultado de la compleja interacción entre diversos componentes, como los huesos craneales, los maxilares y la dentición.(3) Adicionalmente las relaciones entre los cambios estructurales y funcionales en la morfología craneofacial también se ven afectadas con el paso del tiempo por lo cual se deben tener en cuenta para el diagnóstico, prevención y tratamiento de la maloclusión.(4)

El plano oclusal, es una línea o superficie imaginaria que se traza a través de los puntos de contacto de los dientes superiores e inferiores cuando la mandíbula está en oclusión, lo cual se toma como referencia evaluar la alineación y la mordida de los dientes, así como para planificar tratamientos ortodónticos.(5) El plano oclusal posterior (POP) se define como la relación entre los dientes superiores e inferiores en la región posterior de la cavidad bucal, que cuando existe un desbalance de estas estructuras es necesario implementar análisis que ayuden al profesional a comprender mejor esta relación entre la morfología craneofacial y la posición de los dientes. (Coro 2016).(6)

Existen diferentes planos oclusales, uno de ellos es el plano oclusal en dentición permanente, Sato en 2009. Define el POP (plano oclusal posterior) como el plano que va desde la cúspide bucal del segundo premolar superior hasta la cúspide del primer molar superior.

El plano oclusal convencional que es aquel que va desde el borde incisal del incisivo central superior hasta la cúspide bucal distal del primer molar mandibular y el plano oclusal anterior o AOP que es un plano desde el borde incisal del incisivo central superior hasta la cúspide bucal del segundo premolar superior y el plano oclusal posterior como definido anterior.(7)

El plano oclusal maxilar y mandibular establecen la ubicación espacial en posición e inclinación, donde la posición la determina el crecimiento del hueso dentoalveolar, en gran parte, el crecimiento vertical de los dientes posteriores superiores y la inclinación.(8)

Anteriormente el plano oclusal se evaluaba mediante el examen clínico visual y palpación de la oclusión del paciente, se observaba la relación de los bordes incisales y la guía canina durante el movimiento mandibular, con ayuda del modelo de yeso en tres dimensiones. (9) Se medía el ángulo formado por los bordes incisales de los incisivos centrales y se comparaba con el plano de referencia. Así mismo se analizaban las radiografías cefalométricas para evaluar la relación vertical entre los dientes y las estructuras óseas maxilares y mandibulares, midiendo ángulos y distancias relacionadas con el plano oclusal y se comparaban con valores normativos.(10)

El plano oclusal posterior en una radiografía lateral se define como una línea que se traza desde la cúspide de los primeros molares superiores hasta la cúspide de los primeros molares inferiores, o en algunos casos, hasta los premolares si estos están mejor representados.(11) Actualmente, la CBCT da una vista tridimensional de la estructura dental y esquelética que define el plano oclusal posterior con mayor precisión y detalle, donde identifica la posición de las cúspides de los dientes posteriores en las vistas sagital, coronal y axial. El plano oclusal posterior se traza al conectar estos puntos de contacto en las imágenes multiplanares obtenidas con la CBCT.(12)

Sobre las imágenes de CBCT es posible mediante softwares de medición lograr identificar el plano oclusal y su relación con otras estructuras de manera más exacta permitiendo un análisis más detallado.(9)

El pronóstico del crecimiento craneofacial continúa siendo objeto de investigación ya que las teorías sobre el crecimiento facial aún no están del todo claras; en el campo de la ortodoncia se ha observado que existen diversos factores involucrados como la edad, adaptación mandibular, crecimiento y desarrollo y medidas angulares.(13) La teoría propuesta por Weinmann(14). afirma que el crecimiento craneofacial como un todo es el resultado de una formación genética innata en los tejidos esqueléticos. Así mismo Enlow,(15) afirma que los cambios en la forma y el tamaño del hueso son el resultado de principios básicos como el desplazamiento, "principio v", deriva cortical, reubicación y remodelación. y un estudio realizado por Alexandre Petrovic (16), concluye que el principal factor de

crecimiento y desarrollo craneofacial es el factor genético, el mismo que es regulado por factores extracelulares como el componente hormonal y factores mecánicos como, por ejemplo, la función muscular o la aparatología funcional.

Comprender la relación entre la inclinación del plano oclusal posterior y la morfología craneofacial es fundamental para avanzar en las técnicas y enfoques de tratamiento ortodóntico de manera individualizada. Este conocimiento permite adaptar los tratamientos a las características específicas de cada paciente, lo que resulta clave en la ortodoncia. Tecnologías avanzadas, como la tomografía de haz cónico, facilitan la obtención de datos más precisos, lo que puede tener un impacto significativo en el éxito de los procedimientos y en la satisfacción del paciente. (17)

Asimismo, una correcta comprensión de la inclinación del plano oclusal posterior contribuye a la alineación adecuada de los dientes y la corrección de maloclusiones. Esto no solo mejora la estética facial, sino también la función masticatoria, logrando una sonrisa armoniosa y una oclusión eficiente. Por lo tanto, es esencial desarrollar nuevos análisis cefalométricos 3D más integrales, con algoritmos sofisticados que consideren la orientación, el cabeceo y el balanceo de la posición espacial mandibular.(18)

Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo de este estudio es determinar la relación de la inclinación del plano oclusal posterior en la morfología craneofacial análisis de tomografías de haz cónico.

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO

1.1 Planteamiento del Problema

Desde los albores de la especialidad y a lo largo del tiempo, tanto clínicos como investigadores han reconocido la importancia fundamental del plano oclusal en el diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones. Referencias al plano oclusal son comunes en la literatura ortodóncica (19)(20)

Investigaciones han proporcionado información valiosa sobre el crecimiento y desarrollo en distintos tipos de oclusiones y marcos esqueléticos mediante análisis de datos longitudinales. En particular, se ha enfocado en la importancia funcional del plano oclusal, lo cual contribuye al entendimiento de la etiología, diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones (20).

A pesar de los avances, sigue siendo un desafío comprender completamente cómo ocurre el crecimiento anormal en diversos marcos dento-esqueléticos, debido a una diversidad de factores (como flexión de la base del cráneo, erupción, dimensión vertical, plano oclusal, crecimiento intrínseco maxilar y mandibular, genética y ambiente) (21).

La posición de la base del cráneo en relación con los huesos maxilares juega un papel crucial en la determinación del posicionamiento espacial del plano oclusal. Esto incluye inclinaciones frontales, sagitales, horizontales y verticales que, según las hipótesis de Sato (2002), impactan en la morfología facial general (1).

Los estudios que investigan el efecto de la desviación del arco dental en la desviación facial son limitados. Aunque se han empleado mediciones bidimensionales (2D) como radiografías anterógradas y laterales, su precisión es insuficiente para captar completamente la desviación mandibular debido a la incorrecta posición de la cabeza (19).

Para superar estas limitaciones, el CBCT se presenta como una herramienta capaz de analizar con mayor precisión las relaciones tridimensionales entre las estructuras craneofaciales. Las exploraciones CBCT carecen de distorsiones asociadas a los datos y permiten identificar puntos de referencia anatómicos tridimensionalmente con gran precisión. Esto posibilita la selección y medición más precisa de estructuras bilaterales (22).

Las modificaciones en la anatomía de las estructuras craneofaciales se reflejan en el plano oclusal, donde la altura y longitud relativas de los elementos anatómicos se integran en el cráneo. los procesos de crecimiento se entrelazan, aumentando la covarianza transversal entre estos aspectos de la forma (23).

Basado en lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre la inclinación del plano oclusal posterior y la morfología craneofacial en imágenes tomográficas 3D-CBCT?

1.2 Justificación

Los cambios en la altura vertical de la dentición y la inclinación del plano oclusal durante el crecimiento y desarrollo ejercen un impacto significativo en el desarrollo

del esqueleto cráneo-mandibular y en la evolución de la maloclusión esquelética.(7)que la posición de la OP está determinada en gran medida por el crecimiento vertical de los dientes maxilares, y la inclinación de la OP está determinada en gran medida por el crecimiento del hueso dentoalveolar, centrando la atención en la dimensión vertical. (4). Cuando la altura vertical de la dentición es insuficiente y el plano oclusal mantiene una inclinación pronunciada durante el crecimiento, la mandíbula inferior puede ser retrocedida, llevando al desarrollo de una maloclusión de Clase II. Por otro lado, un aumento excesivo en la altura vertical de la dentición y un plano oclusal nivelado favorecen la protrusión del maxilar inferior, culminando en una maloclusión de Clase III. Estos cambios sugieren que, además del espacio interdental, la altura vertical de la dentición desempeña un papel crucial durante las transformaciones del plano terminal y oclusal en el proceso de crecimiento y desarrollo, y está íntimamente relacionada con la evolución de los componentes craneofaciales del esqueleto (7).

El complejo craneofacial enfrenta diversas demandas funcionales en un espacio limitado, lo que lo convierte en un campo desafiante donde los conceptos de modularidad e integración pueden enriquecer nuestra comprensión de los problemas evolutivos y de desarrollo que lo caracterizan (24).

En este estudio, se llevará a cabo un análisis mediante CBCT para lograr una precisión máxima en la exploración de las relaciones tridimensionales en distintas estructuras craneofaciales. Las exploraciones con CBCT, al ser realizadas en una escala precisa, evitan las distorsiones asociadas a los datos, y los puntos anatómicos de referencia pueden ser identificados con una precisión tridimensional

mayor. Esto capacita para la selección y medición más precisa de estructuras bilaterales (19).

Este trabajo de investigación se orienta hacia la descripción de la inclinación del plano oclusal posterior y su influencia en la morfología craneofacial dollicocéfala. Se analizarán imágenes diagnósticas 3D-CBCT de pacientes masculinos y femeninos que comienzan su tratamiento en una consulta privada. Esta metodología permitirá un análisis minucioso de cada característica del plano oclusal posterior y su impacto en el desarrollo facial de la población estudiada. El objetivo es generar estrategias educativas e investigativas que se centren en el estudio de la inclinación del plano oclusal y su significado (20).

Además, este estudio establecerá una línea base en relación con la descripción de imágenes diagnósticas 3D-CBCT de la inclinación del plano oclusal posterior en pacientes de ambos géneros. La comprensión de cómo esto incide en el patrón craneomaxilar de los pacientes permitirá una mejor planificación y ejecución de diversos casos clínicos en la consulta (7).

1.3 Propósito e Impacto:

El propósito fundamental de este estudio es evaluar la correlación entre el plano oclusal posterior y las diversas morfologías craneofaciales. Esto contribuirá a establecer una base de referencia que será invaluable en el proceso de diagnóstico y planificación del tratamiento, aportando perspectivas diferenciadas para casos clínicos variados. Asimismo, este enfoque novedoso generará nuevos

conocimientos que mejorarán la práctica clínica y posibilitarán un abordaje más efectivo y preciso en la toma de decisiones en la atención de pacientes

Al lograr una comprensión más profunda de la relación entre el plano oclusal posterior y la morfología craneofacial, este estudio tendrá un impacto positivo en la calidad de la atención clínica, al facilitar una planificación más informada y personalizada para los pacientes. Además, al promover la generación de nuevos conocimientos, se contribuirá al avance de la ortodoncia y a la mejora continua de los procesos de diagnóstico y tratamiento en la práctica profesional

1.4 Antecedentes

El plano oclusal posterior (POP) ha sido ampliamente estudiado por su importancia en la relación funcional entre los dientes posteriores superiores e inferiores. Se ha determinado que cuando existe un desbalance en esta estructura, es necesario realizar análisis detallados que permitan comprender la interacción entre la morfología craneofacial y la posición dentaria.

Sato (2009) definió el POP en dentición permanente como el plano que se extiende desde la cúspide bucal del segundo premolar superior hasta la cúspide del primer molar superior. Esta delimitación ha permitido establecer parámetros para el diagnóstico y planificación de tratamientos ortodónticos, considerando la relación entre el plano oclusal y las estructuras óseas maxilares y mandibulares.

Coro (2016) destaca la relevancia del POP en la estabilidad de la oclusión y su impacto en el desarrollo de maloclusiones (5).

Históricamente, la evaluación del plano oclusal se realizaba mediante el examen clínico visual, la palpación de la oclusión y el análisis de modelos de yeso en tres dimensiones. En estos procedimientos, se observaba la relación de los bordes incisales, la guía canina y el movimiento mandibular para identificar posibles desbalances o alteraciones oclusales (8). Asimismo, las radiografías cefalométricas han sido una herramienta clave para evaluar la relación vertical entre los dientes y las estructuras óseas, permitiendo la medición de ángulos y distancias en comparación con valores normativos (9).

En los últimos años, la introducción de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha revolucionado la evaluación del plano oclusal. Esta tecnología permite obtener imágenes de alta resolución con mayor precisión diagnóstica, reduciendo el tiempo de escaneo y la exposición a radiación en comparación con la tomografía computarizada convencional. El CBCT ha facilitado el análisis tridimensional del plano oclusal, permitiendo una planificación más precisa de los tratamientos ortodónticos y protésicos, así como una mejor comprensión de la relación entre la oclusión y la morfología craneofacial. (54)

1.5 Marco Teórico.

El plano oclusal es de suma importancia debido a su función, relación intermaxilar y estética facial, por ello su estudio ha sido abordado en todos los campos de la odontología, especialmente en la ortodoncia, analizando desde modelos de estudios, fotografías, radiografías cefalométricas y radiografías anteroposteriores, sin dejar a un lado con los recientes avances la tomografía computarizada. (20)

[\(Figura 1\)](#)

Es importante determinar con precisión su orientación, ya que la alteración del plano oclusal es considerada un factor contribuyente al desarrollo y la adquisición de diferentes patrones de movimiento masticatorio, con el fin de cumplir los principios de eficiencia y rendimiento funcional. Esta alteración genera condiciones patológicas, movilidad dentaria, fractura, desgaste oclusal excesivo, acumulación de alimentos en los surcos bucales y linguales, mordida de la mejilla o la lengua, reabsorción de la cresta residual en pacientes edéntulos y problemas funcionales, como una reducción de la eficiencia masticatoria y la aparición de interferencias oclusales.(7)

Desde inicio de la odontología, se ha venido dando importancia al conocimiento y funcionalidad de la oclusión en relación con otras estructuras adyacentes del complejo craneofacial, la cual permite de cierta forma el crecimiento alguno de esta, guiándose por referencias estandarizadas como el plano de camper (PC), plano oclusal (PO) y plano de Frankfort, notándose que el plano oclusal es paralelo al de camper por su adecuado crecimiento de los tercios de la cara, especialmente el tercio inferior, conllevando así a la armonía de este, referente al biotipo facial

que corresponde a un conjunto de rasgos biológicos que caracterizan a individuos de la misma especie, siendo variaciones pequeñas, siempre dentro de rangos normales. La identificación del biotipo es una ayuda al momento de la selección del largo de los dientes, altura de cúspides, guías de desoclusión y ancho del arco dentario.(23)

La determinación del plano oclusal es importante al momento de planificar un tratamiento, determinando el espacio protético disponible, la estética, la altura de las cúspides y las guías de desoclusión para nuestra rehabilitación. En pacientes desdentados esta referencia está alterada o perdida y se usa generalmente los rodets de altura para recuperarla. (25)

1.5.1 Plano Oclusal: Definición

Forma en la que se traza una línea imaginaria través de todas las puntas de las cúspides bucales y de los bordes incisivos de los dientes inferiores, y después corre un plano que abarque las puntas de las cúspides linguales y continúe a través de la arcada, incluyendo las puntas de las cúspides bucales y linguales de lado opuesto, introduciendo un pensamiento tridimensional oclusal. (Okeson 2008).(26)

Además, también se define como un entrecruzamiento del límite distal de los primeros molares permanentes y de las cúspides de los caninos permanentes. (Ricketts)(27)

Thomas en 1975, lo define como un plano formado por bordes incisales de los incisivos y caninos inferiores a las cúspides disto-bucales de los segundos molares inferiores. (28)

No obstante, el plano oclusal no es una línea recta ya que va a presentar cambios respecto a su posición espacial y su inclinación por influencia de movimientos en la base del cráneo que tiene directa relación con el maxilar superior que va a involucrar la altura vertical de los dientes posterosuperiores. Así mismo, la existencia de discrepancia posterior tendrá sus efectos sobre este plano.(29)

[\(Figura 2\)](#)

1.5.2 Inclinación Del Plano Oclusal

La inclinación del plano oclusal determina la posición mandibular, tendencia de crecimiento y relación esquelética. El plano oclusal inclinado, hacia atrás y arriba, corresponde a clase II, en clase III, el ángulo es más plano, promoviendo movimiento mandibular hacia adelante.(30)

Existe tendencia natural a que se profundice con el tiempo y si el crecimiento mandibular es mayor que el crecimiento maxilar, prolongado en el tiempo con dirección hacia abajo y adelante, ocasiona que los dientes anteroinferiores (confinados por los anterosuperiores y labios), sean forzados hacia atrás y arriba provocando apiñamiento anteroinferior y/o sobremordida profunda (curva de Spee profunda). (31)

El plano oclusal durante el crecimiento cambia continuamente de una inclinación pronunciada a los seis años a una inclinación plana a los catorce. La mayoría de los cambios oclusales se dan durante el cambio de dentición temporaria a permanente, periodo importante en el cual se desarrolla la oclusión funcional. Sin embargo, este periodo es también en el que se desarrollan las maloclusiones dentales y esqueléticas.(32)

Si la superficie oclusal es plana, el avance mandibular da como resultado la separación de los dientes posteriores, y este avance mandibular se acompaña de pronación porque la pendiente de la superficie oclusal es más plana que la trayectoria condilar sagital.(33)

Por lo tanto, se puede lograr el contacto oclusal en la dentición anterior y la estabilidad oclusal con la mandíbula en la posición anterior para que el cóndilo se mueva simultáneamente de adelante hacia atrás a lo largo de la pendiente posterior de los tubérculos articulares. Aunque la mandíbula se mueve hacia adelante para evitar la interferencia con la región posterior de los molares, es difícil lograr el contacto anterior porque la mandíbula no se puede rotar hacia adelante.(34)

1.5.3 Morfologías Craneofaciales

El desarrollo del complejo craneofacial es el resultado de la interacción coordinada entre morfogénesis y crecimiento de tres componentes craneales: neurocráneo, cara y aparato masticatorio. el patrón craneofacial en estas relaciones esqueléticas

es influenciado por la posición de la base craneal, como lo expone Enlow en su análisis de las contrapartes. (35) Cada uno de estos patrones morfológicos presenta un conjunto típico de características craneofaciales que predisponen hacia el desarrollo de una relación esquelética determinada; así, un patrón dolicocefálico se asocia con una Clase II, mientras que los patrones braquiocefálicos se han relacionado con Clase III.(8)

Una gran variedad de características craneofaciales son las que contribuyen en la determinación del patrón facial y a su vez, son las que pueden llegar a obstaculizar el funcionamiento del sistema masticatorio. Diferentes características craneofaciales pueden conducir a distintos comportamientos en la actividad muscular, teniendo los músculos distintos grosores, volúmenes y orientación.(36)

El marco esquelético se define como las características específicas de crecimiento que posee cada individuo en los planos sagital y vertical: Clase I, Clase II y Clase III. Se han desarrollado varios métodos de análisis para evaluar los patrones esqueléticos, siendo uno de los más utilizados el análisis de Steiner, este análisis se estableció en 1950 y consiste en mediciones para diagnosticar no solo el patrón óseo normal o alterado, sino también la morfología ósea normal o alterada.(24)

También se puede proporcionar orientación para la planificación del tratamiento en función de las predicciones de cambios debido al crecimiento y/o al tratamiento de ortodoncia. (37)

1.5.4 Plano Oclusal y Maloclusión Dentó Esqueletal

Los cambios en la altura vertical y el plano oclusal de los dientes durante el crecimiento pueden afectar el desarrollo craneomandibular y contribuir al desarrollo de maloclusiones esqueléticas.(38)

La maloclusión es toda aquella situación en que la Oclusión no es normal, es decir, cuando el engranaje del maxilar superior y de la mandíbula inferior o la posición de las piezas dentales no cumple ciertos parámetros que consideramos normales. Esto puede crear una situación patológica (caries, problemas gingivales, estéticos o en la articulación temporomandibular).(39)

Por lo tanto, si la altura vertical del diente posterior maxilar es insuficiente, la superficie oclusal permanente erguida durante el crecimiento y desarrollo, y la mandíbula se ve obligada a permanecer en una posición posterior, lo que resulta en una maloclusión de Clase II.(20)

Por el contrario, cuando la altura vertical del diente posterior superior aumenta demasiado, la superficie oclusal se vuelve plana, lo que hace que la mandíbula sobresalga hacia afuera, creando una maloclusión de Clase III.
(40)([figura 3](#)) ([figura 4](#))

1.5.5 Clase I

La maloclusión clase I presenta según Angle una relación en donde la cúspide meso vestibular del primer molar superior descansa sobre el surco medio vestibular

del primer molar inferior, presentándose o no apiñamiento ya sea anterior o posterior

La maloclusión de clase I (oclusión neutra) se caracteriza por una relación molar a hueso normal. El perfil óseo es recto, por lo que los dientes suelen ser la causa del problema. Problemas tales como dientes grandes, mordida abierta, mordida profunda que son las más comunes en las maloclusiones de tipo I y es más probable que los labios y la lengua funcionen normalmente que en las maloclusiones de tipo II o III.(10)

Los casos donde se puede apreciar una clase I son en la mayoría de los casos donde el arco se encuentra más o menos contraído por la compresión del sistema neuromuscular, lo que permite que se determine la severidad del apiñamiento, así mismo que exista una biprotrusión e incompetencia labial afectando la curva de spee por la extrusión de los incisivos inferiores y molares intruidos.(41)

Esqueléticamente podemos observar:

- a) Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal.
- b) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotrusión).
- c) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión).(42)

1.5.6 Clase II

La causa de la anomalía es el desarrollo o condición del maxilar o la mandíbula. En proyección transversal, el maxilar sobresale más que la mandíbula, mediando relaciones sagitales de clase II en el arco dentario y respondiendo a la posición verdadera o displasia esquelética volumétrica:

1. El maxilar superior es demasiado grande o el maxilar inferior es demasiado pequeño.
2. El maxilar superior se coloca hacia adelante o el maxilar inferior se coloca hacia atrás en relación con la base del cráneo. (43)

Es posible distinguir este problema debido a problemas volumétricos (hiperplasia maxilar o hipoplasia mandibular) o problemas posicionales (protrusión maxilar o protrusión mandibular).(44)

La forma pura es rara, y la más frecuente es la forma mixta, en la que se combinan defectos posicionales o volumétricos con afectación displásica esquelética en maxilar y mandíbula.(45)

Esqueléticamente podemos observar

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula retruida.
- b) Maxilar protruido, mandíbula en buena posición.
- c) Maxilar protruido, mandíbula retruida

1.5.7 Clase III

Las maloclusiones de clase III se caracterizan por protrusión mandibular pronunciada, protrusión mandibular y posición mesial excesiva de los primeros molares mandibulares en relación con los primeros molares superiores. Las maloclusiones esqueléticas o de Clase III verdadera son el resultado de un crecimiento mandibular excesivo o hipoplasia maxilar, lo que resulta en una mordida cruzada anterior con un labio superior hiperextendido y un labio inferior hipotónico.(46)

1. Pseudoclase III: Son problemas con un patrón esquelético armonioso de clase I, pero con la posición vestibular de los dientes inferiores, la posición lingual o los puntos de contacto de los dientes superiores. La posición anterior se puede determinar retrayendo manualmente la mandíbula sin esfuerzo hasta que el cóndilo esté posicionado, sin dolor y centrado en la cavidad glenoidea, o evaluando la distancia entre la rama posterior y la radiografía anterolateral del cráneo de la mandíbula. Tubérculo anterior del atlas de la primera vértebra cervical.(47)
2. La pseudoclase III es un problema relativamente común en las etapas de dentición mixta y temprana de los individuos en crecimiento. Es importante corregir tempranamente la mordida cruzada anterior y prevenir puntos de contacto prematuros, que en muchos casos están relacionados con dientes temporales e incisivos, para estabilizar la mandíbula en una posición más estable.(48)
3. Las clases III verdaderas:

- a) Prognatismo mandibular.
- b) Hipoplasia del tercio medio facial.
- c) Combinación de las dos anteriores.

Esqueléticamente podemos observar

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula protruida.
- b) Maxilar retruído, mandíbula en buena posición.
- c) Maxilar retruído, mandíbula protruida.(49)

1.5.8 Indicador De Displasia Anteroposterior (APDI)

El indicador de displasia anteroposterior (APDI) fue introducido al medio ortodóncico por Kim y Vietas, evalúa las relaciones esqueléticas ya que permiten diferenciar los componentes anterior y posterior de la maloclusión y se considera la mejor herramienta para determinar el desplazamiento molar en comparación con los ángulos ANB, la evaluación de Witts y los ángulos del plano A-B de Down.(50)

Referentes para el indicador

Está determinado por la suma aritmética de tres ángulos

- Plano facial/ plano FH
- Plano facial/AB
- Plano palatino/ Plano FH

Valores de referencia

- Valor Normal: $81.37^{\circ} \pm 3.79^{\circ}$
- Un ángulo menor a 75.2 grados indica clase II esquelética
- Un ángulo mayor a 88.5 grados indica clase III esquelética.(51)

El ángulo que forma el plano facial (FP) con el plano AB puede ser positivo o negativo. Los ángulos positivos indican que el punto A está detrás del punto B. no obstante un ángulo negativo significa que el punto A está delante del punto B.

así mismo el ángulo formado por el plano de Frankfurt (FH) y el plano palatino (PP) puede ser positivo o negativo. Los ángulos positivos indican una inclinación hacia adelante de la mandíbula superior. Un ángulo negativo hacia abajo indica una inclinación hacia arriba de la mandíbula superior.(52)

1.5.9 Análisis 3D- CBCT

Con la llegada de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se ha hecho posible el estudio de los tejidos blandos y duros en tres dimensiones con gran detalle. Se trata de una prueba que es cara y expone bastante radiación. Se sugiere hacer esta prueba cuando hay una patología que lo justifique como es una asimetría, valorar una disfunción de la articulación temporomandibular, vía aérea, estudio de mini implantes.(53)

Para realizar el CBCT el profesional suele posicionar al paciente en una de estas tres posturas, sentadas, de pie o en posición supina, aunque con esta última posición hay que tener cuidado ya que los tejidos blandos pueden verse alterados y habría que comparar el 3D con fotos extraorales. La imagen se forma gracias a

un pórtico de rotación con una fuente de rayos y un detector fijos. La fuente de rayos X tiene forma de cono divergente y dirige la radiación ionizante al largo de la zona media de interés sobre un detector en el lado opuesto.(46) Para adquirir la imagen, la fuente de rayos X gira una sola vez alrededor de un punto de apoyo fijo en el centro de interés.

La diferencia entre el CT y el CBCT es que este último utiliza un haz de rayos de X en forma de abanico con una progresión helicoidal para adquirir cortes de imágenes individuales en el campo de visión.(54)

La gran ventaja de la CBCT con relación a los TC convencionales es la importante reducción de la dosis inherente al tipo de radiación utilizada, mientras que los TC convencionales la radiación es continua durante todo el examen, los CBCT utilizan radiación pulsada es decir hay tantos disparos RX como imágenes bidimensionales.(53)

Factores impulsados por el CBCT

- La proyección de imagen 3D ofrece una representación fiel a la vida del paciente
- Contiene información que simplemente no se ve en una imagen cefalométrica tradicional
- Se trata de dispositivos tecnológicos actual

El CBCT nos proporciona mayor resolución espacial de las imágenes con una alta calidad, mediante escaneados más cortos y con radiaciones más bajas que la tomografía computarizada convencional (TC).(55)

CBCT en ortodoncia

En el ámbito de la ortodoncia, nos permite realizar un diagnóstico más preciso y nos proporciona información de las estructuras orofaciales en los tres planos del espacio. Gracias al advenimiento del CBCT se puede analizar de forma más precisa la dimensión transversal, realizando el análisis de Penn, tomando como puntos referenciales para el ancho maxilar, los puntos cefalométricos Yugal-Yugal, de Ricketts, y para el ancho mandibular el WALA ridge. En las imágenes de CBCT, en cortes axiales y coronales, se toman los puntos J-J para medir el ancho maxilar, luego, se mide el ancho mandibular a nivel de la intersección del hueso cortical de los primeros molares inferiores. Al restar el ancho maxilar del ancho mandibular, se determina la diferencia entre ambos. (55) [\(Figura 5\)](#)

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General:

Comparar la inclinación del plano oclusal posterior y su relación con los diferentes marcos esqueléticos sobre tomografías de haz cónico.

1.6.2 Objetivos Específicos:

1. - Comparar ángulo de la base del cráneo, plano mandibular, plano palatino con Frankfort, altura facial inferior, ANB, APDI, FMA, con el plano oclusal de la maloclusión clase I.
2. - Comparar ángulo de la base del cráneo, plano mandibular, plano palatino con Frankfort, altura facial inferior, ANB, APDI, FMA, con el plano oclusal de la maloclusión clase II ángulo alto
3. - Comparar ángulo de la base del cráneo, plano mandibular, plano palatino con Frankfort, altura facial inferior, ANB, APDI, FMA, con el plano oclusal de la maloclusión clase III ángulo alto

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

1. Se analizará el plano oclusal posterior de pacientes adultos sobre imágenes 3D-CBCT
2. Se realizará una observación de las diferentes morfologías craneofaciales de pacientes adultos sobre imágenes 3D-CBCT
3. Se analizarán la relación que existe entre el plano oclusal posterior y las diferentes morfologías craneofaciales

2.1 Tipo De Estudio

Estudio observacional descriptivo de tipo transversal, con abordaje cualitativo y componente analítico

2.2 Objeto Estudio

Plano oclusal posterior en pacientes adultos

2.3 Población De Estudio

Pacientes adultos que inician tratamiento en consulta de ortodoncia.

2.4 Unidad De Observación

Por efectos del estudio se utilizarán las siguientes variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN	NATUR ALEZA	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓ N	ESCALA DE	INSTRUMENTO DE

					MEDICIÓN	RECOLECCIÓN
Maloclusiones esqueléticas	Clase I: Hay una relación molar normal, pero los dientes están mal posicionados dentro de la arcada, pudiendo presentar alteraciones en las relaciones verticales, transversales o sagitales. Clase II: El molar inferior está desplazado hacia atrás respecto a su posición normal. La línea de oclusión puede ser correcta o incorrecta y se subdivide en diferentes tipos. Clase III: El molar inferior está adelantado en relación con la posición molar normal.	Cualitativa	Independiente	Clase I Clase II ángulo alto Clase III ángulo alto	Nominal	Tomografías 3D-CBCT
Plano oclusal posterior	El Plano Oclusal Posterior (POP) es el plano que va desde la cúspide bucal del segundo premolar superior hasta la cúspide del primer molar superior incluyendo las puntas de las cúspides bucales y linguales de lado opuesto	Cuantitativa	Dependiente	Ángulos	Continua	Tomografías 3D-CBCT

2.5 Muestra y Muestreo

Se determinó el tamaño de la muestra basados en estudios previos con una confianza del 95%, una potencia del 80%, un efecto de error de 0,39, se toman n=23 pacientes por clase esquelética. (4)

2.6 Criterios De Elegibilidad

2.6.1 Criterios de Inclusión.

- Tomografía de pacientes adultos
- Dentición completa
- Sin historial de ortodoncia previa
- Sin restauraciones amplias dentales

2.6.2 Criterios De Exclusión.

- Tomografías con calidad deficiente
- Presencia de supernumerarios
- Dientes retenidos o impactados
- Pacientes con alteraciones sindrómicas

2.7 Procedimiento

Se desarrolló en consultorio privado, donde se tomaron los análisis 3D- CBCT solicitados como parte de los medios diagnósticos de pacientes que ingresaron a tratamiento de ortodoncia, en el periodo del 2018 al 2023 y se realizaron medidas

del plano oclusal posterior y para analizar la relación que existe entre las diferentes morfologías craneofaciales , medidas tomadas por el investigador principal usando el software Invivo 6

2.8 Aspectos Éticos

De acuerdo a la normatividad Nacional a través de la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993 y en cumplimiento con los criterios mencionados en el Título II, capítulo 1, Art.6 y Art. 11 de dicha resolución, La presente investigación es considerada sin riesgo, ya que en su desarrollo se emplearon técnicas y métodos de investigación documental en las que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio. Se realizó una revisión de historias clínicas y se seleccionaron las CBCTs que se encontraron cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión; estas CBCTs formaban parte de los exámenes diagnósticos de los pacientes y la información recolectada se anonimizó para proteger la privacidad de los pacientes.

2.8.2 Consentimiento Informado:

Esta investigación involucra análisis retrospectivo de CBCTs tomadas de registros de historias clínicas, los registros de los pacientes que se usaron sin consentimiento explícito en el momento de la toma de la imagen se garantizaron

que los datos fueran anonimizados sin compromiso de la confidencialidad del paciente.

2.8.3 Confidencialidad:

Los datos se preservaron de acuerdo con la habeas data teniendo en cuenta la confidencialidad de la información, removiendo datos como nombres, fechas de nacimiento, números de registro médico y cualquier información identificable. Los datos fueron codificados y el acceso a los registros originales se restringió al personal autorizado únicamente.

Como minimización de riesgos, ya que esta investigación usa CBCTs existentes, elimina la necesidad de radiación adicional a los pacientes. Sin embargo, los investigadores se aseguraron de que dichos exámenes se encontraban justificados como medios diagnósticos y se tuvo en cuenta la confidencialidad para evitar el uso indebido de los datos de los participantes.

2.9 Análisis Estadísticos

Para el procesamiento de los datos, la información fue tabulada en excel 2013® para windows 10.0 y se analizó en el software real statitics version 8.3 de agosto 2023 se realizó un análisis exploratorio de datos para describir la muestra a través de estadística descriptiva por medio de frecuencias, promedios, medianas y proporciones asumiendo para los intervalos de

confianza una significancia del 5% para establecer la relación entre el plano oclusal y su inclinación lo cual genera cambios v/s las morfologías craneofaciales: clase I, clase II, clase III y variable dependiente como el análisis 3D-CBCT. prueba estadística χ^2 a una significancia de 0,05.

3.RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 69 CBCT de pacientes diagnosticados con clases esqueléticas I, II y III, todas ellas de ángulo alto. De este grupo, 23 pacientes pertenecían a la clase I, 23 pacientes a la clase II y 23 a la clase III, con un rango de edades entre los 18 y los 40 años.

El tamaño de la muestra se calculó basados en estudios previos, con una significancia del 5%, un efecto error del 0.39, una potencia del 80% para un total de 21 pacientes por muestra el cual se ajustó a 23 pacientes para minimizar el error. (4)

En la [\(Tabla 1\)](#) se presenta un análisis exploratorio de los datos para cada variable, desglosado según la clase esquelética. Este análisis incluye el tamaño de la muestra para cada clase, la media de los valores obtenidos, el error estándar, la mediana, el valor máximo y mínimo, así como el rango intercuartílico. Además, se realizaron pruebas estadísticas como Shapiro-Wilks y ANOVA para evaluar las diferencias entre las tres clases esqueléticas en cada una de las variables.

Mediante el análisis de varianza (ANOVA), se identificaron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros POP, APDI, ANB, LFH y FMA, lo cual sugiere variaciones importantes entre las clases esqueléticas en estas medidas específicas. [\(Grafico 1-7\)](#)

La [Tabla 2](#) presenta los resultados de las pruebas post-hoc de Tukey y Nemenyi, aplicadas para identificar las diferencias específicas encontradas mediante el análisis de ANOVA. En cuanto a la variable POP, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las clases II y III, con una diferencia de 3.41° ($p=0.0025$). En la variable APDI, hubo diferencias significativas en las tres clases esqueléticas, siendo la más pronunciada una diferencia de 22.40° entre las clases II y III.

Para la medida ANB, se encontraron diferencias estadísticamente significativas específicamente entre las clases II y III, con una diferencia de 3.12° y clase I con clase II de 2.9° . al evaluar el PP con FH se observó diferencia estadísticamente significativa ($p=0.01$) con una diferencia de 2.09° . Al analizar la medida LFH, se evidenciaron diferencias significativas entre todas las clases, siendo la mayor entre clase I y clase II con una diferencia de 3.84° . Igualmente, en la medida FMA, se detectaron diferencias importantes entre clase I y clase II con una diferencia de 6.44° y entre clase I y clase III con 4.41° .

La [Tabla 3](#) presenta un análisis de correlación entre las medidas cefalométricas previamente mencionadas y el ángulo POP, evaluado en cada una de las clases esqueléticas. En la Clase I, se encontró correlación del APDI, ANB, PP to FH y FMA con el POP con valores de correlación superiores al 43%.

En la Clase II, se observaron correlaciones significativas entre el FMA y el POP, con valores de correlación positiva superiores a 58%. Esto sugiere una relación proporcional directa entre ambas variables, indicando que, a medida que aumenta el ángulo POP, también se incrementa el FMA

Por último, en la Clase III, se encontró una correlación significativa entre los ángulos NSBa y APDI con el POP, con valores de correlación superiores al 44%, reflejando una relación moderada entre estas variables y el ángulo POP.

En el análisis de ANOVA al observar el POP con las clases esqueléticas presento diferencias en las cuales el valor mayor POP se dio en la clase II seguido por clase I y clase III, esto indica que el POP en clase II se encuentra más empinado al compararlo con clase I y observando un POP mas plano en clase III. Al análisis de Tukey evaluando POP la diferencia significativa se observó al comparar clase II con clase III lo cual coincide con las diferencias observadas clínicamente donde el plano oclusal es más plano en clase III y más empinado en clase II.

4. DISCUSIÓN

El presente estudio tomo una muestra de 69 tomografías de pacientes de clase I, II, III ángulo alto con el fin de comparar el plano oclusal posterior y su relación con los diferentes marcos esqueléticos.

Los resultados comparativos del plano oclusal en los tres marcos esqueléticos reflejaron diferencias estadísticamente significativas donde el plano oclusal posterior presenta valores de 15.66° en clase III mientras que en clase II es de 19.07° lo cual significa que una posición del plano oclusal más inclinado se presenta en las clases II con respecto a las clases III lo cual coincide con lo observado en estudios 3D en cráneos donde se mantiene esta misma relación del plano oclusal y la clase esquelética.(4) (2)

Al evaluar el plano FMA en los tres marcos esqueléticos los valores observados en la clase III fueron de 30.52° Mientras en la clase II fueron de 32.55° y en clase I de 26.1° esto demuestra que existe un comportamiento diferente del plano FMA en los marcos esqueléticos con respecto al POP donde el FMA presento diferencias estadísticamente significativas entre clase I y clase II y clase I y clase III mientras que en clase II y clase III no se observaron diferencias.

Con respecto a la altura facial y su relación con las clases esqueléticas se observaron diferencias en las tres clases, siendo mayor entre clase I y clase II seguida de la clase I y clase III y esto indica diferencias en sentido vertical en las tres clases esqueléticas.

Los resultados al relacionar el APDI con las clases esqueléticas como era de suponer se observaron diferencias significativas con todos los marcos esqueléticos, mientras que el ANB presentaron diferencias solo entre clase I y clase II y clase II con clase III

En el análisis de ANOVA al relacionar NSBa con las clases esqueléticas no se hallaron diferencias significativas solo con clase I, sin embargo, al relacionar NSBa y POP se encontró una correlación significativa en la clase III.

La posición del plano oclusal parece estar influenciada principalmente por el crecimiento vertical de los dientes superiores. Este crecimiento juega un papel fundamental en la determinación de la ubicación y alineación del plano oclusal. Además, la inclinación de dicho plano estaría determinada por el desarrollo del hueso dentoalveolar, lo que resalta la importancia del crecimiento óseo en la configuración del plano oclusal. Esto se asocia especialmente con los cambios en la dimensión vertical de la cavidad bucal, lo que sugiere una relación directa entre el crecimiento de los dientes y las estructuras óseas circundantes.(4)

No obstante, aún persiste una duda importante en la literatura sobre si la inclinación del plano oclusal posterior debe considerarse como un factor etiológico activo que contribuye a la alineación o si, por el contrario, debe interpretarse como una condición pasiva de compensación vertical. En este último caso, podría ser simplemente una adaptación de los sistemas oclusales a otros factores relacionados con el crecimiento facial, en lugar de ser una causa primaria de alteración en la posición del plano oclusal.(4)

En diversas investigaciones que han analizado el plano oclusal en pacientes con desviación mandibular, se ha observado de manera consistente que las características de la inclinación del plano oclusal dependen estrechamente de la magnitud de la dimensión vertical en cada caso específico. Este patrón sugiere que, cuando el plano oclusal presenta una mayor inclinación, la postura mandibular tiende a ser más retrognática y a mostrar características de una morfología hiperdivergente, es decir, con un mayor ángulo de divergencia entre las estructuras óseas del rostro. Esta inclinación del plano oclusal parece estar directamente relacionada con una mayor retracción de la mandíbula, lo que puede generar una postura más cerrada o menos avanzada.

Por otro lado, cuando el plano oclusal se muestra más plano, es decir, con una menor inclinación, la postura mandibular tiende a ser más prognática, lo que implica una mayor proyección de la mandíbula hacia adelante. Además, este tipo de alineación del plano oclusal está asociado con una morfología hipodivergente, lo que significa que la mandíbula y el rostro tienen una menor divergencia en su desarrollo óseo. En estos casos, la mandíbula está más adelantada en relación con el maxilar, lo que se observa como una mayor protrusión mandibular.

Este patrón general ha sido documentado en múltiples estudios, y parece existir una relación clara entre la inclinación del plano oclusal y las características estructurales y funcionales de la mandíbula. Esta relación no solo influye en la estética facial, sino también en las dinámicas oclusales y las posibles implicaciones terapéuticas en el tratamiento de las desviaciones mandibulares.(1)

El control del plano oclusal durante el tratamiento ortodóntico, así como los cambios que ocurren en la dimensión vertical y la altura dentoalveolar a lo largo del tratamiento, son factores clave para mejorar la posición mandibular. Estos cambios facilitan una función más eficiente del sistema estomatognático, que incluye la masticación, la deglución y la respiración. En muchos casos, este ajuste también contribuye a la corrección de alteraciones en el proceso de crecimiento mandibular, lo que resulta en una mejor alineación de los maxilares y una mejora de la estética facial.

Los tratamientos ortodónticos dirigidos a modificar el plano oclusal y la dimensión vertical tienen un impacto significativo en la forma y el funcionamiento de la mandíbula, lo que favorece una mayor armonía en la relación entre los dientes, la mandíbula y el maxilar superior. De hecho, se ha observado que la erupción dental posterior y los ajustes en la dimensión vertical son factores determinantes en la conformación final del plano oclusal, ya que ambos pueden influir en la alineación y la inclinación de este plano.

Estos hallazgos sugieren que el control y la intervención en la erupción dental y en los cambios verticales durante el tratamiento ortodóntico no solo tienen un efecto inmediato en la función masticatoria, sino que también tienen una influencia duradera en la morfología general de las estructuras craneofaciales. El plano oclusal, por tanto, juega un papel fundamental en la regulación del crecimiento y la forma de estas estructuras, destacando su importancia en el desarrollo de un perfil

facial equilibrado y en la restauración de las relaciones oclusales normales en casos de disfunción.

Los cefalogramas laterales convencionales en 2D presentan ciertas limitaciones que pueden afectar la precisión de los estudios radiográficos. Entre estas limitaciones se encuentran la superposición de estructuras bilaterales, lo que dificulta la identificación clara de los distintos componentes anatómicos, así como la distorsión inherente a la técnica radiográfica, que puede alterar la interpretación de las imágenes obtenidas.

Para superar estas desventajas y mejorar la calidad del análisis craneofacial, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se ha convertido en una alternativa avanzada y altamente precisa. A diferencia de los cefalogramas 2D, las exploraciones obtenidas mediante CBCT permiten evaluar las estructuras anatómicas en tres dimensiones, lo que proporciona una visión más detallada y exacta de las relaciones espaciales entre los diferentes elementos del cráneo y la cara.(53,54)

Una de las principales ventajas de la CBCT es que las imágenes se obtienen en una escala real de 1:1. Esto significa que los datos capturados no presentan distorsiones, lo que facilita una medición más precisa y confiable de las estructuras anatómicas. Además, los puntos de referencia óseos y dentales pueden ser identificados con mayor exactitud en un entorno tridimensional, eliminando los errores asociados con la superposición de imágenes en los estudios bidimensionales tradicionales.

Gracias a estas características, la CBCT permite una mejor selección y medición de estructuras bilaterales, optimizando los diagnósticos y tratamientos en diversas especialidades odontológicas. Su capacidad para proporcionar información detallada y libre de distorsión convierte a esta tecnología en una herramienta esencial para el estudio y la planificación de procedimientos en el ámbito craneofacial. (1)

5. CONCLUSIONES

- 1.** Los hallazgos de este estudio evidencian que las medidas APDI, ANB, PP - FH y FH-MA presentan diferencias significativas en relación con el plano oclusal posterior (POP).
- 2.** Los resultados de este estudio muestran una correlación significativa entre el (POP) y la postura mandibular. Se observa que, a medida que el POP se vuelve más inclinado, la mandíbula adopta una postura más retrognática e hiperdivergente.
- 3.** El análisis de correlación evidenció que el (POP) se asocia de manera diferenciada con distintas medidas cefalométricas según la clase esquelética, lo que resalta su influencia en la postura mandibular y la morfología facial.

6. RECOMENDACIONES

- Se sugiere aumentar el tamaño de la muestra manteniendo el balance de cada grupo de maloclusión y por género.
- Se sugiere incluir más variables morfológicas para estudiar las posibles correlaciones del POP con otras estructuras craneofaciales.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Coro JC, Velasquez RL, Coro IM, Wheeler TT, McGorray SP, Sato S. Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2016 Jul 1;150(1):140–52.
2. Velásquez RL, Coro JC, Londoño A, McGorray SP, Wheeler TT, Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 2018 May 4;36(3):143–55.
3. Čelar A, Tafaj E, Graf A, Lettner S. Association of anterior and posterior occlusal planes with different Angle and skeletal classes in permanent dentitions: A lateral cephalometric radiograph study. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2018 Jul 1;79(4):267–76.
4. Sonoko Okuhashi . Three-Dimensional Computer Tomographic Analysis of the Influence of the Cant of the Occlusal Plane in Different Craniofacial Morphology. *Bull Kanagawa Dent Coll. Bulletin Of Kanawa Dental College*. 2011 Sep;39:89–99.
5. Marchiori ÉC, Garcia RR, Moreira RWF. Importance of occlusal plane reproduction on the semi-adjustable articulator in planning maxillary impactions for orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg*. 2013 Jun;17(2):109–14.
6. Ishizaki K, Suzuki K, Mito T, Tanaka EM, Sato S. Morphologic, functional, and occlusal characterization of mandibular lateral displacement malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(4):454.e1-454.e9.
7. Kim JI, Akimoto S, Shinji H, Sato S. Importance of vertical dimension and cant of occlusal plane in craniofacial development. *Int J Stomatol Occlusion Med*. 2009 Sep;2(3):114–21.
8. Jofre Ortiz VI, Argueta Hernández B, Chinchilla Dubón GR. Cambios en la angulación del plano oclusal y plano mandibular, al inicio y al final del tratamiento de ortodoncia en pacientes tratados de la Clínica de Maestría en Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala dura. *Revista Científica del*

Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 2022 Jan 19;4(1):49–60.

9. Rong H, Long H qing, Liu L xia, Xin L, Kyung HM, Bing L, et al. Clinical Study on the Posterior Occlusal Plane and Morphology of Temporomandibular Joint Estudio Clínico sobre el Plano Oclusal Posterior y la Morfología de la Articulación Temporomandibular. Vol. 37, Int. J. Morphol. 2019.
10. Giraldo A ACMNSC. Caracterización del plano oclusal y diferentes marcos dento esqueléticos en escolares entre 5 y 6 años. Revista CES Odontología ISSN0120. 2012 Jun;25:32–41.
11. Adams GL, Gansky SA, Miller AJ, Harrell WE, Hatcher DC. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2004 Oct;126(4):397–409.
12. Reyes IGT and LL. Modificación del plano oclusal y la maloclusión esquelética en radiografías de perfil de pacientes con tratamiento de ortopedia miofuncional. Revista Cient Soc Colomb Ortod . 2014;1.
13. Park IY, Kim JH, Park YH. Three-dimensional cone-beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern. Korean J Orthod. 2014;45(2):66–73.
14. Yáñez Zurita C, Bacuilima Chimbo J. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial: Mini-review de la Teoría de Servosistema. Revista Médica del Hospital José Carrasco Arteaga. 2021 Nov 30;13(3):187–92.
15. Chaques Asensi j PA. El crecimiento craneofacial según Enlow. Revista Española de Ortodoncia [Internet]. 2015;45:80–179. Available from: www.permanyer.comwww.revistadeortodoncia.com
16. Camargo Prada D, Olaya Gamboa ER, Torres Murillo EA. Teorías del crecimiento craneofacial: una revisión de literatura. UstaSalud. 2018 Oct 4;16(0):78.
17. Rios Rios d C j. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE ODONTOLOGÍA POSTGRADO ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOMAXILOFACIAL TRABAJO DE GRADO. 2014.
18. Ikeuchi Y YT. The potential of oral myofunctional therapy based on case studies of occlusal development during the mixed dentition period.

Revista de la Sociedad Japonesa de Odontología de la Ciencias de la Oclusión. 2024;43:266–73.

19. Gkantidis N, Halazonetis DJ. Morphological integration between the cranial base and the face in children and adults. *J Anat.* 2011 Apr;218(4):426–38.
20. Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2008;134(5):602.e1-602.e11.
21. Costa HN, Slavicek R, Sato S. A computerized tomography study of the morphological interrelationship between the temporal bones and the craniofacial complex. *J Anat.* 2012 Jun;220(6):544–54.
22. Teng C, Zhong T, Yu Q. Relationships between jaw deformity and the occlusal plane in cone beam computed tomography scans. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2022 Jul 1;128(1):49–54.
23. Ikeda K, Yamashita S. A Study for Determining the Inclination of the Occlusal Plane from the Mandibular Functional Trajectory. *Int J Dent.* 2022;2022.
24. Nunes Costa H, Slavicek R, Sato S. A three-dimensional computerized tomography study into the morphological interrelationship between anterior and posterior guidance and the occlusal scheme in human Caucasian skulls. *Int J Stomatol Occlusion Med.* 2011 Aug;4(1):10–9.
25. Christell H, Birch S, Bondemark L, Horner K, Lindh C. The impact of Cone Beam CT on financial costs and orthodontists' treatment decisions in the management of maxillary canines with eruption disturbance. *Eur J Orthod.* 2018 Feb 1;40(1):65–73.
26. Del Santo M. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2006 May;129(5):641–8.
27. Shewinvanakitkul W, Hans MG, Narendran S, Martin Palomo J. Measuring buccolingual inclination of mandibular canines and first molars using CBCT. *Orthod Craniofac Res.* 2011 Aug;14(3):168–74.
28. Tadinada A, Schneider S, Yadav S. Role of cone beam computed tomography in contemporary orthodontics. *Semin Orthod.* 2018 Dec 1;24(4):407–15.

29. Mitra S, Ravi MS. Evaluation of buccolingual inclination of posterior teeth in different facial patterns using computed tomography. *Indian Journal of Dental Research*. 2011 May;22(3):376–80.
30. Sanders DA, Rigali PH, Neace WP, Uribe F, Nanda R. Skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions using cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(5):542.e1-542.e20.
31. Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. *Angle Orthodontist*. 2009 Jan;79(1):150–7.
32. Xiao D, Gao H, Ren Y. Craniofacial morphological characteristics of Chinese adults with normal occlusion and different skeletal divergence. *Eur J Orthod*. 2011 Apr;33(2):198–204.
33. Masumoto T, Hi kawamura AKTKK. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *European Journal of Orthodontics*. 2001;23:15–23.
34. Graber LW., Vanarsdall RL., Vig KWL. *Orthodontics : current principles & techniques*. Elsevier/Mosby, Credo Reference; 2005.
35. Cahuana L AL. *MÉTODOS PARA DETERMINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL*. 2019.
36. Esperanza N, Guevara C, Víctor J, Durán M, López Pérez LA, Contreras CI. Variation of Craniofacial Morphological Patterns in Class i, ii, and iii Skeletal Relationships. Vol. 26, *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2015.
37. Zandra Milena OA, Milena Ocampo ZA. *DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES VERTICALES DENTOFACIALES*. Vol. 17. *ANTIOQUIA*; 2005.
38. García RJC;, Sánchez CJO;, Oliva MW;, Gutiérrez RW;, Cárdenas CFJ&, Análisis JM. Morphological Analysis of the Mandibular Condyle by Cone Beam Computed Tomography in Relation to Sex in a Mexican Population. Vol. 39, *Int. J. Morphol*. 2021.
39. Zöllner JE, Neugebauer J, Braumann B, Dreiseidler T, Haak R, Hey J, et al. *Cone-beam Volumetric Imaging in Dental, Oral and Maxillofacial Medicine Fundamentals, Diagnostics and Treatment Planning*. 2008.

40. Montoya D E. Discrepancia posterior y su efecto en la posición del 1er molar permanente inferior en pacientes mestizos de 18 a 25 años del Hospital Central FAP en los años 2007-2009. [PERU]: Universidad Garcilazo De La Vega; 2011.
41. Guardia J. RELACIÓN ENTRE EL PLANO OCLUSAL Y DISCREPANCIA POSTERIOR EN PACIENTES CON MALOCCLUSIÓN CLASE II Y III CON ÁNGULO ALTO Y BAJO. Evidencias en Odontología Clínica. 2017 Dec 4;3(1):17.
42. Gherzi H, Huanca-Gonzales C. Correlación entre el patrón facial y esquelético de pacientes con deformidad dentofacial Clase II. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia [Internet]. 2018 Apr 29; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/327510696>
43. Martínez L LJ. Asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en una población de Tabasco. Revista Tamé. 2018;19:716–22.
44. A Da Silva de Carballo L. EVALUACIÓN DE LA MALOCCLUSIÓN CLASE III SEGÚN SU MORFOLOGÍA. PACIENTES DE ORTODONCIA INTERCEPTIVA. Acta Odontol Venez [Internet]. 2011;49:1–15. Available from: www.actaodontologica.comFUENTE:www.actaodontologica.com/ediciones/2011/3/art4.asp
45. Barboza P, Paola H, Huamán P, Ángel M. Correlación entre el patrón esquelético según Steiner y el patrón facial según Burstone y Legan en radiografías cefalométricas de pacientes con deformidades dentofaciales clase I y III [Internet]. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS; 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/626086>
46. 47. Sato S. Akimoto S. Shinji H. Tanaka E. Celar A. Longitudinal study regarding relationship among vertical dimension of occlusion, cant of occlusal plane and antero-posterior occlusal relation. Bulletin of Kanagawa Den Coll. 2006;34.
47. Bhattacharya A, Bhatia A, Patel D, Mehta N, Parekh H, Trivedi R. Evaluation of relationship between cranial base angle and maxillofacial morphology in Indian population: A cephalometric study. J Orthod Sci. 2014 Jul 1;3(3):74–80.
48. Akimoto S, Tanaka EM. Orthodontic treatment of Class III malocclusions associated with mandibular lateral deviation. Bulletin of

- Kanagawa Dentak Collage [Internet]. 2007;35(1):95–104. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/313513988>
49. Wilma-Simoes. Occlusal Plane A clinical evaluation. *The Journal of Clinaca Pediatric Dentistry*. 1995 Nov 2;19(3):75–81.
 50. Nielsen L. Vertical malocclusions etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment., . *The Angle Orthod*. 1991;61(4):247–60.
 51. Venugopalan S, Satishbabu C, Rani M. Determination of the relative parallelism of occlusal plane to three ala-tragal lines in various skeletal malocclusions: A cephalometric study. *Indian Journal of Dental Research*. 2012 Nov;23(6):719–25.
 52. Jayachandran S, Ramachandran CR, Varghese R. Occlusal plane orientation: A statistical and clinical analysis in different clinical situations. *Journal of Prosthodontics*. 2008 Oct;17(7):572–5.
 53. Miner RM, Al Qabandi S, Rigali PH, Will LA. Cone-beam computed tomography transverse analysis. Part I: Normative data. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012 Sep;142(3):300–7.
 54. Kau CH, Božič M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region - An update. Vol. 5, *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. John Wiley and Sons Ltd; 2009. p. 366–80.
 55. Scarfe WC. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontic treatment. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013 Aug;116(2):238–57.

TABLAS

TABLA 1: Análisis exploratorio de datos

		n	Mean	Standard Error	Median	Maximum	Minimum	IQR	SW p-value	Levene p-value	P value	Test
POP	CLASE I	23	17,62	0,97	17,54	24,55	8,88	7,59	0,411	0,233	0,033	ANOVA I
	CLASE II	23	19,07	0,78	18,18	27,57	13,71	4,46	0,202			
	CLASE III	23	15,66	0,94	16,93	25,32	5,99	6,39	0,461			
N S Ba	CLASE I	23	#####	1,10	131,19	136,35	118,03	6,91	0,145	0,675	0,312	ANOVA I
	CLASE II	23	#####	0,97	131,43	138,15	121,28	5,36	0,774			
	CLASE III	23	#####	1,22	128,89	140,83	117,68	6,66	1,000			
APDI	CLASE I	23	85,28	0,36	84,66	89,20	83,02	2,44	0,115	0,000	0,000	WELCH
	CLASE II	23	72,26	0,37	72,43	75,34	67,86	1,99	0,852			
	CLASE III	23	94,66	1,21	93,49	108,46	87,83	8,94	0,032			
ANB*	CLASE I	23	3,76	0,27	3,97	5,84	0,56	1,42	0,715	0,002	0,000	WELCH
	CLASE II	23	6,74	0,30	6,30	11,64	4,74	1,32	0,002			
	CLASE III	23	3,63	0,37	3,97	6,73	1,06	2,63	0,225			
PP to FH	CLASE I	23	1,29	0,69	1,78	5,51	-9,98	3,50	0,002	0,349	0,024	ANOVA I
	CLASE II	23	3,38	0,41	2,99	7,81	0,58	1,88	0,115			
	CLASE III	23	2,54	0,45	2,58	10,44	0,18	2,10	0,000			
LFHt	CLASE I	23	45,58	0,39	45,33	48,82	43,10	3,19	0,073	0,065	0,000	ANOVA I
	CLASE II	23	49,42	0,67	48,55	59,27	45,03	3,59	0,017			
	CLASE III	23	47,59	0,47	47,45	51,33	43,33	3,47	0,480			
FMA(MP FH) Ang_2D	CLASE I	23	26,11	0,55	25,11	33,04	23,14	2,23	0,000	0,001	0,000	KW
	CLASE II	23	32,55	1,21	31,39	47,10	25,15	6,40	0,029			
	CLASE III	23	30,52	0,57	29,67	36,98	26,72	3,84	0,212			

TABLA 2: Resultados pos hoc- ANOVA

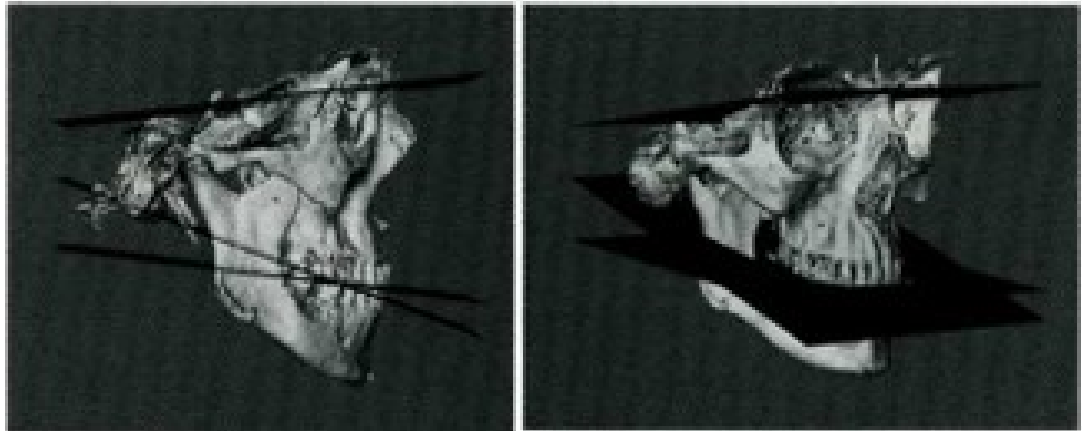
	group 1	group 2	mean	p-value	TEST
POP	CLASE I	CLASE II	1,45	0,495	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	1,96	0,281	
	CLASE II	CLASE III	3,41	0,025	
N S Ba	CLASE I	CLASE II	0,80	0,866	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	1,56	0,578	
	CLASE II	CLASE III	2,36	0,291	
APDI	CLASE I	CLASE II	13,02	0,000	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	9,38	0,000	
	CLASE II	CLASE III	22,40	0,000	
ANB*	CLASE I	CLASE II	2,98	0,000	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	0,13	0,950	
	CLASE II	CLASE III	3,12	0,000	
PP to FH	CLASE I	CLASE II	2,09	0,019	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	1,25	0,228	
	CLASE II	CLASE III	0,85	0,500	
LFHt	CLASE I	CLASE II	3,84	0,000	TUKEY
	CLASE I	CLASE III	2,01	0,022	
	CLASE II	CLASE III	1,83	0,041	
FMA(MP FH) Ang_2D	CLASE I	CLASE II	6,44	0,000	NEMENY
	CLASE I	CLASE III	4,41	0,001	
	CLASE II	CLASE III	2,03	0,205	

TABLA 3: Análisis de correlación de pearson clases V/S mediciones

		POP	p-value
CLASE I	N-S-Ba	-0,32	0,138
	APDI	0,47	0,024
	ANB*	0,51	0,012
	PP to FH	-0,43	0,038
	LFHt	-0,13	0,565
	FMA(MP-FH) Ang_2D	0,46	0,027
CLASE II	N-S-Ba	-0,04	0,852
	APDI	-0,15	0,507
	ANB*	-0,27	0,220
	PP to FH	-0,26	0,223
	LFHt	0,23	0,283
	FMA(MP-FH) Ang_2D	0,58	0,004
CLASE III	N-S-Ba	0,54	0,007
	APDI	-0,44	0,033
	ANB*	-0,16	0,460
	PP to FH	0,02	0,924
	LFHt	0,08	0,718
	FMA(MP-FH) Ang_2D	0,35	0,102

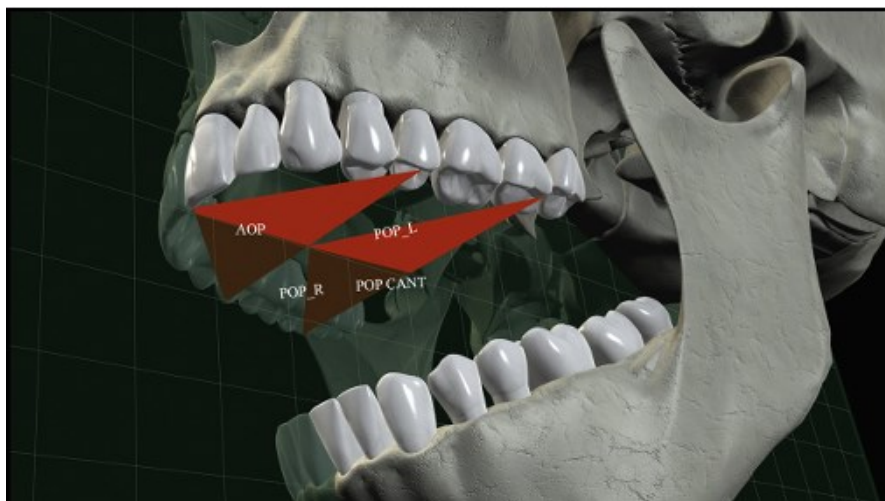
FIGURAS

FIGURA 1: Representación gráfica del plano oclusal en 3D



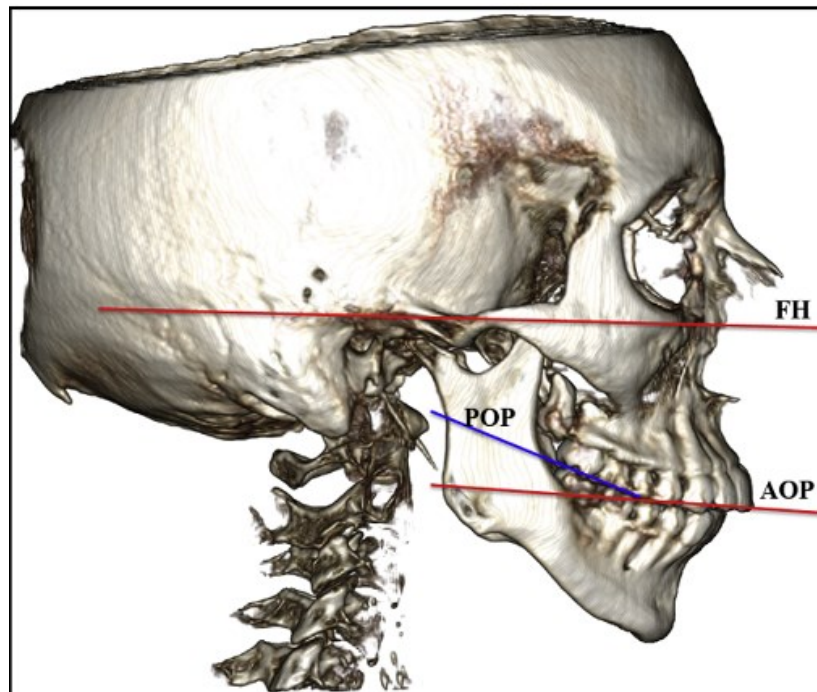
1. **NOTA:** obtenida de: Basili C, Tana E, Saraguro S, Sato S, Akimoto S, Skidmore K, Slavicek R. Three-Dimensional Computer Tomographic Analysis of the Influence of the Cant of the Occlusal Plane in Different Craniofacial Morphology. Bull Kanagawa Dent Coll. 2011;39(2):89-99.

FIGURA 2: Representación 3D plano oclusal



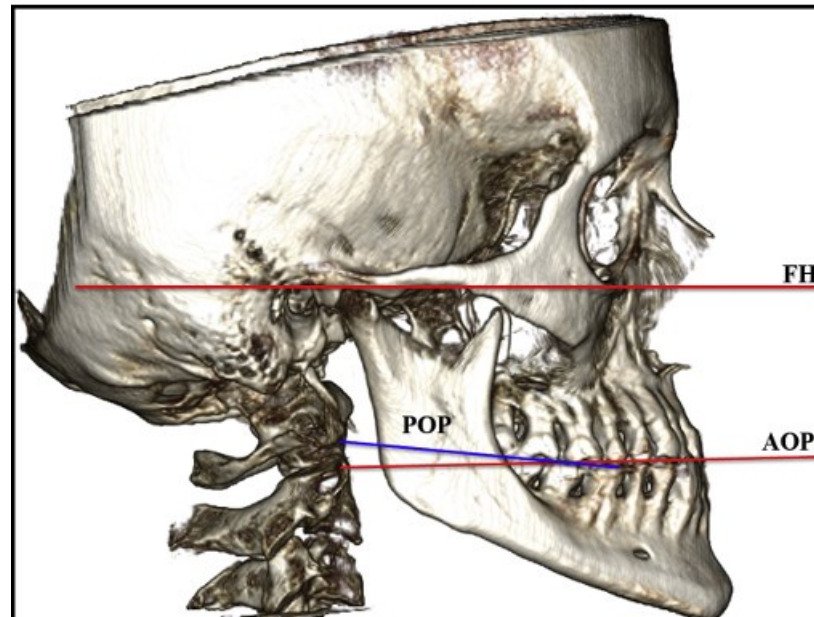
NOTA: obtenida de: Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology Coro J, Velasquez R, [...] Sato S American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2016) 150(1) 140-152

FIGURA 3: Representación gráfica del plano oclusal en 3D en pacientes clase II



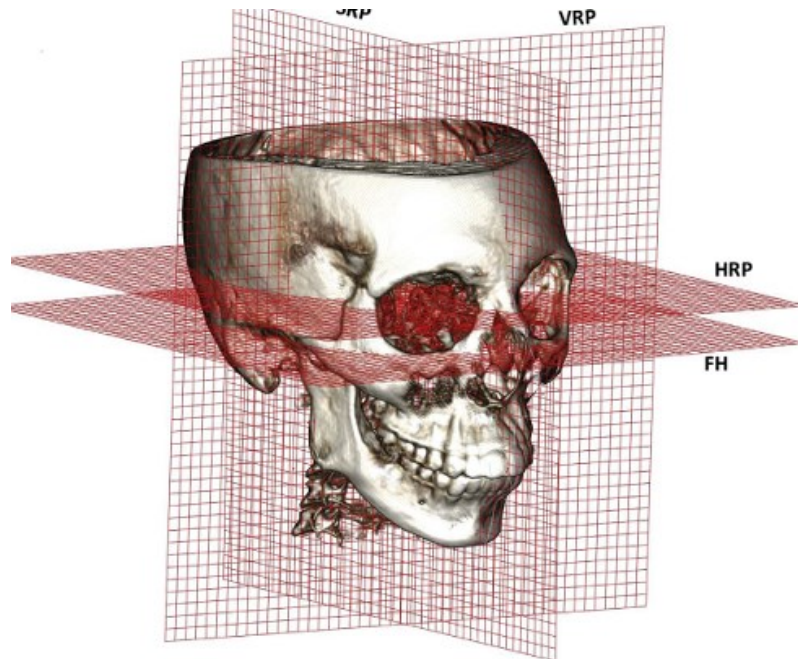
NOTA: obtenida de: Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology Coro J, Velasquez R, [...] Sato S American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2016) 150(1) 140-152

FIGURA 4: Representación gráfica del plano oclusal en 3D en pacientes clase III



NOTA: obtenida de: Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology Coro J, Velasquez R, [...] Sato S American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2016) 150(1) 140-152

FIGURA 5: CBCT en odontalgia



NOTA: obtenida de: Relationship of maxillary 3-dimensional posterior occlusal plane to mandibular spatial position and morphology Coro J, Velasquez R, [...] Sato S American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2016) 150(1) 140-152

GRAFICOS

GRAFICO 1: Comparación POP por clase

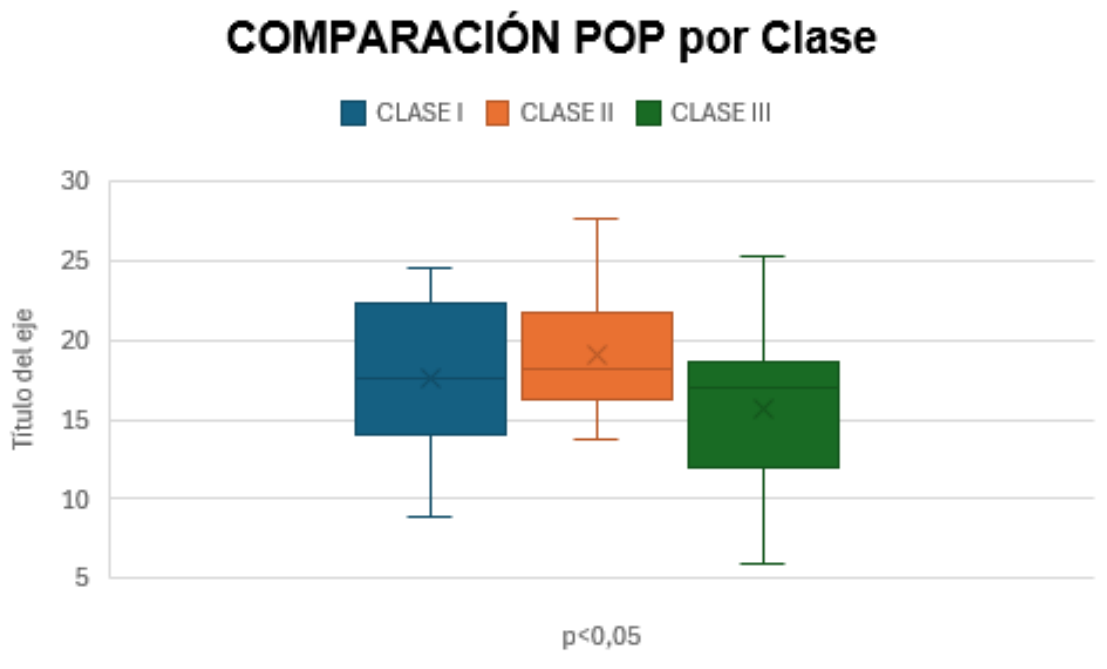


GRAFICO 2: Comparación N-S-Ba por clase

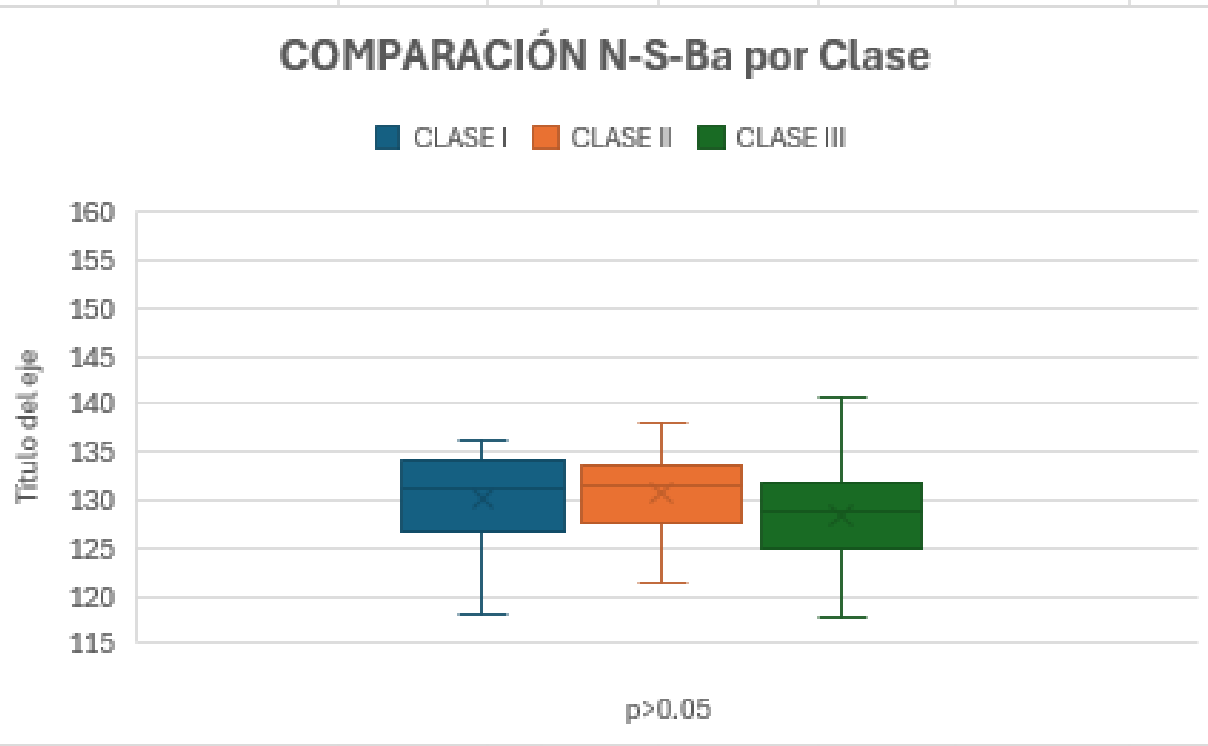


GRAFICO 3: Comparación APDI por clase

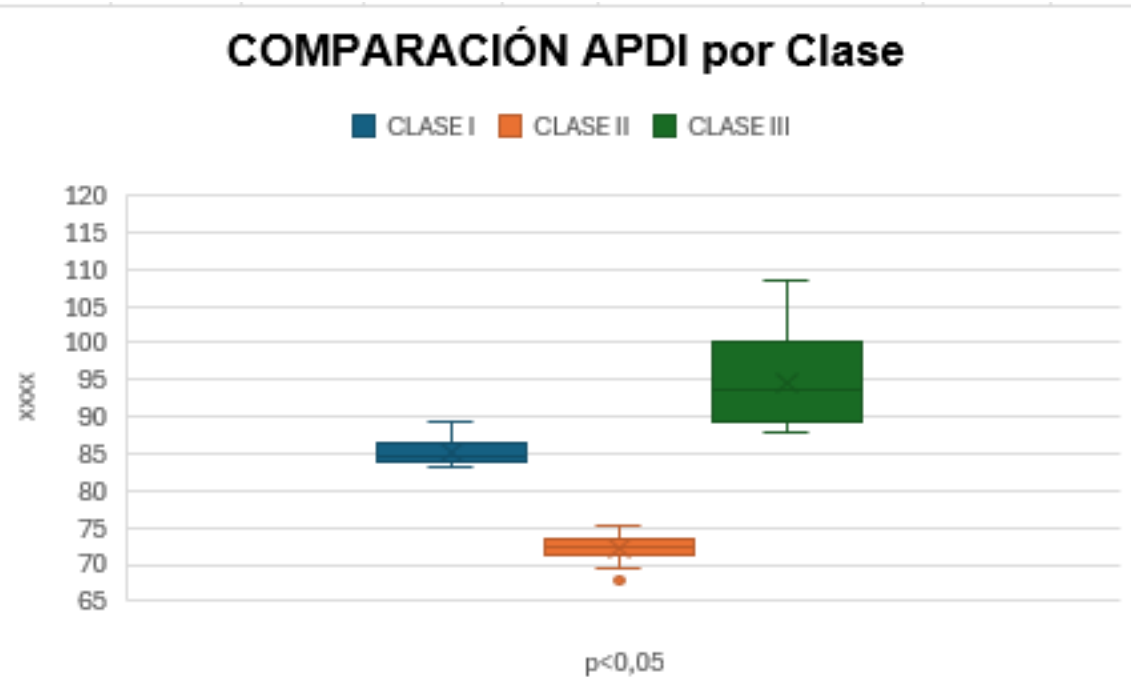


GRAFICO 4: Comparación PP – FH por clase

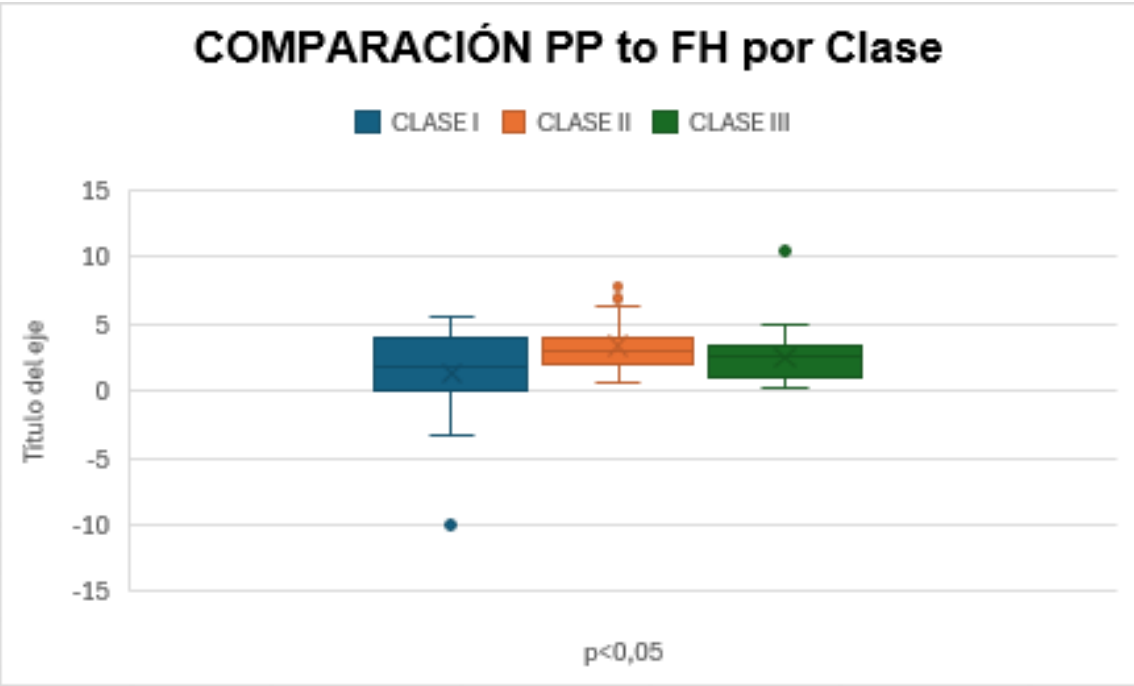


GRAFICO 5: Comparación ANB por clase

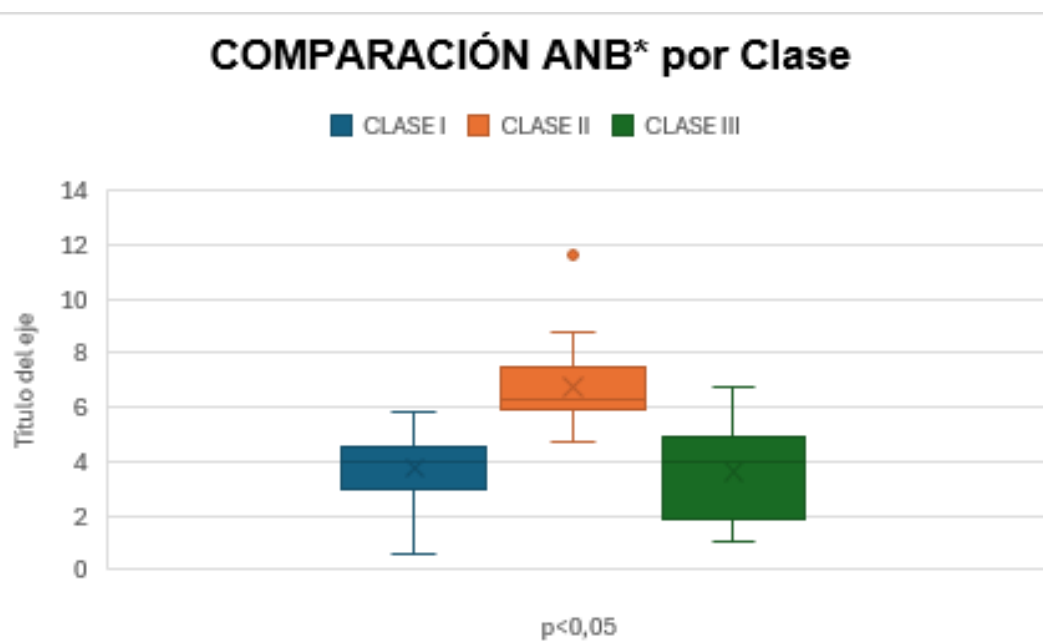


GRAFICO 6: Comparación LFH por clase

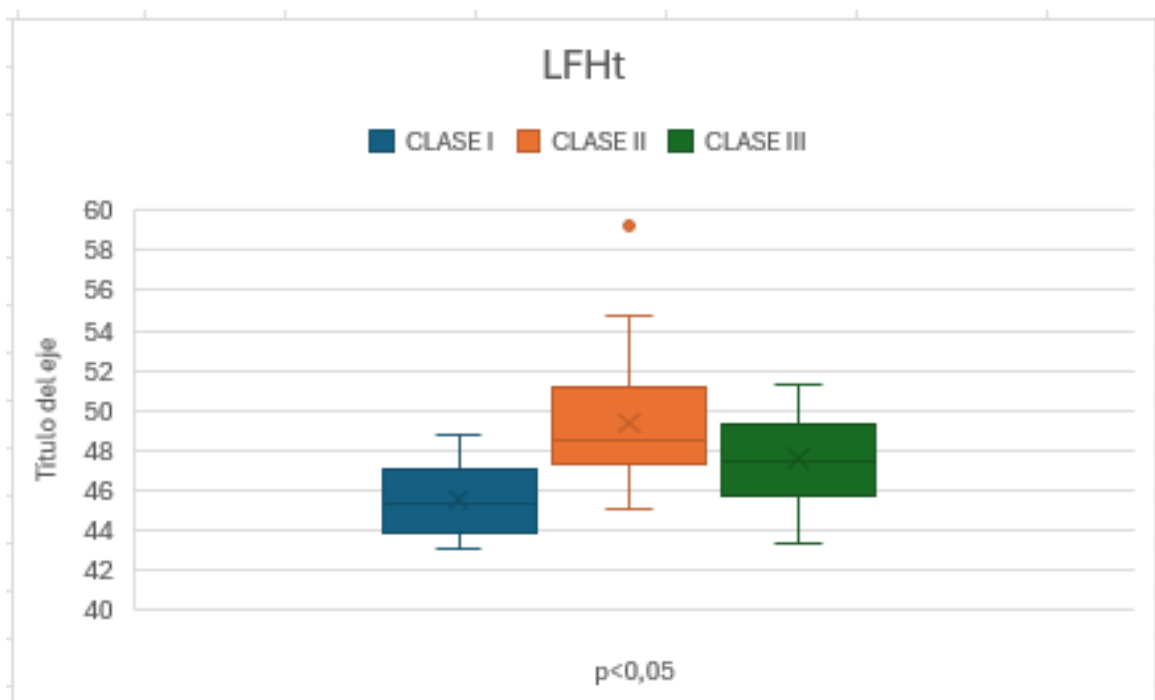
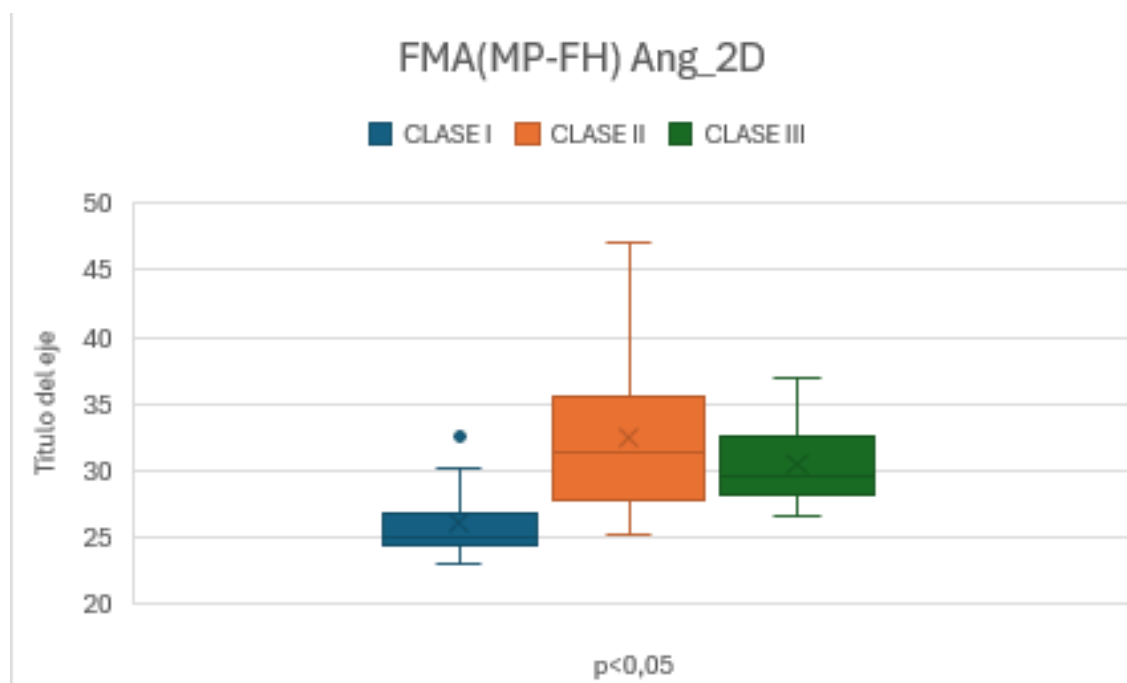


GRAFICO 7: Comparación MP-FH por clase



ANEXOS

Anexo 1: Base de datos pacientes clase I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Input Date	Name	POP_L*	POP_R*		N-S-Ba	APDI	ANB*	PP to FH	LFHt	FMA(MP-FH)
2	08.21.2024 08:57:03	2L9n	-3,9	-13,85		128,91	81,37	2,67	2,08	30,43	9,41
3	08.21.2024 08:57:47	2L18n	-10,15	-11,81		129,61	80,62	3,9	2,33	39,35	15,68
4	08.21.2024 09:04:42	121nC	10.07	15.15		133.56	81.88	3.11	-3.34	41.70	25.38
5	08.21.2024 09:05:22	124nC	-8.25	-15.36		131.19	80.35	2.93	4.52	46.69	24.72
6	08.21.2024 09:06:01	125nC	-23.76	-25.33		118.19	86.17	4.12	-9.98	43.87	27.80
7	08.21.2024 09:06:41	126nC	-20.43	-28.17		118.03	76.64	4.83	0.08	47.11	30.15
8	08.21.2024 09:07:16	127nC	-16.28	-13.24		133.12	77.43	5.69	2.34	42.00	20.78
9	08.21.2024 09:07:57	128nC	-5.63	-15.89		124.43	82.02	1.92	4.33	51.11	24.75
10	08.21.2024 09:08:31	129n	-20.09	-17.46		136.32	86.24	0.56	1.63	39.93	22.78
11	08.21.2024 09:09:59	130	13.53	14.62		126.14	81.16	2.66	3.91	38.82	14.14
12	08.21.2024 09:10:41	131	-15.24	-21.68		135.49	82.66	4.52	1.35	44.57	22.27
13	08.21.2024 09:11:18	132	-15.48	-19.37		134.11	77.47	4.07	4.21	48.23	24.39
14	08.21.2024 09:11:56	133	-16.32	-20.23		136.35	81.34	3.18	3.90	47.85	26.61
15	08.21.2024 09:12:37	134	12.14	22.94		126.85	79.20	3.56	2.01	47.01	32.62
16	08.21.2024 09:13:14	S2n	-17.13	-21.98		131.29	80.03	5.30	1.61	40.75	24.94
17	08.21.2024 09:13:48	S4n	22.70	21.80		127.58	78.39	2.07	3.46	43.62	25.11
18	08.21.2024 09:14:20	S5n	-22.80	-20.73		133.80	81.60	4.36	0.09	40.88	22.97
19	08.21.2024 09:14:58	S6n	-17.46	-28.44		127.70	77.65	5.84	0.37	39.39	27.18
20	08.21.2024 09:15:33	S7n	25.79	21.74		124.72	77.16	4.17	1.78	40.33	21.86
21	08.21.2024 09:16:04	S11n	-17.82	-15.44		134.15	81.02	3.69	-0.28	35.56	15.88
22	08.21.2024 09:16:44	S12n	23.43	21.17		129.49	81.31	5.22	-2.53	46.65	33.04
23	08.21.2024 09:17:21	S15n	-18.57	-15.41		134.56	81.11	4.16	0.28	45.16	18.91
24	08.21.2024 09:17:50	S18n	14.82	16.84		135.12	81.51	3.97	5.51	43.15	22.19
25											

Anexo 2: Base de datos pacientes clase II

1	Input Date	Name	POP_L*	POP_R*		N-S-Ba	APDI	ANB*	PP to FH	LFHt	FMA(MP-FH)
2	08.21.2024 08:31:15	2H1n	18.83	22.78		131.99	74.51	5.89	-1.04	47.30	27.17
3	08.21.2024 08:31:53	2H2n	-9.68	-17.47		129.14	71.81	6.02	2.09	40.73	26.08
4	08.21.2024 08:32:27	2H3n	22.73	15.65		132.02	70.15	7.89	2.99	48.44	29.28
5	08.21.2024 08:33:04	2H4n	-30.03	-23.32		131.43	71.51	5.96	-0.97	51.34	42.62
6	08.21.2024 08:33:39	2H5n	-28.15	-25.00		121.85	81.30	6.74	-3.63	51.16	-47.10
7	08.21.2024 08:34:11	2H6n	20.64	0.26		137.77	72.53	6.76	5.16	48.60	25.15
8	08.21.2024 08:34:47	2H7n	24.24	22.29		128.91	72.29	7.81	1.78	50.40	35.58
9	08.21.2024 08:35:19	2H9n	21.20	22.19		133.70	72.20	5.87	3.99	47.67	29.29
10	08.21.2024 08:36:04	2H10n	16.61	17.48		133.44	77.26	6.30	-1.52	43.12	30.19
11	08.21.2024 08:36:43	2H11n	-17.88	-22.99		135.12	76.61	5.51	4.04	51.96	34.08
12	08.21.2024 08:37:15	2H13n	21.40	16.43		121.28	82.06	6.72	-6.98	45.48	31.39
13	08.21.2024 08:37:47	2H14n	-13.06	-23.30		129.83	78.37	5.43	-0.58	48.83	32.79
14	08.21.2024 08:38:19	2H15n	-6.32	-9.37		136.54	76.99	8.14	-2.60	45.03	29.04
15	08.21.2024 08:39:01	2H16n2	-18.63	-22.35		125.82	71.18	5.95	2.19	54.76	39.62
16	08.21.2024 08:45:25	2L1n	18.56	19.13		132.17	77.76	5.35	0.83	40.29	17.77
17	08.21.2024 08:45:57	2L2n	19.81	13.73		132.32	74.67	5.20	5.18	41.00	9.91
18	08.21.2024 08:46:26	2L3n	-18.04	-18.50		124.24	85.83	1.66	1.97	41.02	20.36
19	08.21.2024 08:46:56	2L4n	18.80	21.73		132.69	72.86	4.34	-2.02	36.44	20.03
20	08.21.2024 08:47:27	2L5n	-15.34	-10.16		130.35	75.05	7.08	1.33	48.71	20.41
21	08.21.2024 08:47:57	2L6n	-19.45	-16.07		130.23	74.30	5.66	0.31	38.34	19.42
22	08.21.2024 08:48:31	2L7n	15.94	16.91		135.16	76.85	2.83	2.92	36.82	13.79
23	08.21.2024 08:49:04	2L8n	-12.06	-24.52		133.14	72.98	4.39	5.74	46.55	21.90
24	08.21.2024 08:50:06	2L10n	17.58	19.84		123.44	73.45	5.65	-3.24	46.75	26.31
25	08.21.2024 08:51:07	2L11n	-21.74	-20.58		130.25	73.12	7.60	-6.64	36.59	1.00
26	08.21.2024 08:51:45	2L12n	-12.87	-15.29		137.37	73.13	6.40	1.84	38.95	23.08
27	08.21.2024 08:52:22	2L13n	10.25	15.04		119.32	74.51	5.70	2.12	43.79	23.43
28	08.21.2024 08:44:47	BERG, MAR	19.66			128.05	71.96	9.49	-1.13	47.76	
29	08.21.2024 08:43:53	GUECHA R	23.24	20.26		130.95	70.03	7.05	-1.88	69.93	
30											

Anexo 3: Base de datos pacientes clase III

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Input Date	Name	POP_L*	POP_R*		N-S-Ba	APDI	ANB*	PP to FH	LFHt	FMA(MP-FH)
2	08.21.2024 07:56:00	3H1n	-18.32	-18.09		130.22	86.83	1.01	4.11	50.43	28.60
3	08.21.2024 07:53:42	3H2n	-3.22	-1.85		129.47	97.07	-2.88	6.86	51.10	24.31
4	08.21.2024 07:57:10	3H3n	-16.49	-17.36		128.89	102.87	-3.06	-2.82	40.99	27.24
5	08.21.2024 07:58:02	3H4n	-13.20	-4.49		125.06	92.87	-0.66	2.08	53.17	26.00
6	08.21.2024 07:58:48	3H5n	-17.74	-16.57		118.07	96.24	-1.07	0.79	44.43	27.65
7	08.21.2024 07:59:31	3H6n	11.58	10.23		131.84	93.49	-0.87	1.95	49.19	28.10
8	08.21.2024 08:00:13	3H7n	-11.11	-12.22		126.20	87.21	-0.40	5.30	53.52	30.71
9	08.21.2024 08:00:47	3H8n	-25.02	-25.61		140.83	88.40	0.35	-3.23	48.82	34.36
10	08.21.2024 08:01:28	3H9n	11.46	13.48		120.64	103.13	-4.48	-1.84	42.66	28.52
11	08.21.2024 08:02:02	3H10n	-21.61	-19.70		136.80	94.39	-1.06	-2.96	44.43	28.55
12	08.21.2024 08:02:38	3H11n	9.47	6.39		125.02	108.46	-6.62	-3.32	48.87	31.91
13	08.21.2024 08:03:19	3H12n	22.93	17.50		131.46	93.20	-2.52	1.27		115.74
14	08.21.2024 08:03:56	3H15n	-11.74	-18.63		119.04	95.30	-0.53	0.03	56.14	36.67
15	08.21.2024 08:04:39	3H16n	-15.24	-23.71		124.96	86.34	3.97	-1.38	49.18	32.50
16	08.21.2024 08:05:21	3H17n	-11.10	-28.93		136.18	89.71	0.87	-2.58	43.33	30.94
17	08.21.2024 08:05:56	3H18n	-14.35	-14.95		135.56	87.50	1.70	-1.15	51.33	30.73
18	08.21.2024 08:06:34	3H19n	15.28	17.43		131.40	89.36	-1.78	-0.18	42.27	1.21
19	08.21.2024 08:07:08	3H21	-18.84	-8.28		127.16	90.61	1.71	0.58	49.36	24.72
20	08.21.2024 08:07:52	3H22n	5.44	11.59		117.68	92.07	-2.39	-2.63	49.71	31.62
21	08.21.2024 08:08:24	3H23n	-5.76	-21.87		122.34	101.04	-3.03	-3.98	43.38	29.21
22	08.21.2024 08:09:04	3H24n	-15.15	-23.58		131.01	88.68	0.73	0.19	47.45	29.55
23	08.21.2024 08:09:34	3H25n	12.21	10.07		125.48	95.04	-1.26	1.47	47.64	29.67
24	08.21.2024 08:10:12	3H26n	-17.00	-13.87		129.19	100.27	-4.23	-4.88	45.82	28.26
25	08.21.2024 08:10:53	3H27n	17.26	20.11		133.79	102.32	-1.49	-10.44	41.79	33.08
26	08.21.2024 08:11:29	3H28n	-13.80	-16.58		127.82	96.68	-2.46	-2.80	51.21	31.96
27	08.21.2024 08:12:10	3H29n	17.64	19.50		127.17	93.80	-1.88	-3.43	51.33	34.82
28	08.21.2024 08:12:39	3H30n	-14.58	-19.90		133.35	90.92	-0.91	0.42	49.75	32.91
29	08.21.2024 08:13:09	3H31n	-9.21	-12.45		123.47	89.25	-0.65	1.08	45.80	27.59