



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RELACIÓN DE LA POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR CON LAS
DIFERENTES MALOCLUSIONES Y PATRONES FACIALES EN PACIENTES
DE ORTODONCIA

AUTORA:
Od. Pamela Salome Hidalgo Freire.

AÑO
2021



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RELACIÓN DE LA POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR CON LAS DIFERENTES
MALOCLUSIONES Y PATRONES FACIALES EN PACIENTES DE ORTODONCIA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Especialista en Ortodoncia

Profesor Guía

Dra. Erika Cristina Céspedes Cousin

Autora

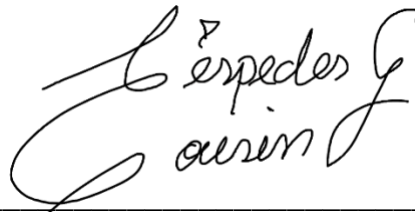
Od. Pamela Salomé Hidalgo Freire

Año

2021

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

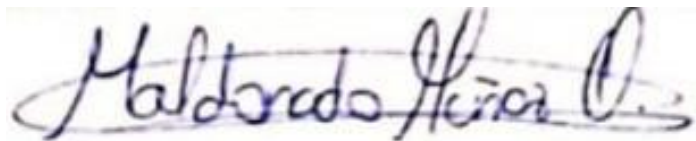
"Declaro haber dirigido el trabajo, RELACIÓN DE LA POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR CON LAS DIFERENTES MALOCLUSIONES Y PATRONES FACIALES EN PACIENTES DE ORTODONCIA, a través de reuniones periódicas con la estudiante PAMELA SALOME HIDALGO FREIRE, en el PERÍODO 2020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



Erika Cristina Céspedes Cousin
C I 1713644514

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, RELACIÓN DE LA POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR CON LAS DIFERENTES MALOCLUSIONES Y PATRONES FACIALES EN PACIENTES DE ORTODONCIA de la estudiante PAMELA SALOME HIDALGO FREIRE, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

A handwritten signature in blue ink, reading "Maldonado Muñoz V." with a stylized flourish at the end.

Vanessa Alejandra Maldonado Muñoz
CI 1723525802

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.



Pamela Salomé Hidalgo Freire
CI 1719627026

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme culminar un logro más en mi vida profesional, que con sabiduría y con amor me ha escuchado y ha cumplido mis sueños.

A mi madre, a mi padre, hermanos y maestros, que han contribuido en mi formación personal y profesional.

A mi madre, por apoyarme en mis sueños, por ser más que una amiga para mí en la cual puedo confiar siempre.

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a Dios, quien forjó en mi, las bases de responsabilidad y dedicación en todo aspecto de mi vida.

A mi tutora de tesis, gracias por su paciencia y discusión crítica la cual ha permitido obtener un excelente trabajo.

A mis padres y a mis hermanos, quienes son personas que me han ofrecido su amor y apoyo condicional a lo largo de toda mi carrera profesional.

RESUMEN

Introducción: Al establecer un plan de tratamiento adecuado en ortodoncia es esencial determinar la correcta posición del incisivo inferior, debido a su importancia tanto en el aspecto funcional como estético.

Objetivo: Determinar la importancia de la relación de la posición sagital del incisivo inferior, con las diferentes maloclusiones y patrones faciales en pacientes de ortodoncia y fundamentar cuales de los análisis cefalométricos son los mas fiables.

Material y métodos: se tomaron 78 radiografías laterales de cráneo, distribuidas en igual proporción de acuerdo a la Clase esquelética (26 pacientes), siendo ésta determinada según los análisis de Steiner y Witts y para el patrón facial se utilizó una muestra de 150 radiografías laterales (50 pacientes), siendo establecido a través del análisis de Vert de Ricketts. A esta muestra se realizó diferentes análisis cefalométricos para determinar la posición e inclinación del incisivo inferior, mediante mediciones lineales y angulares tales como: el ángulo interincisivo, FMIA, II-Po, IMPA, II-APo, B1- APo y B1-Na-Pg.

Resultados: se evidenció protrusión del incisivo inferior para la Clase I ($p=0,252$), proinclinación para la Clase II ($p=0,015$) y retroinclinación para la Clase III ($p=0,021$). En cuanto al patrón facial se encontró proinclinación y protrusión para mesofaciales ($p=0,003$) y dolicofaciales ($p=0,001$) e inclinación normal y protrusión para braquifaciales ($p=0,003$). Se observó una correlación lineal significativa entre todas las variables, menos para B1-APo e IMPA las cuales no se relacionaron.

Conclusiones: se encontró diferencias estadísticamente significativas en la posición sagital del incisivo inferior con respecto a la maloclusión y patrón facial.

Palabras clave: incisivo inferior, análisis cefalométrico, maloclusión esquelética y patrón facial.

ABSTRACT

Introduction: When establishing an adequate treatment plan in orthodontics, it is essential to determine the correct position of the lower incisor, due to its importance both in functional and aesthetic aspects.

Objective: To determine the importance of the sagittal position of the lower incisor, with the different malocclusions and facial patterns in orthodontic patients and to establish which of the cephalometric analyzes are the most reliable.

Material and methods: 78 lateral cephalometric radiographs were taken, distributed in equal proportion according to the skeletal malocclusion (26 patients), being this determined according to Steiner and Witts analysis and for the facial pattern a sample of 150 cephalometric radiographs (50 patients) was used, being established through the Vert index. Different cephalometric analyzes were performed on this sample to determine the position and inclination of the lower incisor, using linear and angular measurements such as: interincisor angle, FMIA, II-Po, IMPA, II-APo, B1-APo and B1-Na- Pg.

Results: Lower incisor protrusion was evidenced for Class I ($p = 0.252$), proclination for Class II ($p = 0.015$), and retroclination for Class III ($p = 0.021$). Regarding the facial pattern, proclination and protrusion were found for mesofacials ($p = 0.003$) and dolichofacials ($p = 0.001$) and normal inclination and protrusion for brachifacials ($p = 0.003$). A significant linear correlation was observed between all the variables, except for B1-APo and IMPA, which were not related.

Conclusions: statistically significant differences were found in the sagittal position of the lower incisor with respect to the malocclusion and facial pattern.

Keywords: lower incisor, cephalometric analysis, skeletal malocclusion and facial pattern.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Justificación	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo General	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Definición de maloclusión	5
3.1.1 Tipos de maloclusiones	5
3.2 Definición de Patrón Facial.....	18
3.2.1 Tipos de patrones faciales.....	18
3.2.2 Características	20
3.2.3 Factores relacionados	21
3.3 Sistema de compensación dentoalveolar	22
3.3.1 Relación incisal	22
3.3.2 Análisis cefalométrico	23
3.3.3 Movimiento ortodóntico y sus límites	25
3.3.4 Morfología de la Sínfisis Mandibular	29
3.4 Posición del incisivo inferior	30
3.4.1 Importancia	30
3.4.2 Factores relacionados	32
3.5 Cefalometría	33
4. HIPÓTESIS.....	35
4.1 Hipótesis Afirmativa.....	35
4.2 Hipótesis Nula	35
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
5.1 Tipo de estudio.....	36
5.2 Universo de la muestra	36

5.3 Muestra.....	36
5.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	36
5.4.1 Criterios de inclusión	36
5.4.2 Criterios de exclusión	36
5.5 Operacionalización de variables	36
5.6 Descripción del método	38
5.7 Análisis estadístico.....	40
6. RESULTADOS.....	41
6.1 Comparación de la posición del incisivo inferior por Clase esqueletal	41
6.2 Comparación de la posición del incisivo por patrón facial	49
7. DISCUSIÓN	57
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
8.1 Conclusiones	61
8.2 Recomendaciones	62
REFERENCIAS	63
ANEXOS.....	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clase 1 Molar.....	6
Figura 2. Clase II división 1.....	9
Figura 3. Clase II división 2.....	10
Figura 4. Clase II dentaria.....	11
Figura 5. Clase II dentoalveolar.....	12
Figura 6. Clase II esquelética.....	12
Figura 7. Maloclusión Clase III.....	14
Figura 8. Trazado cefalométrico de Clase III.....	15
Figura 9. Pseudo Clase III.....	17
Figura 10. Clase III verdadera.	18
Figura 11. Tipos de Patrones Faciales.....	19
Figura 12. Corticotomías en la arcada superior e inferior.....	27
Figura 13. Miniplacas.	27
Figura 14. Diferente configuración de la sínfisis mandibular.	29
Figura 15. Clase II con incisivo inclinado.	31
Figura 16. Clase III con incisivo retroinclinado.....	32
Figura 17. Curva de normalidad, correlación y dispersión de medidas angulares y lineales (grupo clase esqueletal).	42
Figura 18. Comparación del ángulo interincisivo por Clase Esqueletal.	44
Figura 19. Comparación FMIA por Clase esqueletal.	45
Figura 20. Comparación II-Po por Clase esqueletal.	45
Figura 21. Comparación IMPA por Clase esqueletal.....	46
Figura 22. Comparación II-Na-Pog por Clase esqueletal.	47
Figura 23. Curva de normalidad, correlación y dispersión de medidas angulares y lineales (grupo patrón facial).....	50
Figura 24. Comparación del ángulo interincisivo por patrón facial.....	51
Figura 25. Comparación FMIA por patrón facial.	52
Figura 26. Comparación II-Po por patrón facial.	53
Figura 27. Comparación B1-APo por patrón facial.	53
Figura 28. Comparación II-Na-Pog por patrón facial.	54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de Vert	35
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	36
Tabla 3. Comparación de las medidas angulares y lineales por Clase esqueletal	43
Tabla 4. Comparación categorías de las medidas angulares y lineales por Clase esqueletal.....	48
Tabla 5. Comparación de las medidas angulares y lineales por patrón facial	51
Tabla 6. Comparación categorías de las medidas angulares y lineales por patrón facial.....	56

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Varios estudios han determinado que, la ubicación de los incisivos inferiores es una de las primeras decisiones a tomar en cuenta, cuando se establece el plan de tratamiento, por ello se debe enfocar en la adecuada posición e inclinación del diente con respecto a su base ósea apical y la maloclusión, ya que el grosor del hueso alveolar determinará las limitaciones del movimiento ortodóntico. (Laplanche, Orthlieb, Laurent, Vyslozil, & Dutour, 2010), (Tamayo, 2011), (Coskuner, Atik, & Kocadereli, 2017)

La mecánica de compensación de los incisivos inferiores durante el desarrollo de una maloclusión es de gran relevancia, debido a que existe una estrecha relación anteroposterior de la mandíbula y la inclinación del incisivo. (Molina , Perez, Mir , & Puigdollers, 2013)

Por otro lado, la inclinación de los incisivos mandibulares puede afectar indirectamente el tamaño y la morfología de la sínfisis durante el período de crecimiento, cuando los dientes realizan mecanismos de compensación natural o dentoalveolar en las diferentes maloclusiones. (Roque, Filho, Orlando, & Woitchunas, 2012)

(Hernandez , y otros, 2013), indicaron que el incisivo inferior, puede ubicarse en una posición proinclinada dentro de una maloclusión Clase II por mandíbula retruida, mientras que, en maloclusiones Clase III por mandíbula prognática, el incisivo puede encontrarse en una posición retroinclinada.

Investigaciones realizadas por varios autores, han determinado que en patrones dolicofaciales se puede encontrar una mayor proinclinación y extrusión del incisivo

inferior, correlacionada con una placa cortical alveolar más estrecha y delgadez de la sínfisis. Por otro lado, en patrones braquifaciales pueden presentar una menor proinclinación del incisivo inferior, la cual se relaciona con un hueso alveolar y sínfisis más ancha. (Linjawi, 2016), (Manea, Pineda, Mendoza, Reina, & Reina, 2017)

Por otra parte, (Dahong, y otros, 2013), establecen que la posición e inclinación de los incisivos mandibulares influyen en la posición del labio inferior, y además pueden provocar recesiones gingivales, dehiscencias óseas o recidivas posteriores al tratamiento, debido a una excesiva inclinación de estos.

Finalmente existen varios factores fisiológicos que pueden afectar la inclinación de los incisivos, como son: la edad, la inclinación del hueso alveolar asociado, el grosor del hueso esponjoso y la musculatura perioral. (Amjad, Mahmood, Masood, & Nazir, 2019)

1.2 Justificación

Se considera que el incisivo inferior y su posición en el arco mandibular, tienen una importancia primordial al momento de planificar un tratamiento de ortodoncia, por tal motivo el incisivo es clave para el diagnóstico y para conseguir una correcta oclusión dentaria, funcionalmente equilibrada y estéticamente armónica.

Es fundamental conocer el grado de compensación natural que tiene el incisivo inferior cuando se va a realizar el tratamiento de ortodoncia, ya que con esto se podrá actuar ante la presencia de diferentes maloclusiones y patrones faciales, enfocándose en respetar la morfología y características de cada individuo.

Por lo tanto, el presente estudio, a través de análisis cefalométricos, busca determinar la importancia de la posición e inclinación del incisivo inferior, en las diferentes maloclusiones y patrones faciales. Además, los datos obtenidos nos permitirán identificar que parámetro de medición cefalométrica es más confiable y esto será de gran utilidad para los profesionales.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la relación de la posición del incisivo inferior con las diferentes maloclusiones y patrones faciales en pacientes de ortodoncia, mediante radiografías laterales de cráneo.

2.2 Objetivos Específicos

1. Comparar la posición sagital del incisivo inferior de acuerdo con la maloclusión esquelética Clase I, II y III.
2. Analizar la posición sagital del incisivo inferior de acuerdo con los patrones faciales Dolicofaciales, Braquifaciales y Mesofaciales.
3. Determinar los parámetros de medición cefalométrica más confiables para la posición del incisivo inferior.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición de maloclusión

Una maloclusión, radica en mal posiciones individuales de los dientes, que se relacionan, vertical o transversalmente con anomalías o desviaciones sagitales de los incisivos y esto podría crear un problema estético y de salud para el individuo. (Reyes, Etcheverry, Antón, & Muñoz, 2014)

Batool, Attiya, & Mubassar (2018), lo definen como una afección del desarrollo, la cual en muchos de los casos no son causadas por procesos patológicos, sino por una distorsión moderada del desarrollo normal.

La maloclusión es una desviación de la oclusión ideal, en la que se debe aplicar una intervención ortodóntica, para así obtener una relación oclusiva que se adapta con los huesos, músculos y ATM. (Kubra & Banu, 2018)

3.1.1 Tipos de maloclusiones

3.1.1.1 Maloclusión Clase I

Varios estudios han determinado que, la maloclusión Clase I se caracteriza por presentar una relación anteroposterior de los primeros molares permanentes, esto quiere decir que la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior permanente, sin embargo también pueden existir relaciones transversas o verticales anómalas entre las arcadas, presentando apiñamiento e irregularidades locales que son causas ordinarias de la maloclusión Clase I. (Barros, Janson, Torres, Freitas, & Almeida, 2010)

Por otra parte Buschang (2014), establece que la maloclusión Clase I, presenta unas relaciones molares y esqueléticas normales, por lo tanto el perfil es recto determinando así, que el problema es de origen dentario.



Figura 1. Clase 1 Molar.

Adaptado de (Barros et al., 2010).

Radiográficamente, los pacientes se caracterizan por presentar, una relación correcta entre los maxilares y el cráneo. Cefalométricamente, los ángulos entre la base del cráneo y el plano mandibular o el plano de Frankfort están dentro de los valores normales, a diferencia de los ángulos dentarios, como por ejemplo el ángulo interincisivo que puede estar alterado. (Morales, 2007)

3.1.1.1.1 Características oclusales

En las maloclusiones de la Clase I de Angle, la llave de la oclusión se encuentra en perfecta relación en ambos lados, siendo el grupo de dientes anteriores los que manifiestan anomalías de posición, como son: retrusión bimaxilar, protrusión bimaxilar y mordida abierta. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

Las retrusiones superiores e inferiores de los incisivos son unas de las variantes más frecuentes de la Clase I de Angle, además se puede presentar: poco desarrollo de los maxilares, apiñamientos en el sector anterior superior o inferior, falta parcial o total de espacio para caninos en la arcada superior y falta de espacio para los segundos premolares. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

3.1.1.1.2 Relación esquelética

A pesar de que el patrón esquelético por lo general es Clase I, también puede presentar relaciones esqueléticas irregulares leves, que se acompañan de compensación dentoalveolar y se asocia con las maloclusiones Clase I. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

3.1.1.1.3 Relación Facial

Por lo general la relación maxilar anteroposterior, es favorable y no muestra cambios estéticos a medida que se da el crecimiento facial, pero en mordidas abiertas esqueléticas tiende a marcarse más, porque aumenta la altura intermaxilar anterior hasta llegar a su límite y la compensación dentoalveolar vertical no puede ocurrir al mismo tiempo. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

3.1.1.1.4 Relación con los tejidos blandos

En casi todos los casos Clase I, la disposición de los tejidos blandos es aceptable. En el caso de sobremordidas verticales incompletas asociadas con el hábito de succión digital tienden a mejorar con el tiempo. En pacientes con protrusión bimaxilar, los labios generalmente son voluminosos y pueden encontrarse evertidos, lo cual es un factor principal que determina la posición dentaria. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

3.1.1.1.5 Relación con la posición mandibular

Aunque no existen posiciones mandibulares que caractericen a esta maloclusión, se pueden presentar irregularidades oclusales como, por ejemplo: incisivos desplazados hacia el paladar o mordidas cruzadas unilaterales, que frecuentemente se asocian con desplazamientos mandibulares. (Gómez, López, & Tejada, 2011)

3.1.1.2 Maloclusión Clase II

3.1.1.2.1 Características

La maloclusión Clase II también se la conoce como distoclusión, la cual se caracteriza por presentar una relación distal entre la arcada dental superior con respecto a la arcada dentaria inferior y se toma como referencia el surco vestibular del primer molar inferior, el cual debe encontrarse por distal de la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior. (Sakuno, y otros, 2019)

Se puede encontrar una gran variedad de alteraciones del perfil facial en la maloclusión Clase II, pero existen pacientes que pueden camuflar esta alteración, gracias al volumen o tonicidad de los tejidos blandos, por lo tanto, la distoclusión se puede presentar con diferentes combinaciones entre los componentes esqueléticos y dentoalveolares, que se ven afectados por interacciones complejas entre los factores genéticos y medioambientales. (Bondemark, Kallunki, & Paulsson, 2019)

Abdelhady, Tawfik, & Hammad (2020), han determinado que la maloclusión tipo II puede ser consecuencia de un retrognatismo mandibular, prognatismo maxilar o una combinación de ambas, ya que estas características pueden establecer una subdivisión, en la que los incisivos del maxilar superior se encuentran inclinados hacia fuera o hacia dentro.

3.1.1.2.2 Tipos de maloclusión Clase II

3.1.1.2.2.1 Maloclusión Clase II división 1

Generalmente, está asociada con un patrón esquelético de Clase II, debido a una deficiencia mandibular, un exceso maxilar o una combinación de ambas; la cual puede relacionarse con patrones esqueléticos verticales. (Qamar, Rasheed, & Latif, 2010)

Esta alteración puede estar asociada con factores extrínsecos como son: hábitos por succión digital, la succión del labio inferior y la deglución atípica; esto puede provocar un freno en el desarrollo de la mandíbula y un estímulo en el prognatismo del maxilar superior. (Li, Wang, Li, & Bai, 2019)

Por tanto, los autores Pisek, Manosudprasit, Wangsrimongkol, Keinprasit, & Wongpetch (2019), encontraron que los pacientes Clases II división 1, pueden presentar una base craneal aumentada y una posición retrognática de la mandíbula, que es causada por una posición posterior del cóndilo; además puede estar asociado con un patrón dolicofacial que presenta rotación posterior de la mandíbula lo cual agrava la posición del mismo y lleva los cóndilos a una posición posterior.

A nivel oclusal presenta una relación molar Clase II o distoclusión, donde se observa un resalte aumentando, en el cual los incisivos centrales se encuentran hacia fuera y los incisivos laterales están hacia palatino. Además, la forma de la arcada superior puede ser angosta o elongada y no guarda armonía con la forma del arco mandibular. (Valencia, Varela, & Mariaca, 2013)



Figura 2. Clase II división 1.

Adaptado de (Li et al., 2019).

3.1.1.2.2 Maloclusión Clase II división 2

Está relacionada generalmente con el patrón esquelético ligero de Clase II o Clase I, ya que la mandíbula se encuentra ligeramente retrognática, pero también se

puede encontrar esta alteración en sujetos con patrón esquelético Clase III. (Locks, 2012)

Los pacientes con patrones braquifaciales, presentan una disminución en la dimensión vertical, esta disminución de la altura facial inferior puede estar relacionada con un patrón de crecimiento mandibular con rotación anterior, lo cual favorece la reducción de la severidad en la discrepancia esquelética antero-posterior, pero agrava la dimensión vertical y la sobremordida. (Uribe & Nanda, 2003)

Por otro lado Maruo (2017), determinó que el cierre mandibular excesivo que afecta a los incisivos superiores, combinado con los músculos al encontrarse hipertróficos, provoca que la mandíbula se posicione posteriormente, pero el mentón tiende a desarrollarse hacia adelante debido al crecimiento horizontal.

A nivel oclusal presenta una distoclusión ligeramente marcada en los molares y una curva de spee profunda, mientras que a nivel incisal los incisivos centrales superiores se encuentran palatinizados y los incisivos laterales vestibularizados, esto depende de la relación con el labio inferior. (Amaral, Filho, Neto, Martins, & Lima, 2019)



Figura 3. Clase II división 2.

Adaptado de (Locks, 2012).

El surco mentolabial en esta maloclusión se caracteriza por ser profundo y los labios pueden ser voluminosos. La mordida profunda y la supra-erupción de los incisivos maxilares, hace que los márgenes gingivales de estos dientes se encuentren mal alineados, en cambio, los márgenes gingivales de los incisivos mandibulares frecuentemente se encuentran más altos debido a su inclinación lingual. (Uzuner, Aslan, & Dincer, 2019)

Jarabak al guiarse en la morfología facial y los patrones de crecimiento, reclasificó a la maloclusión Clase II en: dentaria, dentoalveolar y esquelética. (Villafuerte & Gómez, 2018)

3.1.1.2.2 Clase II dentaria

Puede ser provocada por una pérdida prematura de los molares deciduos superiores, lo cual permite la mesialización de los molares definitivos. Presenta relaciones caninas y molares Clase II, o una relación cúspide a cúspide del molar. (Scanavini, y otros, 2012)



Figura 4. Clase II dentaria.

Adaptado de (Morales, 2007)

3.1.1.2.3 Clase II dentoalveolar

Se caracteriza por presentar una excesiva inclinación hacia lingual de los incisivos centrales superiores, mientras que los incisivos laterales se encuentran inclinados hacia vestibular, esto puede estar relacionado con la competencia-neuromuscular

de la lengua y los labios, al igual que la presencia de hábitos orales. (Scanavini, y otros, 2012)



Figura 5. Clase II dentoalveolar.

Adaptado de (Arevalo, Siguencia, & Bravo, 2014)

3.2.2.5 Clase II esquelética

El maxilar superior presenta un aumento en sentido anteroposterior y vertical en comparación con la mandíbula, que se presenta retrognática o micrognática. (Scanavini, y otros, 2012)

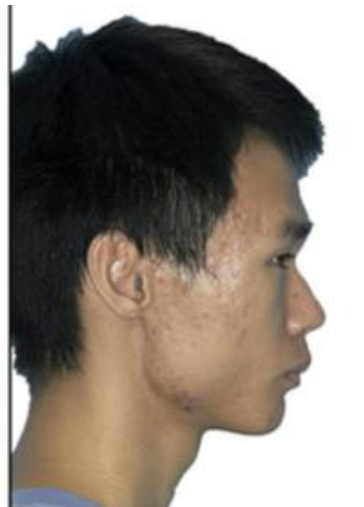


Figura 6. Clase II esquelética.

Adaptado de (Cha, Zhang, & Zhao, 2020)

3.1.1.2.3 Etiología

La causa de origen aún no está definida, pero se relaciona con factores multifactoriales como: genéticos, ambientales y principalmente funcionales. Las interferencias funcionales son las principales causantes de cambios sobre la posición mandibular, en la cual la postura de la mandíbula puede reflejarse en el plano sagital, vertical o transversal. Por lo general, las interferencias están relacionadas con sobremordidas verticales profundas la cual una vez que sea eliminada, van a destrabar el maxilar inferior y a permitir su adelantamiento. (Valencia, Varela, & Mariaca, 2013)

3.1.1.2.3.1 Etiología de la maloclusión Clase II división 1

Puede ser causada por:

1. Una displasia ósea, esto es por un movimiento hacia delante de la arcada dentaria y el proceso alveolar superior.
2. Una combinación de factores esqueléticos, en el que existe una discrepancia entre el maxilar superior y el maxilar inferior, sin embargo, puede agravarse esta maloclusión al asociarse con los hábitos. (Brito , Henriques, Fiedler, & Janson, 2019)

3.1.1.2.3.2 Etiología de la maloclusión Clase II división 2

Varios autores han determinado que, en este tipo de maloclusión existe una retrusión forzada del maxilar inferior, debido a que la sobremordida aumentada y la inclinación lingual de los incisivos maxilares provocan un distalizamiento funcional mandibular. Además, los factores como: la hiperactividad labial, la altura labial inferior y fuerzas masticatorias aumentadas, se relacionan con la retroinclinación de los incisivos maxilares y la recidiva post tratamiento de ortodoncia. (Amaral, Filho, Neto, Martins, & Lima, 2019)

3.1.1.3 Maloclusión Clase III

3.1.1.3.1 Características

La maloclusión Clase III también conocida como mesioclusión, se caracteriza por una relación mesial de la arcada dentaria del maxilar inferior con respecto a la arcada maxilar y se toma como referencia la cúspide mesiovestibular del primer molar superior que ocluye hacia distal del surco del primer molar inferior. (Lima, Brum, Mezomo, Pasquali, & Farret, 2017)



Figura 7. Maloclusión Clase III.

Adaptado de (Arruda, 2017).

Moyers la define como un síndrome de Clase III, la cual presenta un prognatismo mandibular, una relación molar Clase III y mordida cruzada anterior. (Ávalos & Paz, 2014)

Los pacientes con mesioclusión pueden presentar interacciones complejas entre los factores genéticos y medioambientales, los cuales confieren una enorme variabilidad oclusal, morfológica y facial a la maloclusión Clase III. (Pithon, y otros, 2016)

Además, se puede encontrar una gran variedad de maloclusiones Clase III relacionadas con componentes esqueléticos y dentoalveolares, como son: una mandíbula protrusiva, un maxilar superior deficiente, protrusión de los incisivos

mandibulares, retrusión de los incisivos maxilares y la combinación de estos elementos. (Cappelozza, Guedes, Filho, Filho, & Cardoso, 2015)

Una minoría de individuos pueden ser tratados únicamente con ortodoncia a pesar de presentar problemas dentoalveolares y esqueléticos, pero los pacientes con discrepancias esqueléticas severas, generalmente son tratados con cirugía ortognática como: retrusión mandibular, avance maxilar o se puede combinar estos procedimientos, que a su vez se va a trabajar en conjunto con el tratamiento ortodóntico. (Hu, Huang, & Gu, 2020)

Según Arruda (2017), se puede distinguir características a nivel de tejidos blandos, como los siguientes: un ángulo de perfil cóncavo mayor a 175° , pómulos aplanados, un reborde orbitario hipoplásico, surco mandibular aplanado y labio inferior alargado o más voluminoso que el labio superior.

Finalmente, a nivel cefalométrico el ángulo de la silla puede estar disminuido, lo cual provocaría un desplazamiento anterior de la articulación temporomandibular y prognatismo mandibular, mientras que el ángulo goníaco es obtuso, lo que induce a una mayor longitud del maxilar inferior. (Eslami, y otros, 2018)

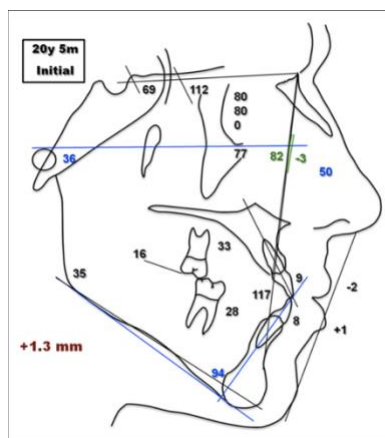


Figura 8. Trazado cefalométrico de Clase III.

Adaptado de (Ruellas, y otros, 2012)

3.1.1.3.2 Etiología

Los factores etiológicos más frecuentes en la maloclusión Clase III son: hereditarios, genéticos y ambientales. Sin embargo, se puede encontrar una amplia interacción entre varios factores que influyen en el crecimiento y desarrollo y no siempre se puede encontrar un factor etiológico específico. (Falkine, y otros, 2014)

En un estudio que se realizó en cefalogramas en pacientes de 6 a 19 años, se evidenció que la longitud mandibular se relaciona directamente con la distancia nasion-silla y que la longitud de la base va aumentando progresivamente en relación con los valores medidos, lo cual nos muestra la influencia genética en las maloclusiones Clase III. (Ngan & Moon, 2015)

Existen otros factores que pueden influir en la mesioclusión como son: los funcionales y tisulares. Además, se considera que en pacientes con trastornos mentales que presentan una lengua aplanada y adelantada, pueden representar un factor epigenético local, mientras que la hiperplasia amigdalina y los problemas respiratorios, son los responsables de adelantar y deprimir la postura lingual y ser causantes de este tipo de maloclusiones. (Bichara, Aragon, Brandao, & Normando, 2016)

Las fuerzas oclusales causadas por una erupción dentaria anormal pueden provocar una guía incisal desfavorable, lo cual favorece a una maloclusión Clase III, de igual manera la pérdida prematura de los molares temporales puede ocasionar desplazamientos mandibulares debido a la lingualización de los incisivos superiores. (Clemente, Contardo, Greco, Lenarda, & Perinetti, 2018)

3.1.1.3.3 Tipos de maloclusión Clase III

Se puede distinguir dos tipos de maloclusiones Clase III:

3.1.1.3.3.1 Pseudo Clase III

Estos pacientes presentan un patrón esquelético Clase I, pero con posición vestibular de los incisivos mandibulares y posición lingual de los incisivos maxilares. Estos problemas pueden presentar individuos en crecimiento y se puede comprobar esta alteración mediante manipulación manual hasta ubicar los cóndilos en posición adecuada, sin dolor en las cavidades articulares. (Reyes, Etcheverry, Antón, & Muñoz, 2014)



Figura 9. Pseudo Clase III.

Adaptado de (Park, Yu, & Bullen, 2017)

3.1.1.3.3.2 Clase III verdadera

Muestra un prognatismo mandibular marcado, e hipoplasia en el tercio medio facial o combinación de ambas, además los pacientes pueden presentar una maloclusión Clase III vertical en la que existe falta de crecimiento vertical del maxilar superior y rotación anterior mandibular. (Reyes, Etcheverry, Antón, & Muñoz, 2014)



Figura 10. Clase III verdadera.

Adaptado de (Tsai, Lin, & Wang, 2012)

3.2 Definición de Patrón Facial

Se considera como un conjunto de características morfodiferenciales de los sujetos, que se relacionan con ciertos rasgos en común del esqueleto facial, los cuales son determinados por la genética y el medio ambiente. (Lee, y otros, 2018)

3.2.1 Tipos de patrones faciales

La clasificación del biotipo, de acuerdo a las proporciones del esqueleto facial es: dolicofacial, mesofacial y braquifacial; estos pueden ser determinados de forma específica, mediante distintos análisis como el de Legan y Burstone, el análisis de Arnett y el análisis de Holdaway, entre otros. Este análisis consiste en examinar los tejidos blandos para obtener una descripción concisa y comprensible del patrón craneofacial. (Batwa, 2018)

3.2.1.1 Patrón Dólicofacial

Presenta mandíbulas con ramas poco desarrolladas en relación al cuerpo, además las arcadas dentarias son angostas, manifiesta una divergencia entre la mandíbula

y la base craneal, y su dirección de crecimiento es vertical. La cara es alargada, ya que predomina el largo sobre el ancho en las dimensiones esqueléticas. (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)

3.2.1.2 Patrón Braquifacial1

Posee mandíbulas con ramas potentes, las arcadas dentarias son bien desarrolladas, existe un mayor desarrollo muscular y la cara es ancha. La dirección de crecimiento es horizontal, debido a que manifiesta una rotación anterior de la sínfisis del maxilar inferior y el eje facial tiende a girar hacia adelante y hacia arriba. Finalmente, el mentón es prominente y el surco mentolabial usualmente es marcado. (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)

3.2.1.3 Patrón Mesofacial

Presenta una dirección de crecimiento normal, en la que su diámetro vertical y transversal son proporcionados, además los maxilares y arcadas dentarias son de configuración similar y la dirección de crecimiento es de abajo hacia adelante. (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)



Figura 11. Tipos de Patrones Faciales.

Adaptado de (Vellini, 2002)

- a) Patrón Braquifacial
- b) Patrón Dolicofacial
- c) Patrón Mesofacial

3.2.2 Características

Varios autores consideraron que es importante el patrón facial, debido a que reconocieron que los tejidos blandos son estructuras imprescindibles en el diagnóstico y el tratamiento de ortodoncia, y esto conduce a limitar las alternativas del tratamiento en el paciente. (Siecola, Filho, Lorenzoni, Janson, & Henriques, 2017)

También, en estudios realizados por Holdaway, se estableció que los tejidos blandos eran más importantes que los tejidos duros en el tratamiento ortodóntico ya que, al ser un complemento del análisis cefalométrico, definen el abordaje del tratamiento del individuo. (Hussein, y otros, 2011)

El patrón esquelético y el patrón facial determinan el desarrollo del crecimiento craneofacial, el cual se define como un proceso dinámico y variado en los seres humanos, debido a que está influenciado por factores ambientales, étnicos, dentales y sobre todo genéticos. (Oyonarte, Hurtado, & Castro, 2016)

Los autores Manea, Pineda, Mendoza, Reina, & Reina (2017) identificaron, que en pacientes con patrón dolicofacial, los incisivos inferiores se encuentran muy inclinados y extruidos, mientras que en sujetos con patrón braquifacial, los incisivos se encuentran menos inclinados y con placas corticales engrosadas.

Se observó en pacientes de Clase III con patrón dolicofacial y mesofacial, una sínfisis más larga, debido a que es impulsada por un mecanismo de compensación, a través del incisivo inferior extruido, y esto va a permitir mantener la sobremordida. (Lee, y otros, 2018)

Los autores Amjad, Mahmood, Masood, & Nazir (2019) identificaron que los incisivos inferiores, se encuentran más cerca de las placas corticales en patrones

de crecimiento facial hiperdivergentes, mientras que en patrones hipodivergentes se encuentran más alejados.

3.2.3 Factores relacionados

Se ha determinado que el revestimiento de los tejidos blandos, se relaciona con la tonicidad, el espesor muscular y con las diferentes conformaciones de las bases óseas por lo tanto, los tejidos establecen límites en el movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia. (Batwa, 2018)

Dentro del complejo dentofacial existe un mecanismo compensatorio, que intenta conservar un patrón facial proporcional y armonioso. Cuando el hueso basal maxilar y mandibular se desvían de su patrón de crecimiento esperado, las estructuras craneofaciales reaccionan, e intentan enmascarar cualquier tipo de discrepancia. (Gomez, y otros, 2018)

Eraydın, Cakan, Tozlu, & Ozdemir (2020) observaron, que el hueso cortical es más delgado en individuos de cara larga, en cambio en individuos de cara corta, el hueso cortical es más grueso. Además, descubrieron que mientras se mantenía la edad constante, por cada aumento de 1° en el ángulo del plano mandibular, el hueso cortical se volvía más delgado.

Por otra parte, se ha establecido que los patrones braquifaciales presentan una sínfisis más corta, más gruesa, más pequeña proporcionalmente y un ángulo de plano mandibular grande, en cambio en los patrones dolicofaciales se observó una sínfisis más alta, más estrecha y un ángulo mandibular más pequeño. (Jain, Puniyani, & Saifee, 2020)

Los autores Gomes, Custodio, Faot, Cury , & Garcia (2010) determinaron, que la fuerza de la musculatura perioral en pacientes hipodivergentes, es mucho más

fuerte, en comparación con los sujetos hiperdivergentes. Además, los pacientes con cara corta expusieron una mayor fuerza de mordida y niveles más altos de actividad electromiográfica de los músculos masticatorios, que los individuos de cara larga.

3.3 Sistema de compensación dentoalveolar

3.3.1 Relación incisal

La relación incisal, se establece por una situación de máxima aproximación, que se denomina acoplamiento anterior, la cual se relaciona con el equilibrio de fuerzas ejercida por la musculatura labial, la musculatura lingual y por los músculos periorales sobre las piezas dentarias. (Praveena , Gnanasagar, & Lodd, 2012)

Los autores Koniarova, Sedlata, Spidlen, & Statelova (2017) determinaron, que el contacto del incisivo superior con el incisivo inferior, está inducido por el desarrollo de las estructuras faciales, y por el maxilar superior en el plano sagital y vertical. Pero, se puede encontrar una relación incisal que no funcione de manera correcta, y esto conduce a que los dientes antero-inferiores, sean sometidos a impactos como: proinclinaciones, apiñamiento y movilidad.

La relación incisal depende de la expresión del crecimiento mandibular y del maxilar superior en el plano vertical, ya que en pacientes dolicofaciales a pesar de presentar mordida abierta anterior, puede hallarse un proceso alveolar elongado a nivel del incisivo superior, pero en individuos braquifaciales puede encontrarse un proceso alveolar acortado en el mismo diente. (Porto, Henriques, Janson, Freitas, & Pinzan, 2012)

Puede variar la relación incisal de acuerdo al prognatismo mandibular, ya que en pacientes con maloclusión Clase III, se han encontrado compensaciones dentales, como las siguientes: incisivos maxilares avanzados 5º y los incisivos mandibulares

retraídos 3.5° , obteniendo así una mejora en el overjet de 2 mm. (Falkine, y otros, 2014)

En su estudio Troy, Shanker, Fields, Vig, & Johnston (2009) indicaron, que en sujetos con Clase III no tratados quirúrgicamente, los incisivos maxilares medidos en el plano SN, se inclinaron 6° y avanzaron 3 mm, en cambio los incisivos mandibulares con respecto al plano mandibular, se retroinclinaron 6.6° y se retrajeron 2mm. El overjet en el pretratamiento paso de -3 mm a 3.5 mm en el postratamiento, dando un total de mejora en el overjet de 6.5mm. En cambio, en individuos Clase II, el eje facial se encuentra disminuido y el ángulo Ba-N-A está aumentado, los incisivos maxilares se encuentran protruidos y los incisivos inferiores presentan una relativa inclinación normal en relación al plano mandibular. El ángulo interincisal es obtuso y el overbite es profundo debido a la rotación mandibular horaria.

Finalmente, se ha determinado que la inclinación de los incisivos inferiores se relaciona con la discrepancia esquelética, en cambio los incisivos superiores dependen de la función masticatoria y de la función oclusal, y esto provoca que el plano palatino rote, para poder compensar a nivel dentoalveolar un prognatismo o retrognatismo mandibular. (Han, y otros, 2018)

3.3.2 Análisis cefalométrico

Las radiografías cefalométricas laterales, han sido consideradas un dominio por parte del ortodoncista desde la década de 1950. El diagnóstico y la planificación del tratamiento de ortodoncia, se basa en este tipo de radiografías que son analizadas con precisión. (Kalina, Zadurska, Sobieska, & Górski, 2019)

El campo de las radiografías cefalométricas ha evolucionado y muchos análisis están ahora disponibles, como en los siguientes: el análisis de Tweed, el análisis de

Steiner, el análisis de Ricketts, el análisis de Witts, el análisis de Jaraback, entre otros. (Aldrees, 2010)

La determinación de la posición anteroposterior de los incisivos a través de radiografías cefalométricas, ha permitido mejorar el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóntico; es por ello, que numerosas medidas angulares y lineales han sido incorporadas como normas para su posicionamiento. (Hernandez , y otros, 2013)

Los autores Gómez, Tapia, & Mercado (2017), indicaron que es importante conseguir una correcta angulación interincisiva, ya que esto proporciona armonía y estabilidad a largo plazo en el tratamiento de ortodoncia.

Charles Tweed, fue el primero en indicar la importancia del incisivo inferior, como factor clave de la oclusión dental y la estética dentofacial. Realizó una investigación clínica cefalométrica exhaustiva en pacientes tratados y sujetos normales, en la cual, determinó que el eje axial del incisivo inferior debe formar un ángulo con respecto al plano mandibular de 90 grados (ángulo IMPA), con una variación de 5 grados. Además, describió el ángulo FMPA, que está formado por el plano de Frankfurt y el plano mandibular, cuyo valor normal es de 25 grados. Finalmente, estableció que el ángulo FMIA está constituido por el eje axial del incisivo inferior y el plano de Frankfurt, con un valor normal de 65 grados; y al sumar estos tres ángulos da un total de 180 grados, lo cual Tweed lo denominó el “Triángulo Diagnóstico”. (Kumari & Das, 2017)

Por su parte Ricketts, concluyó que la posición del incisivo inferior está condicionada por la posición del maxilar superior, tal como lo expresa el plano APo. En su investigación de anatomía comparada señala que, en los animales con escaso desarrollo del maxilar, los incisivos inferiores tienden a inclinarse hacia lingual, mientras que sucede lo contrario cuando la mandíbula es insuficiente; a esto lo

denomina “fenómeno compensatorio”, debido a que los incisivos inferiores funcionan como un elemento recíproco para equilibrar la oclusión dentaria anterior. (Canut, 1999)

Además, el análisis de Downs es utilizado en el diagnóstico de ortodoncia, mediante la aplicación de medidas cefalométricas. Una de ellas, es la relación del eje axial del incisivo inferior con respecto al plano oclusal, lo cual lo consideran importante debido a que implican significativamente una predicción en el tratamiento. (Zamora Montes de Oca, 2004)

A su vez Reed Holdaway, menciona la relación que debe existir entre la posición sagital del incisivo inferior y la prominencia del mentón óseo, el cual está representado por la línea N-Pg. El autor define que debe existir una relación bidireccional entre ambas magnitudes, las cuales deben ser iguales, pero todo lo que sea mayor a esta proporción, y de acuerdo a la gravedad de la mal posición incisiva, puede ser considerada, como anomalía moderada o indeseable desde el punto de vista estético. (Hussein, y otros, 2011)

En el análisis de Ricketts, se considera importante la posición del incisivo inferior en relación con el maxilar superior, en el cual se utiliza como referencia el plano APo de Downs, al que se denomina “plano dentario recíproco”. Su investigación se basó en 1000 individuos que manifestaban una posición promedio del incisivo inferior de +0,5 mm anterior a dicho plano, cuya variación oscilaba entre - 6mm y + 8 mm. Ricketts sugirió que, para ser aplicada esta norma la posición incisiva debe ser de + 1 mm, con una desviación normal entre - 2 mm y + 3 mm. (Canut, 1999)

3.3.3 Movimiento ortodóntico y sus límites

El movimiento ortodóntico se lleva a cabo a través del movimiento de los dientes a la posición planeada, pero existen pacientes que no presentan un hueso alveolar

adecuado, lo cual no garantiza un movimiento dental eficiente y una posición estable. Por lo tanto, el ortodoncista debe tomar precauciones durante el plan de tratamiento para evitar dehiscencias óseas y recesiones gingivales. (Dahong, y otros, 2013)

En el caso de individuos con discrepancias esqueléticas severas, o en el caso de arcadas dentarias donde sólo permite una limitación en la reposición dental, se recomienda especificar los límites del movimiento dental, para tomar decisiones antes de empezar el tratamiento ortodóntico. (Coskuner, Atik, & Kocadereli, 2017)

Los autores determinaron, que los pacientes pueden ser tratados con terapia ortodóntica o con cirugía ortognática de acuerdo a sus necesidades, pero en el caso de individuos “borderline”, la decisión se basa en el tratamiento que conlleve a una estética facial aceptable. (Guerino, y otros, 2017)

En la actualidad, se han introducido cambios en el concepto de limitación del movimiento ortodóntico, tales como: corticotomías, microimplantes y miniplacas. (Diaz, Montilla, Sanchez, Quiroz, & Flores, 2020)

Las corticotomías han logrado aumentar el rango de movimiento en ortodoncia y disminuir el tiempo del tratamiento, sin complicar el resultado final y con una buena estabilidad. De manera que algunos límites de movimientos dentarios, como en el caso de los incisivos superiores e inferiores, han sido solucionados con esta técnica. (Rodriguez & Jauregui, 2018)



Figura 12. Corticotomías en la arcada superior e inferior.

Adaptado de (Rodríguez & Jauregui, 2018)

La utilización de microimplantes o miniplacas han permitido replantear los límites del movimiento ortodóntico clásico, ya que estos aditamentos nos permiten realizar movimientos ortodónticos más efectivos, y eliminar efectos secundarios no deseados. (Yamaguchi, Inami, Ito, Kasai, & Tanimoto, 2012)



Figura 13. Miniplacas.

Adaptado de (Díaz, Montilla, Sánchez, Quiroz, & Flores, 2020)

Los autores Antoun, Mei, Gibbs, & Farella (2017) han determinado que existe controversia sobre la proinclinación o retroinclinación del incisivo inferior, debido a que algunos planes de tratamiento ortodóntico, requieren de este tipo de procedimientos, sobre todo en pacientes que presentan apiñamiento mínimo a

moderado, ya que afirman que la condición gingival–periodontal empeora en los sujetos que se someten a estos tratamientos.

Numerosos estudios han demostrado, que si el vértice de la raíz incisiva se mueve contra la placa cortical del alvéolo o más allá de la zona alveolar, se puede producir una resorción severa de la raíz y dehiscencias óseas. (Coskuner, Atik, & Kocadereli, 2017)

Por otra parte los autores Miller, Tieu, & Flores (2012), sugirieron evitar la inclinación o retroinclinación excesiva de los incisivos inferiores, en individuos que presentan una falta de resistencia de tejido periodontal y de hueso alveolar. Además, existen factores que pueden facilitar la recesión gingival y pérdida ósea al momento de inclinar o lingualizar los dientes, estos son los siguientes: una cobertura gingival delgada, mala higiene bucal e inflamación.

Los procedimientos para cerrar espacios implican el desplazamiento dentario, en el que se requiere de cierto grado de traslación dental en masa e incluso desplazamiento radicular. Por lo tanto, es necesario aplicar un sistema de fuerzas que genere un momento de igual magnitud y dirección, y que sea opuesta al momento resultante de la fuerza que actúa sobre el bracket. Además, para evitar efectos colaterales se debe utilizar arcos rectangulares de acero, tomar en cuenta el manejo de anclaje y el control del movimiento. (Ribeiro & Jacob, 2016)

No obstante, los movimientos incontrolados generan efectos secundarios, como los siguientes: inclinación excesiva del sector anterior y del segmento posterior al sitio de la extracción, rotación mesial del sector posterior, vestibularización del segmento anterior y puede generarse fuerzas extrusivas en el dientes posteriores e intrusivas en los dientes anteriores. (Kouvelis, Dritsas, Doulis, Kloukos, & Gkantidis, 2018)

2.3.4 Morfología de la Sínfisis Mandibular

La sínfisis mandibular, es la estructura anatómica del maxilar inferior que abarca los incisivos inferiores y el mentón óseo, además se divide morfológicamente en dos partes, una dentoalveolar y otra basal. (Gomez, y otros, 2018)

Se ha determinado que la morfología de la sínfisis mandibular, se utiliza en la planificación de la posición de los incisivos, durante el tratamiento ortodóntico y sirve como referencia anatómica para la estética del perfil facial. (Eraydın, Cakan, Tozlu, & Ozdemir, 2020)

Por tanto los autores Jain, Puniyani, & Saifee (2020), establecieron que las estructuras óseas mandibulares en la región del incisivo inferior, pueden ayudar a determinar la posición inicial del diente, la dirección del movimiento de la pieza dental y la estabilidad oclusal al final del tratamiento de ortodoncia.

La morfología de la sínfisis mandibular se rige en parte por la genética y el origen étnico, pero también existen otros factores adaptativos que influyen en su crecimiento, estos son: el equilibrio neuromuscular, el grosor de la musculatura maseterina, la sobremordida, el ángulo del plano mandibular y el ángulo del incisivo inferior. (Mazurova, y otros, 2017)

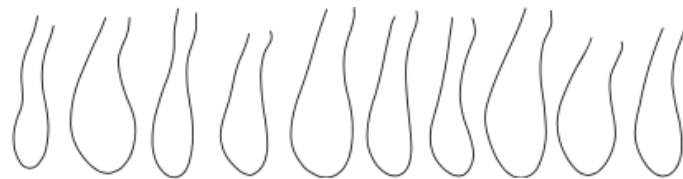


Figura 14. Diferente configuración de la sínfisis mandibular.

Adaptado de (Al-Khateeb, Maaitah, Alhaija, & Badran, 2014)

A su vez Torgut & Akan (2019) determinaron que, el grosor anteroposterior del hueso alveolar en la región de la sínfisis, determina la distancia disponible para realizar el movimiento ortodóntico de los incisivos, por lo tanto, la inclinación labiolingual del incisivo inferior se relaciona significativamente con el grosor y delgadez de la sínfisis.

Finalmente, el tamaño de la sínfisis representa un límite biológico biomecánico de la posición del incisivo mandibular por lo que, si el paciente presenta una sínfisis grande, se puede realizar una protrusión más incisiva, y lo más probable es que no requiera de extracciones. (Al-Khateeb, Maaitah, Alhaija, & Badran, 2014)

3.4 Posición del incisivo inferior

3.4.1 Importancia

La posición bucolingual del incisivo inferior, desempeña un papel importante en las funciones oclusales, a su vez proporciona estabilidad, orientación mandibular y son indispensables para la función fisiológica del sistema estomatognático ya que, si no se toma en cuenta este parámetro, puede afectar la estética facial antero-inferior, el funcionamiento de los labios y la estabilidad post-tratamiento. (Koniarova, Sedlata, Spidlen, & Stelova, 2017)

Los autores Praveena, Gnanasagar, & Lodd (2012), consideraron que la posición del incisivo inferior tiene un efecto funcional significativo, debido a que resiste la sobrecarga incisal y brinda funcionalidad a la articulación temporomandibular, esto va a proporcionar una guía anterior adecuada y movimientos protrusivos, para así obtener una oclusión orgánica mutuamente protegida.

Generalmente, la planificación del tratamiento empieza en el arco dentario inferior, debido a las posibilidades limitadas de obtener espacio para la inclusión de los

dientes en el arco, es por esto que para obtener un tratamiento ortodóntico exitoso, se debe tomar en cuenta la posición inicial y final del incisivo inferior. (Dallel, y otros, 2015)

Por tanto, en los casos de Clase III esquelética, la posición retrusiva de los incisivos inferiores y la sobremordida en pacientes Clase II división 2, representan la excepción de realizar movimientos protrusivos en los incisivos inferiores más allá de la zona de estabilidad. (Zataráin, Avila , Moyaho, Carrasco, & Velasco, 2016)

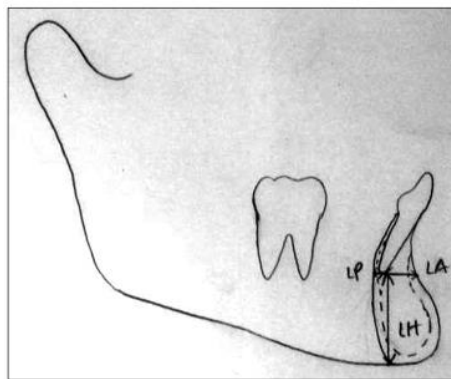


Figura 15. Clase II con incisivo inclinado.

Adaptado de (Maniyar , Kalia, Hegde, Gautam, & Mirdehghan, 2014)

a) El ápice se acerca a la corteza lingual.

Varios autores determinaron, que si se obtiene una protrusión de ± 2 mm en los incisivos inferiores, el tratamiento se vuelve inestable y arriesgado, porque se puede presentar recesiones gingivales, el hueso alveolar labial es delgado y esto crea un ambiente menos resistente a los traumatismos tisulares. (Almeida, Raveli, Vieira, Pinto, & Raveli, 2017)

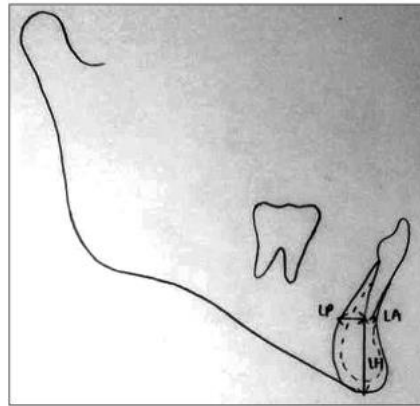


Figura 16. Clase III con incisivo retroinclinado.

Adaptado de (Maniyar , Kalia, Hegde, Gautam, & Mirdehghan, 2014)

a) El ápex se acerca a la corteza bucal.

Se puede encontrar una relación oclusal satisfactoria a nivel: molar, canina e incisiva en la mayoría de los sujetos con propiedades craneofaciales diferentes. En los casos de oclusión ideal en pacientes no tratados, hace que la inclinación variable del incisivo inferior juegue un papel importante para la compensación dentoalveolar en las discrepancias esqueléticas. (Melgar, Gutierrez, & Borges, 2002)

3.4.2 Factores relacionados

La posición de los tejidos blandos faciales, se volvió extremadamente importante en la planificación del tratamiento de ortodoncia, así como también se debe determinar los cambios producidos en la inclinación del incisivo inferior en relación con la edad, ya que es crucial para visualizar a largo plazo la eficacia del tratamiento. (Coskuner, Atik, & Kocadereli, 2017)

El autor Shaw (2015), indica que no existe un ángulo adecuado para la posición del incisivo inferior, debido a que se debe considerar factores como el tono muscular y el grosor del proceso alveolar.

Las estructuras orales y periorales enfrentan diversos cambios y adaptaciones a medida que se envejece; además la capacidad de los músculos disminuye y esto crea una sonrisa más estrecha, es por ello que se ha determinado que a mayor edad, se tiende a aumentar la visualización del incisivo mandibular y a disminuir la elevación del labio inferior. (Linjawi, 2016)

También se ha demostrado que la fuerza de mordida en los incisivos, varía con la edad, con las diferencias raciales, las características dentofaciales y la morfología del tejido blando, que son factores que contribuyen a cambios en la inclinación de los incisivos mandibulares. (Alabdullah, Saltaji, Hamed, & Youssef, 2014)

3.5 Cefalometría

Mediante el análisis de Steiner se determina la clasificación de las alteraciones sagitales en el complejo maxilomandibular, en base a los ángulos SNA y SNB. El ángulo SNA, está formado por la línea SN (Silla-Nasion) y NA (Nasion-punto A), las cuales muestran una relación entre la posición anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo, su valor normal oscila en un ángulo de 82° ; pero si presenta un ángulo mayor, indica una Clase II y un ángulo menor una Clase III. El ángulo SNB está establecido por las líneas SN (Silla-Nasion) y NB (Nasion-punto B), las cuales determinan la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base del cráneo. El valor de la norma del ángulo es de 80° , pero si presenta un ángulo menor nos revela una Clase II y un ángulo mayor establece una Clase III. Finalmente, al complementar estos ángulos con el ángulo ANB (punto A, Nasion y punto B), nos determina la relación del complejo máxilo-mandibular en la que se considera Clase I a los pacientes que presentaban valores de 0° a 4° , Clase II a los individuos con valores mayores o igual a 5° y Clase III a los que presentaban valores menores a 0° . Sin embargo, existen factores anatómicos como por ejemplo, la longitud de la base anterior del cráneo que puede influir en la interpretación correcta

del ángulo ANB, comprometiendo su veracidad. (Rathore, Dhar, Arora, & Diwanji, 2012)

El análisis de Witts, determina el grado de severidad en las discrepancias de las relaciones máxilo-mandibulares en la que, se toma en cuenta el plano oclusal del paciente, y sobre éste se traza dos perpendiculares que provienen del punto A y del punto B, respectivamente. El punto de intersección formado por estas perpendiculares con el plano oclusal se denominan punto AO y punto BO. El valor promedio para mujeres es de 0 mm, es decir coinciden los puntos AO y BO, en cambio el valor promedio en los hombres es de -1mm, lo cual indica que el punto BO está 1 mm por delante del punto AO. En el caso que un paciente muestre un valor de Witts positivo, el punto BO se encuentra detrás del punto AO, es decir presenta una retrusión mandibular, en cambio cuando el punto BO se encuentra por delante del punto AO, el valor de Witts se considera negativo y manifiesta una protrusión mandibular. (Del Santo, 2006)

El análisis de Vert de Ricketts, establece el biotipo facial del paciente, a través de un coeficiente de variación que determina numéricamente el tipo y la cantidad de crecimiento del tercio inferior de la cara, inducido por la rotación posterior o anterior del maxilar inferior. Este análisis utiliza cinco parámetros cefalométricos que relacionan la posición mandibular, estos son: profundidad facial, eje facial, plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular; gracias a estas medidas se clasifican a los tipos faciales en: dolicofacial, mesofacial y braquifacial. (Benedicto, y otros, 2016)

Ricketts propone el cálculo del Vert, el cual corresponde a la variación que se obtiene comparando la medida del paciente con la norma de cada uno de los ángulos antes mencionados. Si está desviada hacia el patrón dolicofacial, se colocará un signo negativo, pero si se desvía hacia el patrón braquifacial su signo es positivo y cero si se encuentra en la norma. Después, se calcula la diferencia

entre la norma y la medida del paciente, resultado que se acompaña del signo correspondiente, y se divide esa cifra por la desviación estándar de la medida analizada. Finalmente, se realiza la suma algebraica de los valores obtenidos y se divide por cinco, que es el número de análisis en estudio y el resultado obtenido, corresponde al Vert del paciente. (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)

Ricketts diseñó una tabla para identificar el biotipo del paciente según el resultado del coeficiente de variación Vert. (Tabla 1.) (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)

Tabla 1.

Análisis de Vert

Dolicofacial severo	Dolicofacial	Dolicofacial suave	Mesofacial	Braquifacial	Braquifacial severo
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

Tomado de: (Peralta, Rosales, Garrido, & Ormazabal, 2019)

4. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis Afirmativa

La posición del incisivo inferior difiere en las diferentes maloclusiones y patrones faciales.

4.2 Hipótesis Nula

La posición del incisivo inferior no difiere en las diferentes maloclusiones y patrones faciales.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Tipo de estudio

Estudio transversal descriptivo observacional

5.2 Universo de la muestra

Para la realización de la investigación, se tomó como universo de estudio, radiografías laterales de cráneo de pacientes que inician tratamiento de Ortodoncia y han terminado su pico de crecimiento. La población estuvo constituida por 202 radiografías laterales de cráneo.

5.3 Muestra

Se tomó en cuenta una muestra a conveniencia de 78 radiografías laterales de cráneo para la Clase esquelética, mientras que la muestra para el patrón facial estuvo conformada por 150 Radiografías laterales de cráneo que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

5.4 Criterios de inclusión y exclusión

5.4.1 Criterios de inclusión

- Radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos entre 18 y 50 años.
- Radiografías de pacientes con dentición permanente.
- Radiografías de pacientes de ambos sexos.

5.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que recibieron tratamiento de ortodoncia previo
- Pacientes sindrómicos o con malformación cráneo-facial.
- Pacientes que presentaran traumatismos.

5.5 Operacionalización de variables

Tabla 2.

Operacionalización de variables

Variable	Conceptualización	Indicador	Subindicador	Tipo de Variable	Escala	Dato
Posición sagital del incisivo Inferior Dependiente	Es considerado el diente más pequeño y simétrico de toda la dentición, el cual se ubica en la zona antero inferior de la mandíbula. Su posición puede ser determinada, mediante medidas angulares y lineales. Moran, Díaz & Ocampo, (2012)	Ángulo interincisivo: se considera proinclinación cuando el ángulo esta disminuido y retroinclinación cuando el ángulo esta aumentado.	Normal proinclinado retroinclinado	Cuantitativa continua	Razón	$130^{\circ} \pm 10$
		FMIA: se determina proinclinado cuando el ángulo esta disminuido y retroinclinado cuando el ángulo está aumentado.	Normal proinclinado retroinclinado	Cuantitativa continua	Razón	$65^{\circ} \pm 5$
		II-Po: cuando el ángulo esta disminuido es retroinclinación y proinclinación cuando el ángulo esta aumentado.	Normal proinclinado retroinclinado	Cuantitativa continua	Razón	$14,5^{\circ} \pm 3.48$
		IMPA: se considera proinclinado cuando el ángulo esta aumentado y retroinclinado cuando el ángulo esta disminuido.	Normal proinclinado retroinclinado	Cuantitativa continua	Razón	$90^{\circ} \pm 5$
		II-APo: cuando la medida lineal esta aumentado es proinclinación y retroinclinación cuando la medida lineal esta disminuida.	Normal proinclinado retroinclinado	Cuantitativa continua	Razón	$22^{\circ} \pm 4$
		B1-APo: cuando la medida lineal esta aumentada es protrusión y retrusión cuando la medida lineal esta disminuida.	Normal Protruido Retruído	Cuantitativa continua	Intervalo	1 ± 2

		II:Na-Pog: cuando la medida lineal esta aumentada es protruido y retruido cuando la medida lineal esta disminuida.	Normal Protruido Retruido	Cuantitativa continua	Intervalo	-2 a \pm 2
Maloclusión Independiente	Es una alteración morfológica y funcional de los componentes óseos, musculares y dentarias que conforman la cavidad bucal. Crespo et al., (2017)	Steiner	Clase I Clase II Clase III	Cuantitativa Discreta	Intervalo	ANB: 2°
		Witts	Clase I Clase II Clase III	Cuantitativa continua	Intervalo	Hombres: - 1 Mujeres: 0
Patrón facial Independiente	Es el conjunto de características morfológicas y funcionales que establecen la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara. Tito & Chávez, (2015)	Análisis de Vert	Dólicofacial Braquifacial Mesofacial	Cuantitativa continua	Intervalo	Dólicofacial: -2 a -0.5 Braquifacial: +0.5 a +1 Mesofacial: 0

5.6 Descripción del método

Se realizó la evaluación de radiografías laterales de cráneo, obtenidas de varios centros radiológicos previo a la obtención del consentimiento informado de cada paciente, en donde se verificó que las mismas cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.

El número total de radiografías laterales de cráneo analizadas fue de 202, las cuales fueron trazadas por un solo operador, con un intervalo de diez minutos cada una para evitar la fatiga visual, luego se procedió a clasificarlas de acuerdo a su maloclusión esquelética de tipo sagital (I, II y III) y también por su patrón facial (Dolicofacial, Braquifacial y Mesofacial), a través del programa NemoCeph Dental Studio® NX 2006, versión 6.0, utilizando el análisis de Steiner, Witts y el análisis de Vert de Ricketts.

Después de realizar los análisis se obtuvo una muestra de 78 radiografías laterales, distribuidas en igual proporción de acuerdo a la Clase esquelética (26 pacientes);

mientras que para el análisis en el patrón facial, la muestra quedó determinada por 150 radiografías laterales que fueron establecidas en igual proporción para cada biotipo facial (50 pacientes).

A esta muestra se aplicó diferentes análisis cefalométricos para determinar la posición e inclinación del incisivo inferior, mediante mediciones lineales y angulares.

Las mediciones angulares que se utilizaron son las siguientes:

1. Ángulo interincisivo del Análisis de Ricketts, el valor de la norma es de $130^{\circ} \pm 10$ y está constituido por el ángulo entre el eje axial del incisivo superior y el eje axial del incisivo inferior.
2. Ángulo FMIA del Análisis de Tweed, su norma es de $65^{\circ} \pm 5$ y está conformado por el ángulo entre el incisivo inferior y el plano de Frankfurt (Po-Or).
3. Ángulo II-Po que corresponde al Análisis de Downs, el valor normal es de $14.5^{\circ} \pm 3,48$ y está formado por el incisivo inferior con respecto al plano oclusal.
4. Ángulo IMPA del Análisis de Jaraback, su norma es de $90^{\circ} \pm 5$ y está constituido por el plano mandibular (Me-Go) y el incisivo inferior.
5. Ángulo II-APo del Análisis de Ricketts, está definido por una norma de $22^{\circ} \pm 4$ y conformado por el plano mandibular (Me-Go) y el incisivo inferior.

Las mediciones lineales que se utilizaron son las siguientes:

1. B1- APo, que corresponde al Análisis de Ricketts, está constituido por la distancia (en el plano sagital) entre el borde incisal inferior respecto al plano A-Pg, su norma es de 1 ± 2 .

2. Medición lineal de la Relación Holdaway, se tomó en cuenta su norma que es de -2 a ± 2 y está constituida por la relación entre la línea Na-Pg y el borde incisal del incisivo mandibular.

De igual manera se utilizó el programa NemoCeph Dental Studio para obtener las mediciones angulares y lineales, y así poder comparar los resultados obtenidos con las normas correspondientes para tales mediciones.

Luego de dos semanas, se volvió a trazar el 25% de las radiografías totales para determinar su confiabilidad, en el caso de la Clase esquelética estuvo conformado por 19 radiografías y el patrón facial por 37 radiografías, obteniendo una discrepancia intraobservador de $0,7^\circ$ y $0,02\text{mm}$, determinando que no existía diferencia estadísticamente significativa.

5.7 Análisis estadístico

Los análisis se realizaron con los paquetes estadísticos RStudio e IBM SPSS versión 25, para lo cual se empleó estadísticas descriptivas, utilizando tablas y gráficos representando los valores absolutos y relativos de las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas.

Se verificó el supuesto de normalidad de las medidas angulares y lineales; se utilizó la aplicación del paquete R basada en el programa ggplot2, específicamente las funciones ggpairs para la representación gráfica de las curvas de normalidad, la dispersión entre las medidas, así como su correlación (Pearson).

Para comparar la media de las mediciones angulares y lineales por Clase esquelética o patrón facial, se empleó el análisis de varianza para las que presentaron distribución normal y la prueba de Kruskal-Wallis para las no normales; para los parámetros que dieron significativos en el ANOVA o Kruskal-Wallis, se realizó las

prueba a posteriori de Bonferroni para las pruebas por pares (patrón facial o clase esquelética) utilizando la función gráfica del programa RStudio y los paquetes ggstatsplot, y ggbetweenstats. La significancia estadística se estableció para p-valor $<0,05$.

6. RESULTADOS

Para comparar la posición del incisivo inferior con las diferentes maloclusiones y patrones faciales en pacientes de ortodoncia, se analizaron para el caso de las maloclusiones 78 pacientes distribuidos en proporciones iguales por Clase esquelética (26 pacientes), la media de edad de los pacientes fue de 28 años, en su mayoría del sexo femenino 52,13%. Por otra parte para el análisis en el patrón facial la muestra quedó conformada por 150 pacientes distribuidos en igual proporción para cada biotipo (50 pacientes), la edad promedio de estos pacientes se ubicó en 27 años, con predominio del sexo femenino 57,33%.

6.1 Comparación de la posición del incisivo inferior por Clase esquelética

En la figura 5, se presentan en la diagonal la distribución de las medidas angulares y lineales de las posiciones del incisivo, donde se observó que el ángulo interincisivo, FMIA, II-Po, IMPA, II-Apo y II-Na-Pog presentaron distribución normal por lo que se emplearon pruebas paramétricas, mientras que B1-Apo no presentó distribución normal por lo que se emplearon pruebas no paramétricas.

Por otra parte, en la parte superior e inferior de la figura 5, se presenta la correlación y diagramas de dispersión de las variables, donde se observó correlación lineal significativa entre todas las variables, menos para B1-APo e IMPA las cuales no se relacionaron; la medida del ángulo interincisivo se relacionó de manera directa o positiva con FMIA, mientras que se relacionó de manera indirecta o negativa con II-Po, IMPA, II-APo, B1-APo y II-Na-Pog; FMIA se relacionó de manera indirecta o negativa con II-Po, IMPA, II-APo, B1-APo y II-Na-Pog; II-Po presentó relación

directa o positiva con IMPA, II-APo, B1-APo y II-Na-Pog; IMPA presentó relación directa o positiva con II-APo y II-Na-Pog; II-APo se relacionó de manera directa o positiva con B1-APo y II-Na-Pog, mientras que B1-APo presentó relación directa o positiva con II-Na-Pog.

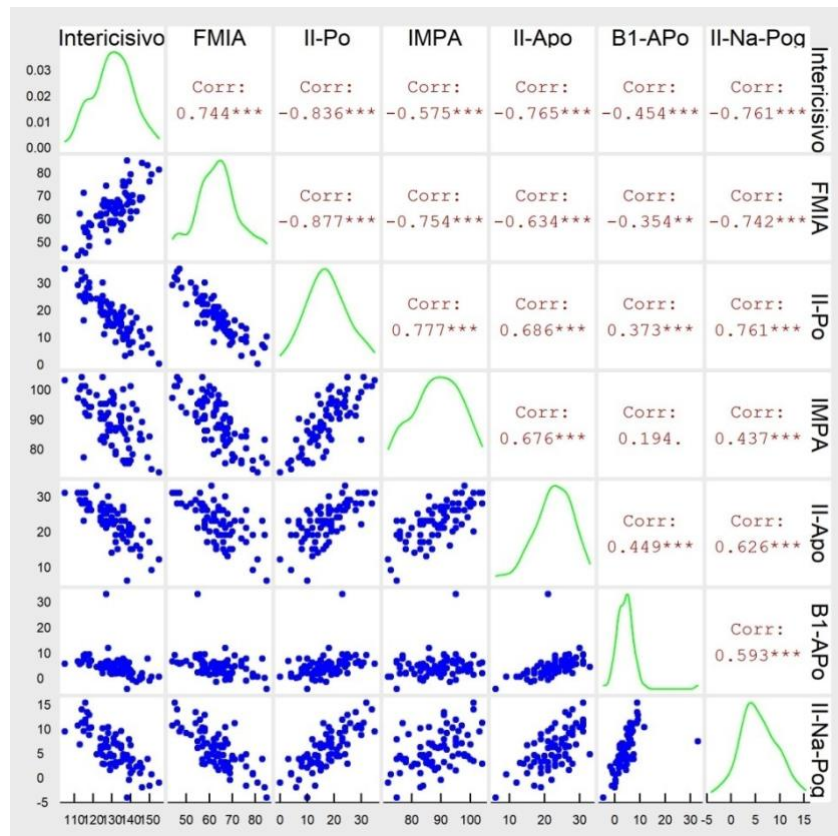


Figura 17. Curva de normalidad, correlación y dispersión de medidas angulares y lineales (grupo clase esqueletal).

a) Correlación de Pearson significancia p -valor < *** 0.001 ** 0.01 * 0.05.

Al comparar las medidas angulares y lineales por Clase esqueletal se observó diferencias significativas para el ángulo interincisivo p -valor 0,005, FMIA p -valor 0,000, II-Po p -valor 0,000, IMPA p -valor 0,000 y II-Na-Pog p -valor 0,004; por lo tanto se determinó que existen diferencias en la media, para al menos dos Clases esqueletales (tabla 3), por lo que se realizó la prueba posteriori de Bonferroni para determinar las diferencias por pares entre las Clases esqueletales.

Tabla 3.

Comparación de las medidas angulares y lineales por Clase esquelética

Medidas angulares y lineales	Clase esquelética			p-valor
	I	II	III	
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Interincisivo (°) ¹	128,38 (8,55)	127,42 (11,17)	135,73 (9,32)	0,005*
FMIA (°) ¹	61,62 (5,52)	58,04 (9,21)	70,88 (6,9)	0,000*
II-Po (°) ¹	18,58 (4,78)	22,08 (7,41)	11,15 (5,68)	0,000*
IMPA (°) ¹	90 (6,54)	92,65 (7,14)	83,73 (8,21)	0,000*
II-Apo (°) ¹	23,46 (4,31)	22,15 (6,52)	22,23 (5,25)	0,624
B1-Apo (mm) ²	3,87 (2,49)	3,87 (3,42)	4,53 (2,87)	0,718
II-Na-Pog (mm) ¹	5,56 (3,2)	7,45 (4,41)	3,93 (3,19)	0,004*

Nota: *diferencias significativas en al menos dos medias p-valor<0,05; DE=Desviación estándar; 1:Basada en análisis de varianza (ANOVA), 2: basada en la prueba de Kruskal-Wallis

La medida del ángulo interincisivo presentó diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media 135,73° vs Clase esquelética I con media 128,38° (p-valor 0,024) y Clase esquelética II con media 127,42° (p-valor 0,009). (figura 6)

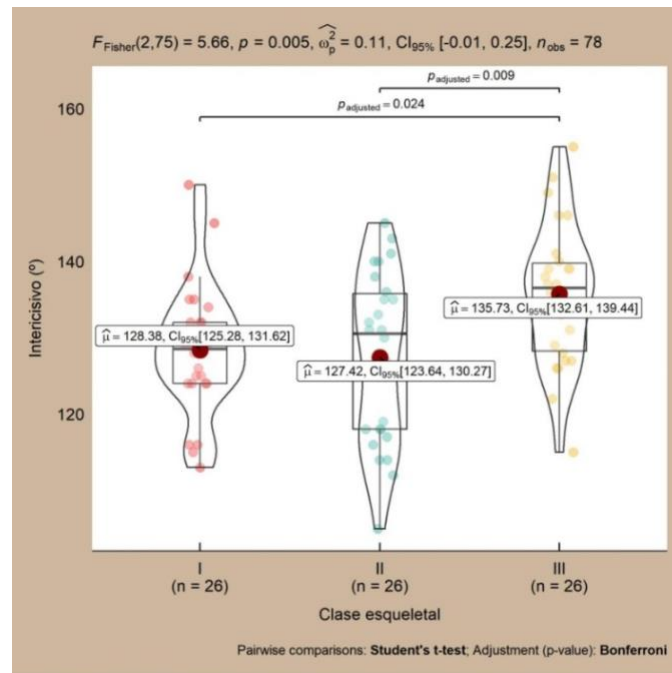


Figura 18. Comparación del ángulo interincisivo por Clase Esquelética.

El FMIA presentó diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media $70,88^\circ$ vs Clase esquelética I con media $61,62^\circ$ (p -valor $<0,001$) y Clase esquelética II con media $58,04^\circ$ (p -valor $<0,001$). (figura 7)

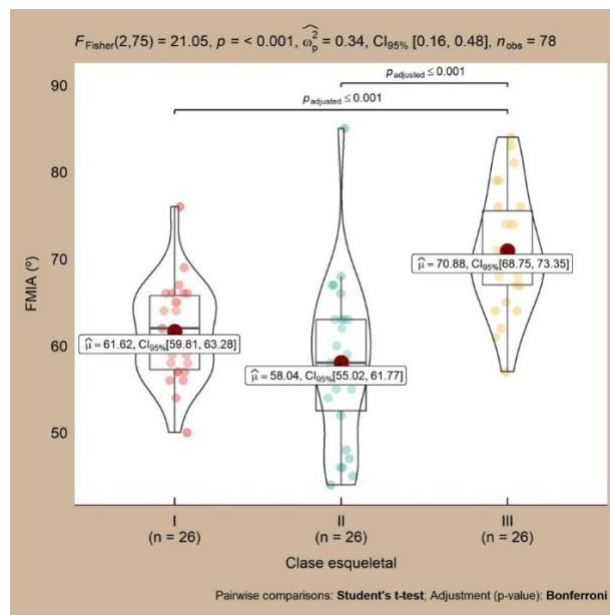


Figura 19. Comparación FMIA por Clase esquelética.

El II-Po presentó diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media 11,15° vs Clase esquelética I con media 18,58° (p-valor <0,001) y Clase esquelética II con media 22,08° (p-valor <0,001). (figura 8)

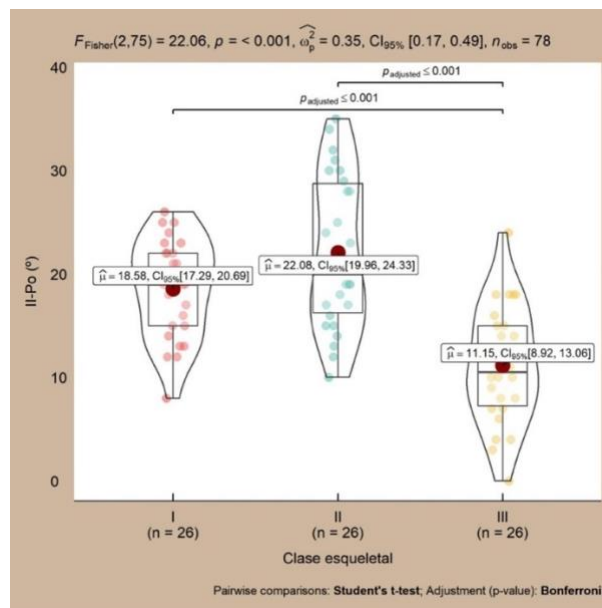


Figura 20. Comparación II-Po por Clase esquelética.

IMPA presentó diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media 83,73° vs Clase esquelética I con media 90,00° (p -valor $<0,001$) y Clase esquelética II con media 92,65° (p -valor 0,009). (figura 9)

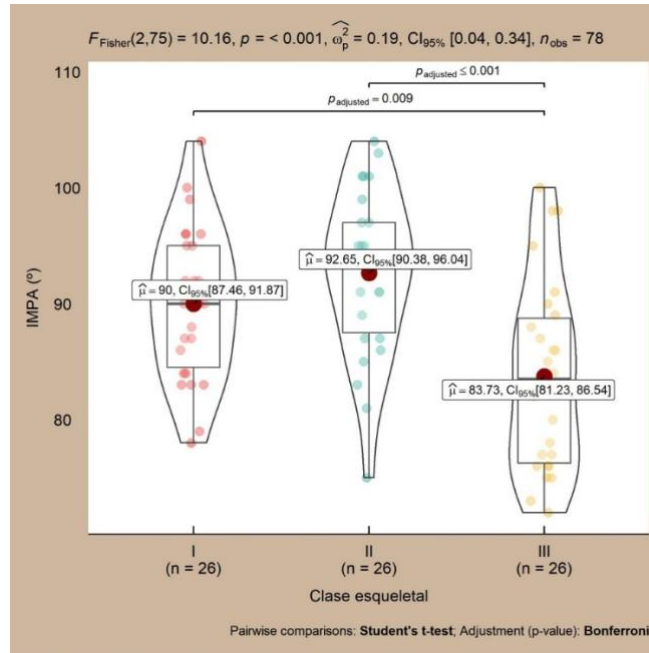


Figura 21. Comparación IMPA por Clase esquelética.

El II-Na-Pog presentó diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media 3,93 mm vs Clase II con media 7,45 mm (p -valor 0,003). (figura 10)

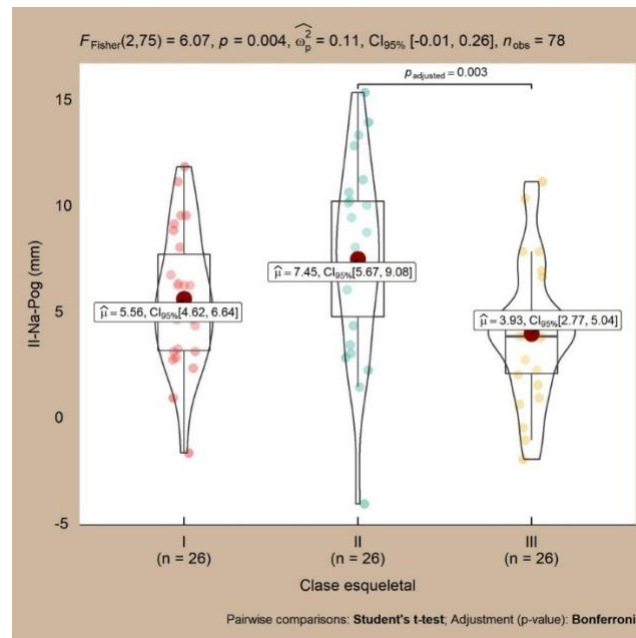


Figura 22. Comparación II-Na-Pog por Clase esquelética.

Al categorizar las mediciones angulares en proinclinación, normal y retroinclinación, así como las mediciones lineales en protruido, normal y retruido, y relacionar éstas con la Clase esquelética se observó lo siguiente:

Se indicó diferencias en las proporciones de categorías para el ángulo interincisivo por Clase esquelética, con p-valor 0,015, donde las diferencias se observaron para la proporción de proinclinación de la Clase esquelética II 38,46% vs Clase esquelética III 3,85%.

Se registró diferencias significativas en las proporciones de las categorías para FMIA por Clase esquelética con p-valor 0,000, siendo las diferencias para proinclinación entre Clase esquelética III (3,85%) vs Clase esquelética I (42,31%) y II (57,69); asimismo, diferencias para retroinclinación entre Clase esquelética III (76,92%) vs Clase esquelética I (26,92%) y II (19,23).

Se identificó diferencias significativas en las proporciones de las categorías para IMPA por Clase esquelética con p-valor 0,021, siendo las diferencias para retroinclinación entre Clase esquelética III (53,85%) vs II (11,54). (tabla 4)

Tabla 4.

Comparación categorías de las medidas angulares y lineales por Clase esquelética

Medidas angulares y lineales	Clase esquelética			p-valor
	I n (%)	II n (%)	III n (%)	
Ángulo Interincisivo				
Proinclinación	4 (15,38)	10 (38,46) ^a	1 (3,85) ^b	0,015*
Normal	20 (76,92)	13 (50,00)	19 (73,08)	
Retroinclinación	2 (7,69)	3 (11,54)	6 (23,08)	
FMIA	11			
Proinclinación	(42,31) ^a	15 (57,69) ^a	1 (3,85) ^b	0,000*
Normal	8 (30,77)	6 (23,08)	5 (19,23)	
Retroinclinación	7 (26,92) ^a	5 (19,23) ^a	20 (76,92) ^b	
II-Po	16			
Proinclinación	(61,54) ^a	17 (65,38) ^a	5 (19,23) ^b	0,000*
Normal	9 (34,62)	8 (30,77)	6 (23,08)	
Retroinclinación	1 (3,85) ^a	1 (3,85) ^a	15 (57,69) ^b	
IMPA				
Proinclinación	6 (23,08)	8 (30,77)	3 (11,54)	0,021*
Normal	13 (50,00)	15 (57,69)	9 (34,62)	
Retroinclinación	7 (26,92)	3 (11,54) ^a	14 (53,85) ^a	
II-APo				
Proinclinación	7 (26,92)	8 (30,77)	4 (15,38)	0,252
Normal	15 (57,69)	11 (42,31)	19 (73,08)	
Retroinclinación	4 (15,38)	7 (26,92)	3 (11,54)	
B1-APo				
Protruido	15 (57,69)	15 (57,69)	19 (73,08)	0,526
Normal	10 (38,46)	9 (34,62)	7 (26,92)	
Retruido	1 (3,45)	2 (7,69)	0 (0,00)	
II-Na-Pog				
Protruido	25 (96,15)	25 (96,15)	23 (88,46)	0,230

Normal	1 (3,85)	0 (0,00)	3 (11,54)
Retruído	0 (0,00)	1 (3,85)	0 (0,00)

Nota:* diferencias significativas en las proporciones p-valor<0,05, superíndices distintos indican diferencia en las proporciones por clase esquelética; basada en la prueba Chi-cuadrado

6.2 Comparación de la posición del incisivo por patrón facial

En la figura 11, se presenta la diagonal de distribución de las medidas angulares y lineales de las posiciones del incisivo inferior, donde se observó que el ángulo interincisivo, FMIA, II-Po, IMPA, II-APo, B1-Apo y II-Na-Pog presentaron distribución normal por lo que se emplearon pruebas paramétricas.

Por otra parte, en la parte superior e inferior de la figura 11, se indica la correlación y diagramas de dispersión de las variables, donde se observó correlación lineal significativa entre todas las variables, la medida del ángulo interincisivo se relacionó de manera directa o positiva con FMIA, mientras que de manera indirecta o negativa con II-Po, IMPA, II-APo, B1-Apo y II-Na-Pog; FMIA se relacionó de manera indirecta o negativa con II-Po, IMPA, II-APo, B1-Apo y II-Na-Pog; II-Po presentó relación directa o positiva con IMPA, II-Apo, B1-Apo y II-Na-Pog; IMPA presentó relación directa o positiva con II-Apo, B1-Apo y II-Na-Pog; II-APo se relacionó de manera directa o positiva con B1-Apo y II-Na-Pog, mientras que B1-Apo presentó relación directa o positiva con II-Na-Pog.

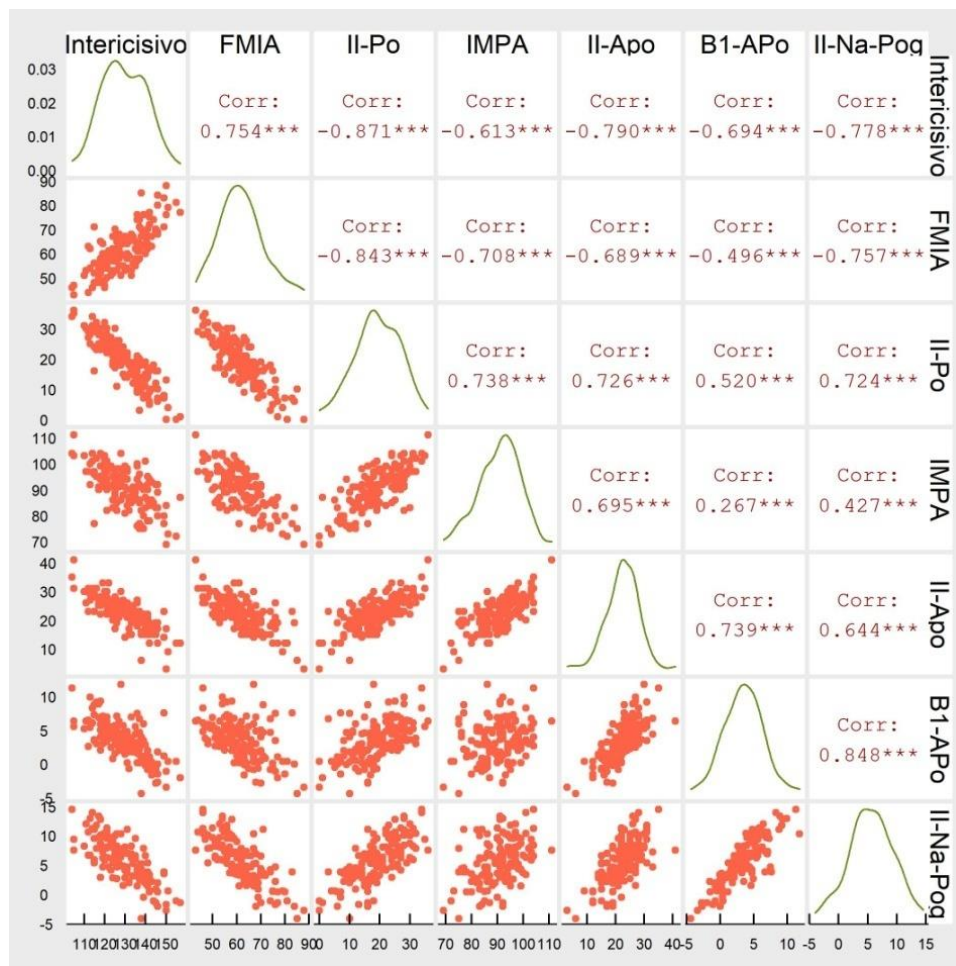


Figura 23. Curva de normalidad, correlación y dispersión de medidas angulares y lineales (grupo patrón facial).

a) Correlación de Pearson significancia p -valor < *** 0.001 ** 0.01 * 0.05

Se comparó las medidas angulares y lineales por patrón facial, observándose diferencias significativas para el ángulo interincisivo p -valor 0,000, FMIA p -valor 0,000, Il-Po p -valor 0,000, B1-Apo p -valor 0,000 y Il-Na-Pog p -valor 0,000; esto indica que existen diferencias en la media, para al menos dos patrones faciales (tabla 5), por lo que se realizó la prueba posteriori de Bonferroni para determinar las diferencias por pares de los patrones faciales.

Tabla 5.

Comparación de las medidas angulares y lineales por patrón facial

Medidas angulares y lineales	Patrón facial			p-valor
	Dólicofacial Media (DE)	Mesofacial Media (DE)	Braquifacial Media (DE)	
Interincisivo (°) ¹	124,3 (8,69)	130,24 (10,06)	133,96 (11,63)	0,000*
FMIA (°) ¹	55,06 (6,49)	62,28 (7,06)	67,5 (8,41)	0,000*
II-Po (°) ¹	23,12 (6,76)	18,68 (6,58)	15,76 (7,71)	0,000*
IMPA (°) ¹	90,66 (7,66)	90,94 (7,63)	90,54 (8,07)	0,966
II-Apo (°) ¹	23,74 (4,89)	22,22 (5,32)	21,42 (6,21)	0,104
B1-Apo (mm) ²	4,59 (2,22)	3,48 (2,56)	2,24 (3,31)	0,000*
II-Na-Pog (mm) ¹	7,97 (2,86)	5,73 (3,23)	3,18 (3,31)	0,000*

Nota: *diferencias significativas en al menos dos medias p-valor<0,05; DE=Desviación estándar; 1:Basada en análisis de varianza (ANOVA), 2: basada en la prueba de Kruskal-Wallis

El ángulo interincisivo presentó diferencias significativas entre dólicofacial con media 124,3° vs mesofacial con media 130,24° (p-valor 0,012) y braquifacial con media 133,96° (p-valor <0,001). (figura 12)

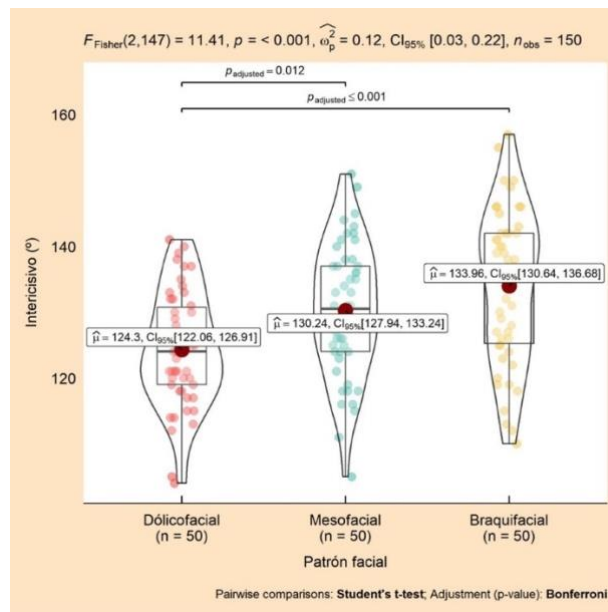


Figura 24. Comparación del ángulo interincisivo por patrón facial.

FIMA presentó diferencias significativas entre dólicofacial con media 55,06° vs mesofacial con media 62,28° (p-valor <0,001) y braquifacial con media 67,50° (p-valor <0,001), también se observó diferencias entre mesofacial y braquifacial (p-valor 0,002). (figura 13)

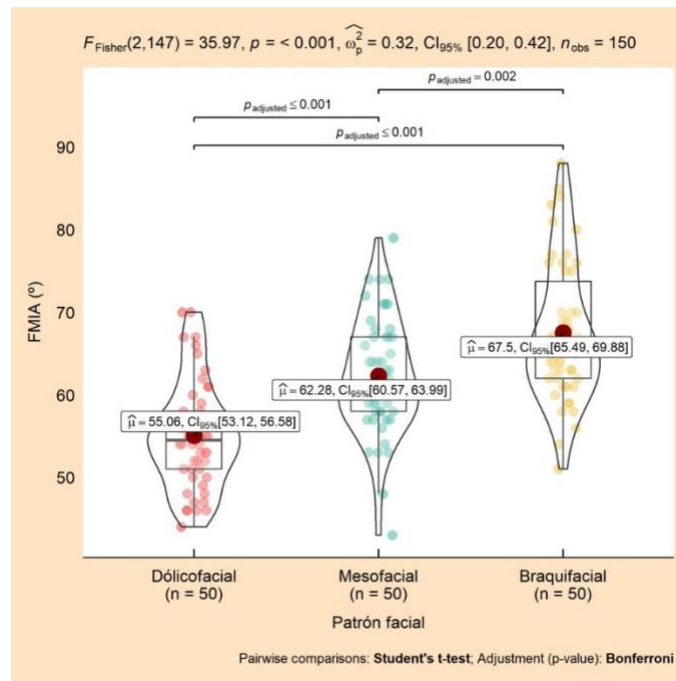


Figura 25. Comparación FIMA por patrón facial.

El II-Po presentó diferencias significativas entre dólicofacial con media 23,12° vs mesofacial con media 18,68° (p-valor 0,006) y braquifacial con media 15,76° (p-valor <0,001). (figura 14)

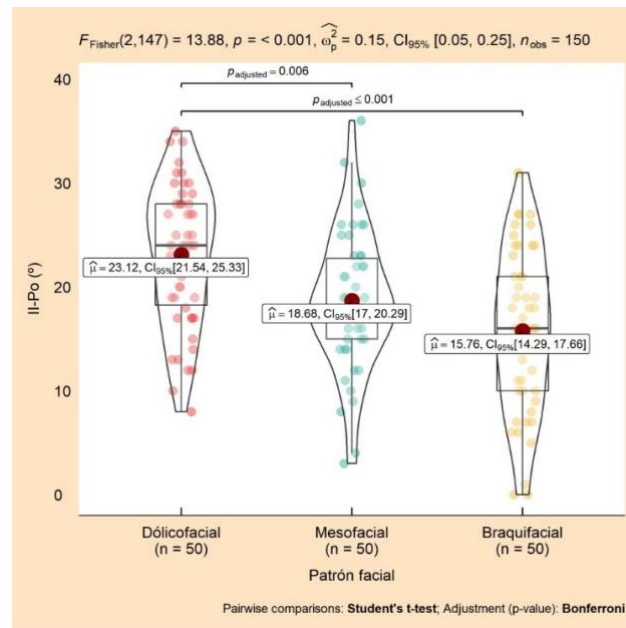


Figura 26. Comparación II-Po por patrón facial.

El B1-APo presentó diferencias significativas entre dólicofacial con media 5,59mm vs braquifacial con media 2,24mm (p -valor $< 0,001$). (figura 15)

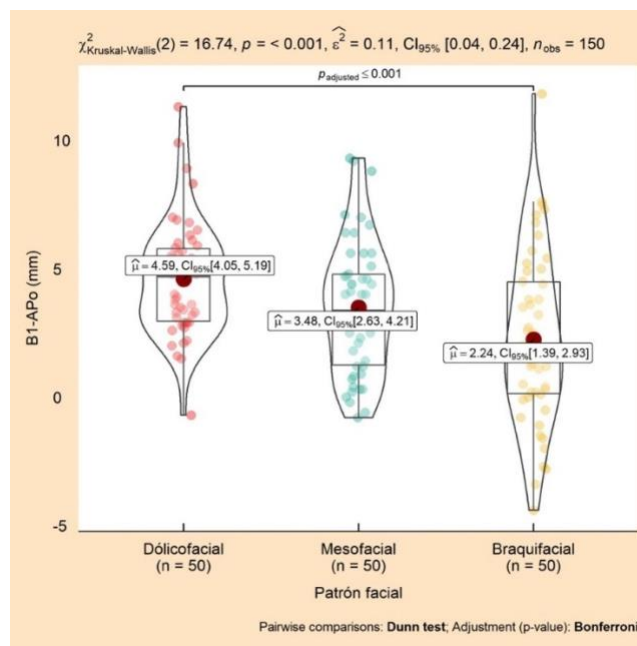


Figura 27. Comparación B1-APo por patrón facial.

II-Na-Pog presentó diferencias significativas entre dólicofacial con media 7,97mm vs mesofacial con media 5,73mm (p-valor 0,002) y braquifacial con media 3,18mm (p-valor <0,001), también se observó diferencias entre mesofacial y braquifacial (p-valor <0,001). (figura 16)

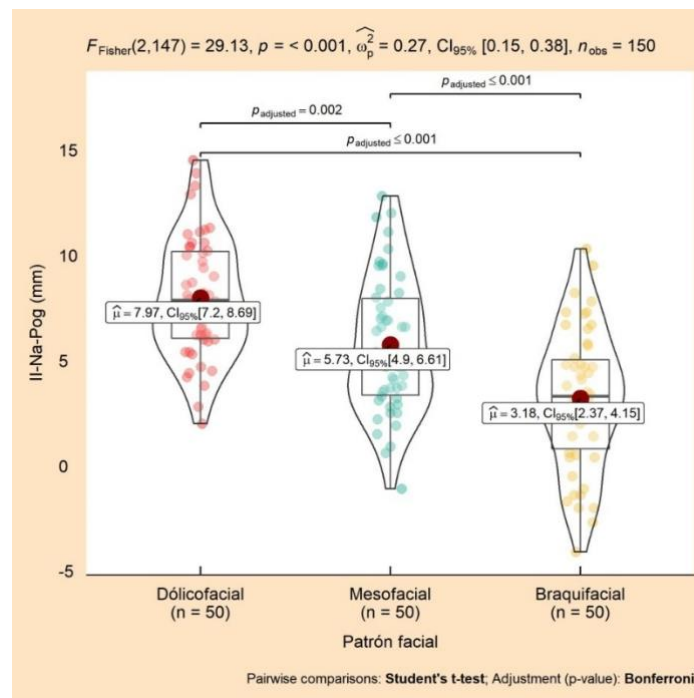


Figura 28. Comparación II-Na-Pog por patrón facial.

Se determinó diferencias en las proporciones de categorías para el ángulo interincisivo por patrón facial con p-valor 0,001, en la cual se observó diferencias para la proporción de retroinclinación; siendo 2% dólicofacial vs 18 % mesofacial y 34% braquifacial.

Se identificó diferencias significativas en las proporciones de las categorías para FMIA por patrón facial con p-valor 0,000, siendo las proporciones para proinclinación 78% dólicofacial vs 38 % mesofacial vs 14% braquifacial; las proporciones normales fueron 22% dólicofacial vs 46 % mesofacial y 60%

braquifacial; mientras que las proporciones de retroinclinación fueron 0% dólcofacial vs 16 % mesofacial y 26% braquifacial.

Se encontró diferencias significativas en las proporciones de las categorías para II-Po por patrón facial con p-valor 0,001, siendo las proporciones para proinclinación 76% dólcofacial vs 44% braquifacial; mientras las proporciones de retroinclinación las diferencias fueron braquifacial 32% vs dólcofacial 4% y mesofacial 12%.

Se manifestó diferencias significativas en las proporciones de las categorías para B1-APo por patrón facial con p-valor 0,000, siendo las proporciones para protruido 76% dólcofacial vs 52 % mesofacial y 38% braquifacial; las proporciones normales fueron 24% dólcofacial vs 48 % mesofacial y 48% braquifacial; mientras que las proporciones de retruído fueron de 16% braquifacial vs 0% de dólcofacial y mesofacial.

Se identificaron diferencias significativas en las proporciones de las categorías para II-Na-Pog por patrón facial con p-valor 0,003, siendo las proporciones para protruido 82% braquifacial vs 100% dólcofacial y 98% mesofacial; las proporciones normales fueron 16% braquifacial vs 0% dólcofacial y 2% mesofacial. (tabla 6)

Tabla 6.

Comparación categorías de las medidas angulares y lineales por patrón facial

Medidas angulares y lineales	Patrón facial			p-valor
	Dólicofacial n (%)	Mesofacial n (%)	Braquifacial n (%)	
Ángulo Interincisivo				
Proinclinación	14 (28,00)	9 (18,00)	7 (14,00)	0,001*
Normal	35 (70,00)	32 (64,00)	26 (52,00)	
Retroinclinación	1 (2,00) ^a	9 (18,00) ^b	17 (34,00) ^b	
FMIA				
Proinclinación	39 (78,00) ^a	19 (38,00) ^b	7 (14,00) ^c	0,000*
Normal	11 (22,00) ^a	23 (46,00) ^b	30 (60,00) ^b	
Retroinclinación	0 (0,00) ^a	8 (16,00) ^b	13 (26,00) ^b	
II-Po				
Proinclinación	38 (76,00) ^a	30 (60,00)	22 (44,00) ^b	0,001*
Normal	10 (20,00)	14 (28,00)	12 (24,00)	
Retroinclinación	2 (4,00) ^a	6 (12,00) ^a	16 (32,00) ^b	
IMPA				
Proinclinación	15 (30,00)	12 (24,00)	15 (30,00)	0,883
Normal	24 (48,00)	29 (58,00)	25 (50,00)	
Retroinclinación	11 (22,00)	9 (18,00)	10 (20,00)	
II-APo				
Proinclinación	15 (30,00)	7 (14,00)	10 (20,00)	0,282
Normal	29 (58,00)	32 (64,00)	29 (58,00)	
Retroinclinación	6 (12,00)	11 (22,00)	11 (22,00)	
B1-APo				
Protruido	38 (76,00) ^a	26 (52,00) ^b	19 (38,00) ^b	0,000*
Normal	12 (24,00) ^a	24 (48,00) ^b	23 (46,00) ^b	
Retruido	0 (0,00) ^a	0 (0,00) ^a	8 (16,00) ^b	
II-Na-Pog				
Protruido	50 (100,00) ^a	49 (98,00) ^a	41 (82,00) ^b	0,003*
Normal	0 (0,00) ^a	1 (2,00) ^a	8 (16,00) ^b	
Retruido	0 (0,00)	1 (0,00)	1 (2,00)	

Nota: *diferencias significativas en las proporciones p-valor<0,05, superíndices distintos indican diferencia en las proporciones por clase esquelética; basada en la prueba Chi-cuadrado

7. DISCUSIÓN

Para determinar un plan de tratamiento adecuado en Ortodoncia, no debe pasarse por alto analizar el equilibrio entre los procesos dentoalveolares, la musculatura circundante y la posición correcta del incisivo inferior, con el fin de establecer una correcta función y estabilidad después del tratamiento. (Praveena , Gnanasagar, & Lodd, 2012) Es por eso que en el presente estudio se evaluó la posición del incisivo inferior en las diferentes maloclusiones y patrones faciales, a través de radiografías laterales de cráneo.

En la investigación realizada por Hernandez y otros, (2013) se demostró que existe una correlación significativa entre la inclinación del incisivo mandibular y el ángulo ANB, teniendo por tanto una relación clara entre la base del hueso maxilar superior y la inclinación del incisivo inferior. En este estudio se utilizó el ángulo ANB y se complementó con la evaluación de Witts, debido a la variabilidad que presenta el ángulo ANB durante la determinación de la maloclusión esquelética, causada por la rotación del maxilar y de la mandíbula, así como por la posición variable del punto Nasion.

En el estudio observamos una relación estadísticamente significativa entre la inclinación del incisivo mandibular y la relación maxilo-mandibular a nivel sagital en pacientes Clase II, basado en la prueba Chi-cuadrado sobre todo en las medidas II-APo (65,38%), B1-APo (57,69%) y II-NaPg (96,15%), lo cual concuerda con lo evaluado por García & Gutierrez, (2019) quienes mencionaron que el incisivo inferior está directamente relacionado con la protrusión maxilar, debido a que esta pieza dentaria se inclina para compensar esta situación.

En la investigación de Mora, Vera, & Uribe, (2016) se observó que los incisivos inferiores en la maloclusión Clase I tanto esquelética como dental, pueden presentar proinclinación y protrusión, al igual que en este estudio donde se evidenció proinclinación del incisivo inferior encontrado en las medidas angulares FMIA

(42,31%), II-Po (61,54%) y en las medidas lineales B1-APo (57,69%) y B1-NaPog (96,15%).

Mientras que los estudios de Molina, Perez, Mir & Puigdollers, (2013) determinaron, que los valores del IMPA en la Clase III fueron inferiores a 84° y se observaron discrepancias en comparación con la muestra de Clase I, por lo tanto los resultados obtenidos concuerdan con este estudio, mostrando en la medida angular IMPA diferencias significativas entre la Clase esquelética III con media $83,73^{\circ}$ vs Clase esquelética I con media $90,00^{\circ}$ (p-valor $<0,001$).

Al hablar del biotipo facial, hay que entender que cada uno presenta diferente tonicidad muscular, por lo que debe ser considerado el biotipo facial del paciente, en la planificación del tratamiento para obtener mayor probabilidad de éxito. (Lee, y otros, 2018)

Lo que mencionan Amjad, Mahmood, Masood, & Nazir, (2019) en su estudio es que los pacientes con biotipo dolicofacial presentan mayor inclinación dental con respecto a los otros patrones faciales, por lo que recomiendan evitar resolver casos con grandes discrepancias dentales por medio de la proinclinación dental para no causar recidiva, estando esto en concordancia con este estudio ya que la proinclinación incisal inferior predominó en todas las medidas angulares y lineales en patrones dolicofaciales.

Mora, Vera, & Uribe, (2016) en su estudio mencionan que el promedio de inclinación del incisivo inferior en patrones mesofaciales es de $27,36^{\circ}$, con una desviación estándar de $4,40^{\circ}$ y encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,12$) con los patrones dolicofaciales y braquifaciales ($p=0,02$), estos datos concuerdan con lo evaluado en esta investigación ya que se identificó diferencias significativas con respecto a todas las medidas angulares y lineales, como por ejemplo en la medida del ángulo interincisivo el cual presentó, diferencias para la proporción de retroinclinación; siendo 2% dolicofacial, 18 % mesofacial y 34% braquifacial.

Los autores Amjad, Mahmood, Masood, & Nazir, (2019) señalan que existe una menor inclinación del incisivo mandibular cuando el plano mandibular se encuentra menos inclinado, tal como lo presentan los individuos con patrones braquifaciales, de igual manera en planos oclusales menos inclinados ($p=0,04$). En este estudio con respecto al plano mandibular no hubo diferencias significativas, en cambio con el plano oclusal se evidenció diferencias significativas entre dolicofaciales con media $23,12^\circ$ vs mesofaciales con media $18,68^\circ$ (p -valor $0,006$) y braquifaciales con media $15,76^\circ$ (p -valor $<0,001$).

Aldreos, (2010) en su investigación encontró una relación estadísticamente significativa entre los análisis cefalométricos, excepto entre el ángulo interincisivo y el análisis de Holdaway. Por lo que demostró una relación estadísticamente significativa entre el incisivo mandibular con respecto a la base craneal anterior, al plano de Frankfurt y al plano oclusal respectivamente. Además estableció una relación inversamente proporcional con respecto al plano mandibular y el análisis de Ricketts, tanto en posición como en inclinación. En este estudio en el caso de las maloclusiones se encontró una correlación y diagramas de dispersión de las variables, donde se observó una correlación lineal significativa entre todas las variables, menos para B1-APo e IMPA las cuales no se relacionaron, esto puede deberse a la gran influencia de la posición horizontal y vertical de la mandíbula sobre la línea APo y el ángulo IMPA.

El estudio realizado por Zataráin, Avila, Moyaho, Carrasco, & Velasco, (2016) mostró una correlación más débil para la línea APo con respecto a otros planos, incluidos FMIA (587) e IMPA (644), además existió una baja correlación para IMPA con respecto a FMIA (683). En cambio en este estudio en el caso de patrones faciales se encontró una relación indirecta o negativa de FMIA con respecto a II-Po, IMPA, II-APo, B1-Apo y II-Na-Pog; IMPA presentó relación directa o positiva con II-Apo, B1-Apo y II-Na-Pog, por tanto una baja correlación entre FMIA y los otros planos se ve afectada por la posición y rotación de la mandíbula, mientras que la

relación negativa entre el plano oclusal y FMIA puede deberse a la identificación inexacta del plano oclusal y que además la inclinación del mismo podría cambiar fácilmente por el movimiento vertical de los incisivos.

Roth difiere con los estudios anteriores ya que menciona que no existe un ángulo ideal para la posición del incisivo inferior, debido a que se debe tomar en cuenta factores como: el grosor del proceso alveolar y el tono muscular. (Koniarova, Sedlata, Spidlen, & Stelova, 2017)

Okun, emplea el plano Na-Pg como referencia para poder establecer una relación entre la dentadura y el esqueleto, tomando en consideración la posición sagital del incisivo mandibular como la clave de la posición de los dientes en el cráneo. (Koniarova, Sedlata, Spidlen, & Stelova, 2017)

Por lo tanto, a pesar de presentar variaciones y diferencias en la correlación de las medidas FMIA e IMPA, debido a la posición y rotación de la mandíbula, se llegó a la conclusión que es importante tomarlas en cuenta para determinar la adecuada posición del incisivo inferior en las distintas Clases esqueléticas y patrones faciales; tomando como referencia, que se puede compensar esta variación basándose en Tweed, para eliminar la posición vertical y horizontal de la mandíbula, en el que toma en cuenta el ángulo FMPA el cual propone que por cada grado que exceda la norma de 25° , los incisivos mandibulares deben colocarse a un número menor de la norma IMPA de 90° y viceversa; en el caso de disminución del ángulo FMPA, los incisivos inferiores deben colocarse a un número más alto de la norma IMPA 90° .

Finalmente, la inclinación de los incisivos inferiores varía según la maloclusión y divergencia facial, por lo tanto en pacientes que tienen una mayor inclinación de los incisivos podrían ser mejores candidatos para un plan de extracción para aliviar el apiñamiento, mientras que en individuos que presentan una inclinación reducida, podrían ser mejores candidatos para la proinclinación dental.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- En la maloclusión Clase I, se evidenció protrusión del incisivo inferior basándose en las medidas lineales B1-APo y B1-NaPog.
- En la maloclusión Clase II, existe una proinclinación de incisivos inferiores basadas en los análisis FMIA y el plano oclusal
- En la maloclusión Clase III, se da una retroinclinación del incisivo mandibular basada en las medidas angulares FMIA, IMPA y el plano oclusal
- En el patrón Mesofacial, se evidenció proinclinación en el análisis del plano oclusal y protrusión a través de B1-APo y B1-NaPog
- En el patrón Dolicofacial, se encontró proinclinación en el incisivo inferior en los análisis FMIA y plano oclusal; y protrusión dental con las medidas lineales B1-APo y B1-NaPog.
- En el patrón Braquifacial, fue evidente la inclinación normal a través de los análisis FMIA, IMPA, el ángulo interincisivo y II-APo, mientras que la protrusión se basó en las medidas lineales B1-APo y B1-NaPog.
- En las maloclusiones, el análisis de FMIA y la inclinación del incisivo inferior con respecto a los análisis II-Po, IMPA, II-APo, B1-Apo y II-Na-Pog se relacionaron de manera indirecta o negativa
- En los patrones faciales, el análisis IMPA presentó relación directa o positiva con II-Apo, B1-Apo y II-Na-Pog
- Se determinó que las medidas más confiables para determinar la posición sagital del incisivo inferior fueron las que corresponden al análisis del IMPA y FMIA

8.2 Recomendaciones

- Es importante evaluar la inclinación de los incisivos antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia, a través del análisis cefalométrico, con el fin de evidenciar los cambios y alteraciones producidos durante el mismo.
- Realizar investigaciones con una muestra más amplia, comparando distintas mecánicas del tratamiento.
- Utilizar tomografía computarizada de haz cónico para estudios subsiguientes, con el fin de obtener mediciones más estables.
- Realizar estudios acerca de las relaciones esqueléticas verticales sobre la inclinación de los incisivos inferiores.

REFERENCIAS

- Ávalos, M., & Paz, N. (2014). Maloclusión Clase III. *Revista Tamé*, 3(8), 279-282.
- Abdelhady, N., Tawfik, M., & Hammad, S. (2020). Maxillary molar distalization in treatment of angle class II malocclusion growing patients: uncontrolled clinical trial. *Department of Orthodontics*, 18(1), 96-104.
- Alabdullah, M., Saltaji, H., Hamed, H., & Youssef, M. (2014). The relationship between molar bite force and incisor inclination: A prospective cross-sectional study. *International Orthodontics*, 12, 494-504.
- Aldrees, A. (2010). Evaluation of incisors inclination in five cephalometric analysis methods. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 30(2), 418-424.
- Al-Khateeb, S., Maaitah, E., Alhaija, E., & Badran, S. (2014). Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *Angle Orthodontist*, 84(2), 304–309.
- Almeida, K., Raveli, T., Vieira, C., Pinto, A., & Raveli, D. (2017). Influence of the cranial base flexion on Class I, II and III malocclusions: a systematic review. *Dental Press J Orthod*, 22(5), 56-66.
- Amaral, B., Filho, H., Neto, H., Martins, M., & Lima, K. (2019). Angle Class II, Division 2 Malocclusion and Association with Late Eruption. *Association of Support to Oral Health Research*, 19, 1-5.
- Amjad, N., Mahmood, A., Masood, R., & Nazir, R. (2019). Comparison of incisors inclination in Hyperdivergent and Hypodivergent Patients. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 39(2), 125-128.
- Antoun, J., Mei, L., Gibbs, K., & Farella, M. (2017). Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Response of periodontal tissues to orthodontic treatment*, 74, 140–157.
- Arevalo, P., Siguencia, V., & Bravo, E. (2014). Maloclusión Clase II-1, tratamiento ortodónico - Revisión de la literatura.
- Arruda, M. (2017). Angle Class III malocclusion with anteroposterior and vertical discrepancy in the final stage of growth. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 22(3), 109-118.
- Barros, S., Janson, G., Torres, F., Freitas, M., & Almeida, R. (2010). Class I malocclusion treatment: Influence of a missing mandibular incisor on anterior guidance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 138(1), 109-117.
- Batool, A., Attiya, S., & Mubassar, F. (2018). Factors affecting treatment decisions for Class I malocclusions. *American Association of Orthodontists*, 154(2), 234-237.
- Batwa, W. (2018). The Influence of the Smile on the Perceived Facial Type Esthetics. *BioMed Research International*, 1-7.
- Benedicto, E., Kairalla, S., Oliveira, G., Oliveira, L., Rosário, H., & Paranhos, L. (2016). Determination of vertical characteristics with different cephalometric measurements. *European Journal of Dentistry*(10), 116-120.

- Bichara, L., Aragon, M., Brandao, G., & Normando, D. (2016). Factors influencing orthodontic treatment time for non-surgical Class III malocclusion. *J Appl Oral Sci*, 24(5), 431-436.
- Bondemark, L., Kallunki, J., & Paulsson, L. (2019). An updated systematic review regarding early Class II malocclusion correction. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 8, 89-94.
- Brito, D., Henriques, J., Fiedler, C., & Janson, G. (2019). Effects of Class II division 1 malocclusion treatment with three types of fixed functional appliances. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(5), 30-38.
- Buschang, P. (2014). Class I malocclusions—The development and etiology of mandibular malalignments. *Seminars in Orthodontics*, 20(1), 3-15.
- Canut, J. (1999). La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev Esp Ortod*, 29, 3-16.
- Cappelozza, J., Guedes, F., Filho, H., Filho, L., & Cardoso, M. (2015). Orthodontic decompensation in skeletal Class III malocclusion: redefining the amount of movement assessed by Cone-Beam Computed Tomography. *Dental Press J Orthod*, 20(5), 28-34.
- Cha, S., Zhang, C., & Zhao, Q. (2020). Treatment of Class II malocclusion with tooth movement through the maxillary sinus. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 157(1), 105-116.
- Clemente, R., Contardo, L., Greco, C., Lenarda, R., & Perinetti, G. (2018). Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects. *BioMed Research International*, 1-10.
- Coskuner, H., Atik, E., & Kocadereli, I. (2017). Effects of three different orthodontic treatment methods on the stability of mandibular incisor alignment. *The journal of clinical pediatric dentistry*, 41(6), 486-493.
- Dahong, X., Xiangrong, C., Ying, L., Yusong, L., Ying, G., & Yan, S. (2013). Effect of incisor position on the self-perceived psychosocial impacts of malocclusion among Chinese young adults. *Angle Orthodontist*, 83(4), 617-622.
- Dallel, I., Khemiri, M., Fathallah, S., Rejeb, S., Tobji, S., & Ben, A. (2015). Le repositionnement incisif : une nouvelle approche en orthodontie. *Orthod Fr*, 86, 327–338.
- Del Santo, M. (2006). Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *American Association of Orthodontists*(129), 641-648.
- Diaz, V., Montilla, M., Sanchez, A., Quiroz, O., & Flores, Y. (2020). Protracción maxilar con miniplacas en pacientes Clase III en crecimiento. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*, 51(3).
- Eraydın, F., Cakan, D., Tozlu, M., & Ozdemir, F. (2020). Three-dimensional Evaluation of Alveolar Bone Thickness of Mandibular Anterior Teeth in Different Dentofacial Types. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21, 519-524.
- Eslami, S., Faber, J., Fateh, A., Sheikholaemmeh, F., Grassia, V., & Jamilian, A. (2018). Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. *Progress in Orthodontics*, 19(28), 2-6.

- Falkine, R., Rossi, A., Freire, A., Figueroba, S., Groppo, F., Caria, P., & Prado, F. (2014). Relations Between the Mandibular Canal and I, II and III Angle Classes in Panoramic Radiographs. *Int. J. Morphol*, 32(2), 449-454.
- Garcia, I., & Gutierrez, J. (2019). Comparación de la posición de los incisivos en las maloclusiones clase I y clase II de Angle. *ORAL*, 20(62), 1694-1697.
- Gomes, S., Custodio, W., Faot, F., Cury, A., & Garcia, M. (2010). Masticatory features, EMG activity and muscle effort of subjects with different facial patterns. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37, 813–819.
- Gomez, Y., Sanz, V., Zamora, N., Tarazona, B., Arcis, C., Langsjoen, E., & Gallardo, V. (2018). Associations between mandibular symphysis form and craniofacial structures. *Oral Radiol*, 34, 161–171.
- Guerino, P., Marquezan, M., Mezomo, M., Antunes, K., Grehs, R., & Ferrazzo, V. (2017). Tomographic Evaluation of the Lower Incisor's Bone Limits in Mandibular Symphysis of Orthodontically Untreated Adults. *BioMed Research International*, 1-6.
- Gómez, F., Tapia, R., & Mercado, S. (2017). Relación del ángulo interincisivo con el tipo de clase esquelética antero-posterior en pacientes atendidos en la segunda especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar de la universidad católica santa maría. *Revista Evidencias en Odontología Clínica*, 3(1), 12-16.
- Gómez, V., López, A., & Tejada, H. (2011). Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el Departamento de Ortodoncia de la DEPel. *Revista Odontológica Mexicana*, 15(1), 14-20.
- Han, S., Shin, S., Choi, Y., Kim, S., Chang, C., & Kim, Y. (2018). Morphometric analysis for evaluating the relation between incisal guidance angle, occlusal plane angle, and functional temporomandibular joint shape variation. *Acta Odontologica Scandinavica*, 4(55), 1-7.
- Hernandez, E., Escalona, E., Mora, J., Navarro, M., Carreras, J., & Reina, E. (2013). Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 18(2), 343-50.
- Hu, X., Huang, X., & Gu, Y. (2020). Assessment of buccal and lingual alveolar bone thickness and buccolingual inclination of maxillary posterior teeth in patients with severe skeletal Class III malocclusion with mandibular asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 157(4), 503-515.
- Hussein, E., Khateeb, S., Watted, N., Aksoy, A., Acar, A., & Mowais, M. (2011). Evaluation of facial soft tissue parameters for Palestinians using Holdaway analysis. *The Saudi Dental Journal*, 23, 191–195.
- Jain, S., Puniyani, P., & Saifee, A. (2020). Mandibular symphysis morphology and lower incisor angulation in different anteroposterior jaw relationships and skeletal growth patterns – a cephalometric study. *Medicine and Pharmacy Reports*, 93(1), 97–104.
- Kalina, E., Zadurska, M., Sobieska, E., & Górski, B. (2019). Relationship between periodontal status of mandibular incisors and selected cephalometric parameters. *J Orofac Orthop*, 80, 107–115.

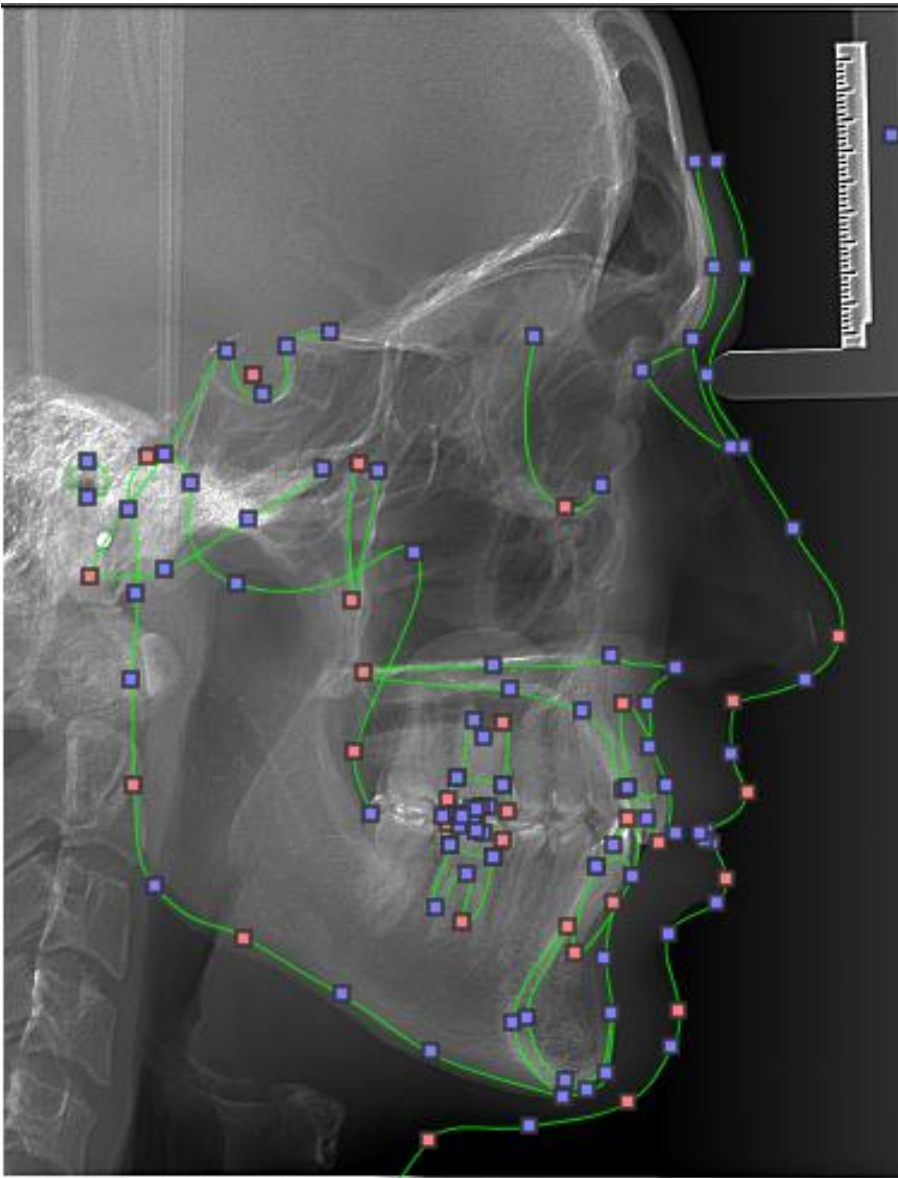
- Koniarova, A., Sedlata, E., Spidlen, M., & Statelova, D. (2017). The influence of orthodontic non-extraction treatment on the change in the inclination and position of incisors in the Europoid race. *Bratisl Med J*, 118(11), 662 – 668.
- Kouvelis, G., Dritsas, K., Doulis, I., Kloukos, D., & Gkantidis, N. (2018). Effect of orthodontic treatment with 4 premolar extractions compared with nonextraction treatment on the vertical dimension of the face: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(2), 175-187.
- Kubra, Y., & Banu, A. (2018). Comparative assessment of treatment efficacy and adverse effects during nonextraction orthodontic treatment of Class I malocclusion patients with direct and indirect bonding: A parallel randomized clinical trial. *American Association of Orthodontists*, 154(1), 26-34.
- Kumari, L., & Das, A. (2017). Determination of Tweed's cephalometric norms in Bengali population. *European Journal of Dentistry*, 11, 305-310.
- Laplanche, O., Orthlieb, J., Laurent, M., Vyslozil, O., & Dutour, O. (2010). Evolution of the incisal relationship in a Central European population. *International Journal of stomatology occlusion medicine*, 3, 2-9.
- Lee, S., Hwang, S., Jang, W., Choi, Y., Chung, C., & Kim, K. (2018). Assessment of lower incisor alveolar bone width using cone-beam computed tomography images in skeletal Class III adults of different vertical patterns. *Korean J Orthod*, 48(6), 349–356.
- Li, X., Wang, H., Li, S., & Bai, Y. (2019). Treatment of a Class II Division 1 malocclusion with the combination of a myofunctional trainer and fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156(4), 545-554.
- Lima, E., Brum, F., Mezomo, M., Pasquali, C., & Farret, M. (2017). Orthodontic treatment of Class III malocclusion with lower extraction and anchorage with mini implants. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 6, 28-34.
- Linjawi, A. (2016). Age- and gender-related incisor changes in different vertical craniofacial relationships. *Journal of Orthodontic Science*, 5(4), 132-137.
- Locks, A. (2012). Angle Class II, division 2 malocclusion with deep overbite. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(6), 160-166.
- Manea, I., Pineda, I., Mendoza, B., Reina, A., & Reina, J. (2017). Facial growth pattern: Association between lower incisor position and symphyseal morphology. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 6, 147-151.
- Maniyar, M., Kalia, A., Hegde, A., Gautam, R., & Mirdehghan, N. (2014). Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions in class II and class III patients. *International Journal of Dental and Medical Specialty*, 1(2), 20-24.
- Maruo, I. (2017). Class II Division 2 subdivision left malocclusion associated with anterior deep overbite in an adult patient with temporomandibular disorder. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 22(4), 102-112.
- Mazurova, K., Kopp, J., Renkema, A., Pandis, N., Katsaros, C., & Fudalej, P. (8 de 1 de 2017). Gingival recession in mandibular incisors and symphysis

- morphology—a retrospective cohort study. *European Journal of Orthodontics*, 1-8.
- Melgar, D., Gutierrez, G., & Borges, A. (2002). Posición final del incisivo inferior con relación a la norma Raleigh Williams. *División de estudios de Posgrado de Investigación*, 6(24), 59-65.
- Miller, R., Tieu, L., & Flores, C. (2012). Incisor inclination changes produced by two compliance-free Class II correction protocols for the treatment of mild to moderate Class II malocclusions. *Angle Orthodontist*, 0(0), 1-6.
- Molina, N., Perez, J., Mir, C., & Puigdollers, A. (2013). Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among Class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns. *Angle Orthodontist*, 83(6), 948-955.
- Mora, R., Vera, M., & Uribe, E. (2016). Inclinação del incisivo inferior respecto al biotipo facial en pacientes clase I esquelética. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 4(3), 159-164.
- Morales, F. (2007). Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM*, 64(3), 97-109.
- Ngan, P., & Moon, W. (2015). Evolution of Class III treatment in orthodontics. *American Association of Orthodontists*, 148(1), 22-36.
- Oyonarte, R., Hurtado, M., & Castro, M. (2016). Evolution of ANB and SN-GoGn angles during craniofacial growth: A retrospective longitudinal study. *Asian Pacific Orthodontic Society*, 6(6), 295 - 301.
- Park, J., Yu, J., & Bullen, R. (2017). Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with conventional orthodontic therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(4), 804-811.
- Peralta, B., Rosales, R., Garrido, J., & Ormazabal, F. (2019). Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 12(1), 08-11.
- Pisek, P., Manosudprasit, M., Wangsrimongkol, T., Keinprasit, C., & Wongpetch, R. (2019). Treatment of a severe Class II Division 1 malocclusion combined with surgical miniscrew anchorage. *American Association of Orthodontists*, 155(4), 572-583.
- Pithon, M., Santos, N., Santos, C., Baião, F., Pinheiro, M., Neto, M., . . . Pereira de Paula, R. (2016). Is alternate rapid maxillary expansion and constriction an effective protocol in the treatment of Class III malocclusion? A systematic review. *Dental Press J Orthod*, 21(6), 34-42.
- Porto, V., Henriques, J., Janson, G., Freitas, M., & Pinzan, A. (2012). Influence of treatment with and without extractions on the growth pattern of dolichofacial patients. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(6), 69-75.
- Praveena, K., Gnanasagar, T., & Lodd, M. (2012). The crown angulations and inclinations in Dravidian population with normal occlusion. *Indian Journal of Dental Research*, 23(1), 53-58.
- Qamar, C., Rasheed, N., & Latif, S. (2010). Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusion. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 30(1), 138-141.

- Rathore, A., Dhar, V., Arora, R., & Diwanji, A. (2012). Cephalometric Norms for Mewari Children using Steiner's Analysis. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 5(3), 173-177.
- Reyes, L., Etcheverry, E., Antón, J., & Muñoz, G. (2014). Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. *Revista Tamé*, 2(6), 175-179.
- Ribeiro, G., & Jacob, H. (2016). Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(2), 115-125.
- Rodriguez, P., & Jauregui, M. (2018). Ortodoncia acelerada con apoyo de corticotomías en paciente adulto. *Oral*, 19(60), 1594-1597.
- Roque, D., Filho, L., Orlando, F., & Woitchunas, F. (2012). Evaluation of the position of lower incisors in the mandibular symphysis of individuals with Class II malocclusion and Pattern II profiles. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(3), 125-31.
- Ruellas, A., Baratieri, C., Roma, M., Izquierdo, A., Boaventura, L., Rodrigues, C., & Telles, V. (2012). Angle Class III malocclusion treated with mandibular first molar extractions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 142(3), 384-392.
- Sakuno, A., Barbisan, A., Maeda, F., Trivino, T., Carvalho, P., & Torres, F. (2019). Tomographic evaluation of dentoskeletal changes due to the treatment of T class II malocclusion with Forsus appliance. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 9, 277-279.
- Scanavini, P., Paranhos, L., Torres, F., Vasconcelos, M., Jóias, R., & Scanavini, M. (2012). Evaluation of the dental arch asymmetry in natural normal occlusion and Class II malocclusion individuals. *Dental Press J Orthod*, 17(1), 125-137.
- Shaw, A. (2015). Dimensional changes in height of labial alveolar bone of proclined lower incisor after lingual positioning by orthodontic treatment: A cephalometric study on adult Bengali population. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6(1), 31-34.
- Siecola, G., Filho, L., Lorenzoni, D., Janson, G., & Henriques, J. (2017). Subjective facial analysis and its correlation with dental relationships. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 22(2), 87-94.
- Tamayo, A. (2011). Inclinación de incisivos: Cálculos de la cantidad de desplazamiento bucolingual y sus efectos en la longitud del arco dental. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 22(2), 227-245.
- Torgut, A., & Akan, S. (2019). Mandibular symphysis morphology in different skeletal malocclusion and its correlation with uvulo-glossopharyngeal structures. *The Journal of Craniomandibular*(11), 1-8.
- Troy, B., Shanker, S., Fields, H., Vig, K., & Johnston, W. (2009). Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(2), 46.e1-146.e9.

- Tsai, I., Lin, C., & Wang, Y. (2012). Correction of skeletal Class III malocclusion with clockwise rotation of the maxillomandibular complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(2), 219-227.
- Uribe, F., & Nanda, R. (2003). Tratamiento de la Clase II división 2 en adultos. Consideraciones biomecánicas. *Rev Esp Ortod*, 33, 193-201.
- Uzuner, F., Aslan, B., & Dincer, M. (2019). Dentoskeletal morphology in adults with Class I, Class II Division 1, or Class II Division 2 malocclusion with increased overbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156(2), 248-256.
- Valencia, J., Varela, E., & Mariaca, P. (2013). Treatments for skeletal Class II malocclusion combined. *Revista CES Odontología*, 26(2), 145-158.
- Vellini, F. (2002). *Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación clínica*. . Sao Paulo- Brasil: Ed. Artes Médicas Ltda.
- Villafuerte , T., & Gómez, I. (2018). Tratamiento ortodóncico de maloclusión clase II división 2 en paciente adulto: reporte de un caso. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 6(3), 178-186.
- Yamaguchi, M., Inami, T., Ito, K., Kasai, K., & Tanimoto, Y. (2012). Mini-Implants in the Anchorage Armamentarium: New Paradigms in the Orthodontics. *International Journal of Biomaterials*, 1-8.
- Zamora Montes de Oca, C. (2004). *Compendio de Cefalometría Análisis Clínico y Práctico*. España: AMOLCA.
- Zataráin, B., Avila , J., Moyaho, A., Carrasco, R., & Velasco, C. (2016). Lower incisor inclination regarding different reference plane. *Acta Odontol. Latinoam*, 29(2), 115-122.

ANEXOS



Anexo 1 Trazado cefalométrico

CONSENTIMIENTO INFORMADO POSGRADOS

Yo,.....C.C.

1. Por medio del presente documento informo que he solicitado la atención de los servicios en el Centro de Atención Odontológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, estando consciente de que quienes me atenderán son estudiantes practicantes.
2. He sido informado por el estudiante de Posgrado de _____ y los docentes de la Facultad de Odontología, de la naturaleza de mi dolencia de (mi persona, mi hijo; mi hermano, allegado) de los beneficios del procedimiento clínico y/o quirúrgico al cual (seré, será) sometido. Así mismo el riesgo que (corre, correrá) y de las posibles complicaciones.
3. Declaro para todos los fines legales pertinentes que presté declaración verdadera acerca del estado de salud de mi (persona, mi hijo, hermano, allegado).
4. Conocedor del prestigio de la Institución, me someto libre y voluntariamente al tratamiento del caso y relevo al personal de la Facultad de toda responsabilidad por cualquier complicación posterior.
5. Consiento para que se utilicen filmaciones, fotografías, radiografías y exámenes de laboratorio con fines educativos, investigativos o para publicaciones científicas y que estos documentos pertenecen a la Institución.
6. Entiendo que existen complicaciones eventuales que podrían suceder en relación al tratamiento, que los planes de tratamiento se elaboran para cada paciente en particular y que puede existir modificación del plan especialmente si existen cambios en el potencial de crecimiento o del cumplimiento de las instrucciones por parte del paciente.

Lo que antecede me ha sido detalladamente explicado y certifico que comprendo su contenido, para constancia libre y voluntariamente firmo.

Firma:.....

C.C:

