



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PRINCIPALES COMPENSACIONES DENTOALVEOLARES EN
PACIENTES CLASE II ESQUELETAL EN LOS TRES PATRONES
ROTACIONALES**

LUIS CARVAJAL ITURRIETA
SOFÍA ZAMORANO TOLEDO

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae para
optar al título de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Tania Lucavechi Alcayaga

Santiago, Chile

2022

DEDICATORIA, AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a nuestras familias por su apoyo incondicional, por siempre creer en nosotros y acompañarnos en cada momento.

A nuestra docente guía Dra. Tania Lucavechi por guiarnos y ayudarnos en este proceso de término universitario.

Y por último a nuestros amigos, amigas y parejas que nunca dudaron de nuestras capacidades.

INDICE

1.RESUMEN	4
2.INTRODUCCIÓN	8
3. MARCO TEÓRICO	10
3.1 Clase Esqueletal	
3.2 Determinación de la clase esquelética	
3.3 Biotipo Facial	
3.4 Características del biotipo facial	
3.5 Determinación del biotipo facial según Ricketts	
3.6 Determinación del biotipo facial según Bjork-Jarabak	
3.7 Compensaciones dentoalveolares	
3.8 Compensaciones dentoalveolares según clase esquelética	
4. OBJETIVOS	20
5. MATERIAL Y MÉTODO	21
6. RESULTADOS	24
7. DISCUSIÓN	30
8. CONCLUSIONES	32
9. BIBLIOGRAFÍA	33
10. ANEXOS	7

RESUMEN

Introducción: El crecimiento y desarrollo craneofacial es un complejo fenómeno multifactorial en el que todas las estructuras cefálicas se originan, desarrollan y organizan en mutuo equilibrio. El sistema masticatorio es muy complejo y se comprende por músculos, huesos, ligamentos y piezas dentarias, por lo tanto, la correcta relación de estos elementos es fundamental para el funcionamiento e integración adecuada. En las diferentes clases esqueléticas, se han reportado diversas características tanto dentarias, como de los segmentos esqueléticos. Por otro lado, los tipos rotacionales o los diferentes biotipos faciales, que corresponde a las características morfológicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo. Es fundamental entender que las compensaciones dentoalveolares pretenden lograr relaciones consideradas como normales entre arcadas dentarias y alveolares.

Materiales y métodos: Se revisó un total de 309 telerradiografías de perfil de pacientes clase II esquelética provenientes del instituto nacional de ortodoncia (INO). El universo total fue de 1562 pacientes y se analizaron los ángulos N-ME, NA-NB, S-PO, IMPA y ISP.

Resultados: En el presente estudio se obtuvo para el total de la muestra 19 pacientes con un tipo rotacional Braquifacial correspondiente a un 6,1%, 63 pacientes con un tipo rotacional mesofacial correspondiente a un 20,4%, y por último, 227 pacientes con un tipo rotacional dolicofacial correspondiente a un 73,5%, siendo esta última la más prevalente.

El sexo masculino obtuvo una mayor prevalencia para el tipo rotacional dolicofacial con un 81,4% del total de la muestra correspondiente al sexo masculino, en comparación al sexo femenino que obtuvo una prevalencia del 68,9% del total de la muestra correspondiente al sexo femenino, porcentualmente hablando.

No hubo ningún tipo de compensación en los 3 tipos rotacionales según los resultados obtenidos por el ángulo IS-PP.

Para el ángulo IMPA se obtuvo que los pacientes con el tipo rotacional dolicofacial obtuvieron diferencias significativas, protruyendo los incisivos inferiores, generando así un tipo de compensación dentoalveolar.

No se encontró ningún tipo de asociación entre la combinación de variables sexo y tipo rotacional en el presente estudio.

Conclusión: Dentro de los pacientes clase II esquelética, el principal biotipo encontrado fue el dolicofacial con una mayor prevalencia asociada al sexo masculino. Como compensación encontrada, se obtuvo una mayor tendencia a protuir los incisivos inferiores únicamente para el tipo rotacional dolicofacial. Para los demás tipos rotacionales, no se encontró algún tipo de compensación dentoalveolar que puedan generar dentro de las variables estudiadas.

ABSTRACT

Introduction: Craniofacial growth and development is a complex multifactorial phenomenon in which all cephalic structures originate, develop and organize in mutual balance. The masticatory system is very complex, it is comprised of muscles, bones, ligaments and teeth, this is how the correct relationship of these elements is essential for proper functioning and integration. In the different skeletal classes, various characteristics, both dental and skeletal segments, have been reported. On the other hand, rotational types or different facial biotypes, which correspond to the morphological and functional characteristics that determine the direction of growth and functional behavior of the craniofacial mass of an individual. Thus, it is essential to understand that dentoalveolar compensations aim to achieve relationships considered normal between dental and alveolar arches.

Materials and methods: A total of 309 profile telerradiographies of skeletal class II patients from the National Institute of Orthodontics (INO) were reviewed. The total universe was 1562 patients and the N-ME, NA-NB, S-PO, IMPA and ISP angles were analyzed.

Results: In the present study, we found 19 patients with a Brachifacial rotational type corresponding to 6.1%, 63 patients with a mesofacial rotational type corresponding to 20.4%, and finally, 227 patients with a dolichofacial rotational type corresponding to 73.5%, the latter being the most prevalent.

The male sex obtained a higher prevalence for the dolichofacial rotational type with 81.4% of the total sample corresponding to the male sex, compared to the female sex, which obtained a prevalence of 68.9% of the total sample corresponding to the female sex.

There was no type of compensation in the 3 rotational types according to the results obtained by the IS-PP angle.

For the IMPA angle, it was found that patients with the dolichofacial rotational type obtained significant differences, protruding the lower incisors, thus generating a type of dentoalveolar compensation.

No type of association was found between the combination of variables sex and rotational type in the present study.

Conclusion: Among the skeletal class II patients, the main biotype found was dolichofacial with a higher prevalence associated with the male sex. As compensation found, a greater tendency to protrude the lower incisors was obtained only for the dolichofacial rotational type. For the other rotational types, no type of dentoalveolar compensation was found that could be generated within the variables studied.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo craneofacial es un complejo fenómeno multifactorial en el que todas las estructuras cefálicas se originan, desarrollan y organizan en mutuo equilibrio. El esqueleto craneofacial se constituye así, en el reflejo de la influencia de las estructuras cercanas y de las condiciones funcionales a las cuales es sometido (1,2).

El sistema masticatorio es muy complejo, se comprende por músculos, huesos, ligamentos y piezas dentarias, por lo que la correcta relación de estos elementos es fundamental para el funcionamiento e integración adecuada (3).

En las diferentes clases esqueléticas, se han reportado diversas características tanto dentarias, como de los segmentos esqueléticos, entre las que se han incluido variaciones de la base craneal, inclinaciones dentarias y las posiciones espaciales de la mandíbula y el maxilar (3-6).

Estas variaciones en las relaciones espaciales de los diferentes segmentos del esqueleto craneofacial y los dientes, puede dar origen a patologías donde los controles anátomo-fisiológicos del sistema estomatognático se encuentran en desarmonía. Estas pueden estar presentes desde el origen del individuo o instalarse durante las primeras etapas de vida, cobrando una magnitud importante con el paso del tiempo. Un ejemplo de estas variaciones es la clase II, la cual se puede producir por una mandíbula de menor tamaño con respecto a su maxilar, un maxilar muy grande o una combinación de ambas (5).

Por otro lado, los tipos rotacionales o los diferentes biotipos faciales, que corresponde a las características morfológicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo, puede influenciar estas relaciones sagitales y definir las características estructurales del macizo craneofacial (4, 6).

Es fundamental entender que las compensaciones dentoalveolares pretenden lograr relaciones consideradas como normales entre arcadas dentarias y alveolares, con esto se asegura una oclusión dentaria y su adaptación a estructuras basales del maxilar y la mandíbula con las distintas discrepancias esqueléticas (3,4,5), sin

embargo no está claro si todos los pacientes de los distintos grupos rotacionales o biotipos presentan las mismas características en sus compensaciones (7).

Por lo tanto, la importancia de este estudio radica en la necesidad de conocer cuales son las principales compensaciones dentoalveolares en pacientes clase II en los distintos tipos rotacionales, para así obtener tratamientos ortodóncicos lo más exitosos posible, donde el conocimiento y actualización constante son fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

3. MARCO TEÓRICO

Las anomalías dentomaxilares (ADM) pertenecen a un conjunto de alteraciones en el crecimiento y desarrollo de los maxilares, las que suelen manifestarse en conjunto a una mala posición dentaria que afecta en la función, forma y estética del sistema orofacial (8). Estas alteraciones son de origen multifactorial, donde se señala a la herencia, falta de crecimiento de uno o ambos maxilares, anomalías en tamaño y número de dientes, pérdida prematura de dientes temporales y hábitos disfuncionales como algunos de los responsables (9). Todas estas variables deben ser analizadas y valoradas de forma correcta con el fin de realizar un correcto diagnóstico y tratamiento (10).

Las ADM conforman una problemática de salud pública ya que en conjunto con la caries dental y enfermedades gingivales/periodontales son las patologías orales con mayor prevalencia tanto en Chile, como en el resto del mundo (11). Por otro lado, hay reportes de personas que padecen ADM que desarrollan vergüenza por su apariencia, evolucionando así en sentimientos de timidez, los cuales pueden llegar a generar problemas sociales e incluso laborales. Todo esto sumado termina ocasionando descontento, deterioro en la calidad de vida, limitaciones sociales y funcionales (12).

3.1. Definición de Clase Esqueletal.

Se define como la posición anteroposterior de la mandíbula con el maxilar en relación a la base craneal (13).

La clasificación esquelética se divide por clases:

Clase I: Perfil armónico. El sistema estomatognático presenta características de bases esqueléticas equilibradas. Podemos encontrar los maxilares respecto a la base craneal en 3 posibles posiciones: ambos maxilares en posición normal, avanzada o retruida respecto a la base craneal (14).

Clase II: Existe una relación distal de la mandíbula con respecto al maxilar, esto debido a la retrusión de la mandíbula, la protrusión del maxilar, o una combinación de ambas situaciones (14).

Clase III: Existe una relación mesial de la mandíbula en relación al maxilar, provocado por una protrusión mandibular, retrusión maxilar, o ambas (14,15).

3.2 Determinación de la clase esquelética.

Actualmente existen diversos métodos cefalométricos para la determinación de la clase esquelética (16). Uno de los principales objetivos de un análisis cefalométrico es el estudio de las relaciones verticales y horizontales de los 5 elementos funcionales de mayor importancia en la cara, los cuales están compuestos por: cráneo, maxilar óseo, base craneal, dentición y los procesos alveolares superiores e inferiores.

Es por esto que el análisis cefalométrico representa un procedimiento ideal para una descripción detallada de las relaciones existentes entre dichas unidades funcionales. Un estudio cefalométrico tradicional se basa en un dibujo de puntos cefalométricos, a partir de estos se miden los valores angulares y lineales deseados para conseguir una descripción precisa y entendible del patrón craneofacial, y de esta forma poder clasificar al paciente (17).

Uno de estos, es el Análisis de Steiner, que se basa en la medición del Ángulo SNA y SNB, este está compuesto por el plano S-N y N-A, donde el valor considerado normal es de $82^{\circ} \pm 2$, determinando una medida angular que expone la posición anteroposterior del maxilar con relación a la base del cráneo; El ángulo SNB se refiere a la mandíbula formando un ángulo por plano S-N y N-Punto B donde el valor considerado normal es de $80^{\circ} \pm 2$, el cual señala la relación anteroposterior de la mandíbula con relación al cráneo. Estos números obtenidos establecen si la mandíbula se encuentra en una posición de prognatismo o retrognatismo. En cuanto a lo relacionado intermaxilarmente señala al ángulo formado por la unión de los puntos A, N y B en donde el valor considerado como normal es $2^{\circ} \pm 2$, que señala la Clase esquelética de Angle, un ángulo mayor a 2° muestra una inclinación a la Clase II y ángulo menor a 2° una inclinación a la Clase III (18).

3.3. Definición de Biotipo facial.

El biotipo facial corresponde a las características morfológicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo cuya expresión es hereditaria y modificada por el ambiente. El biotipo facial permite clasificar a los individuos en grupos según ciertas variaciones en la proporción esquelética de la cara en sentido transversal y vertical. Es de gran valor ya que permite identificar al paciente y recomienda un esquema básico de tratamiento (19).

Ricketts en 1964 estableció una clasificación que perdura hasta el día de hoy. Este determinó grupos según patrones faciales verticales y transversales, los cuales permiten predecir la dirección rotacional del crecimiento maxilofacial.

Por lo que, según la magnitud y dirección del crecimiento vertical se han descrito 3 biotipos faciales:

- Dolicofacial: Predomina el largo de la cara por sobre el ancho
- Braquifacial: Predomina el ancho de la cara por sobre el alto.
- Mesofacial: Existe un equilibrio entre ambas dimensiones (15).

3.4 Características del Biotipo Facial:

Se describen en la literatura tres patrones faciales:

Dolicofacial: Dirección de crecimiento vertical, la cara es larga y estrecha, habitualmente la mitad inferior del rostro está aumentado. Se caracterizan por una angulación más abierta de la base craneal y como consecuencia la mandíbula tiene una rotación descendente y hacia atrás. Su perfil es convexo, poseen el mentón retruído. Musculatura débil, presentando una menor eficiencia masticatoria. Sus arcadas son estrechas y triangulares, tienen tendencia a mordida abierta anterior, apiñamiento dentario y protrusión de dientes anterosuperiores. (8)

Braquifacial: Dirección de crecimiento horizontal, la cara es corta y ancha. La mandíbula es fuerte y cuadrada, manifiesta un patrón de crecimiento hacia delante, generando así un mentón prominente. Su perfil es recto o levemente cóncavo. Musculatura fuerte, presentando una mayor eficiencia masticatoria junto con una

mayor área de contacto oclusal. Arcadas dentarias amplias en comparación con los otros dos biotipos. (4,5)

Mesofacial: Dirección de crecimiento equilibrado hacia abajo y adelante, diámetros vertical y horizontal de la cara proporcionados. Las características de los músculos masticatorios se encuentran en intermedio de los dos biotipos anteriormente descritos. Maxilares y arcadas dentarias similares. (11,12)

3.5 Determinación del biotipo facial según Ricketts:

Robert Ricketts describió el análisis cefalométrico frontal y el de perfil (20). Para obtener el biotipo facial, Ricketts establece el índice de VERT, el cuál es coeficiente de variación que determina numéricamente la cantidad y tipo de crecimiento vertical en el tercio inferior del rostro (21). Para esto utilizó 5 ángulos que relacionan la posición mandibular, y que para determinarlos se utilizan los siguientes planos y puntos cefalométricos:

- Nasion (Na): Intersección de la sutura nasal y nasofrontal.
- Basion (Ba): Punto más posteroinferior del hueso occipital en el margen anterior de la silla turca.
- Porion (Po): Punto más superior del conducto auditivo externo
- Orbitario (Or): Punto más inferior del reborde infraorbitario.
- Pterigoideo (Pt): Punto ubicado en la intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar.
- Espina nasal anterior (ENA): Punto ubicado en el extremo anterior de la espina nasal anterior.
- Protuberancia menti (Pm): Es el punto dónde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de ser cóncava a convexa.
- Pogonion (Pg): Punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.
- Mentoniano (Me): Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

Con estos puntos se construyen los siguientes planos:

- Plano de Frankort: (Po - Or)
- Plano Ba - Na

- Plano facial: (Na - Pg)
- Plano mandibular:
- Eje facial (Pt - Gn)

Los cinco ángulos utilizados para definir el Biotipo Facial son:

- Eje facial
- Profundidad facial
- Plano mandibular
- Altura facial inferior
- Arco mandibular (22).

3.6 Determinación del biotipo facial según Bjork- Jarabak:

En este análisis se emplea el polígono N-S-Ar-Go-Me para la evaluación de las características de manera cualitativa y cuantitativa, o sea, ofrece un diagnóstico sobre la dirección y potencial de crecimiento, a su vez, es posible determinar el lugar exacto de la anomalía, define de mejor forma el biotipo facial y es útil para la detección de efectos luego de un procedimiento en pacientes con biotipos poco definidos (23). Este análisis permite examinar las relaciones de la altura facial anterior y posterior, a su vez, determina el patrón de crecimiento del paciente considerando puntos, planos y ángulos (23,24).

Los puntos son los siguientes:

1. N (nasion): punto situado en la zona más delantera de la sutura frontonasal
2. S (silla): representa el punto que se sitúa en el centro de la silla turca
3. Ar (articular): punto entre el borde posterior de la rama de la mandíbula y el proceso basilar del hueso occipital
4. Go (gonion): Punto que se ubica en el entrecruzamiento de las tangentes del borde posterior de la rama y el borde inferior de la mandíbula
5. Me (mentón): Punto situado en la parte más inferior o profunda de la sínfisis del mentón.

Los planos de referencia:

1. S-N: Establece proporciones esqueléticas con otras estructuras. Su valor normal es: $71\text{mm} \pm 3\text{mm}$.
2. S-Ar: Valor normal: $32\text{mm} \pm 3\text{mm}$. Si la medida incrementa será un patrón de crecimiento horizontal, mientras que si disminuye será patrón de crecimiento vertical.
3. Ar-Go: Valor normal $44\text{mm} \pm 5\text{mm}$. Si la medida incrementa será un patrón de crecimiento horizontal, mientras que si disminuye será un patrón de crecimiento vertical (25).
4. Go-Me: Valor normal es de $71\text{mm} \pm 5\text{mm}$. Valores mayores indicarían un patrón esqueletal clase III esquelética y valores normales indicarían una clase II esquelética.
5. N-Me: Describe el crecimiento anterior de la cara. Su valor normal es de 105mm hasta los 120mm . Si el valor es mayor, será un crecimiento vertical, mientras que si el valor es menor será un crecimiento horizontal (20,25).
6. S-Go: Describe el crecimiento facial posterior. Su valor normal es de $70 - 85\text{mm}$. Un valor incrementado indicaría un crecimiento braquiocefálico y valores menores indican un crecimiento dolicocefálico (24,25).

Los ángulos de referencia son:

1. N-S-A (ángulo de la silla r): Este ángulo describe la flexión entre bases craneales anterior y media. La norma de este ángulo es 123 ± 5 . Un ángulo incrementando por lo general se asocia a una tendencia hacia la clase II (asociado a un biotipo dolicocefalo) con presencia de mordida abierta y un ángulo con valores menores se asocia a una clase III con mordida profunda (biotipo mesofacial o braquifacial).
2. A-Ar-Go (ángulo articular): la norma de este ángulo es de 143 ± 6 , determinando la posición mandibular. Un valor mayor se asocia a retrognatismos mandibulares, mientras que valores inferiores se asocian a

braquicefálicos. Por otro lado, ángulos más abiertos se asocian a dolicocefalos (20,25).

3. Ar-Go-Me (ángulo goniaco): La norma de la medida total es de 130 ± 7 , describiendo la forma de la mandíbula con la altura facial. Un valor mayor indica un aumento en la altura facial anterior, generando una posible mordida abierta. Por otro lado, valores normales determinan una carta corta, pudiendo generar una posible mordida profunda (24,25). La medida del ángulo goniaco superior tiene un valor de 52 - 55 y determina la dirección del crecimiento de la rama de la mandíbula. Un valor aumentado es un crecimiento vertical y uno disminuido es un crecimiento en sentido horizontal a la mandíbula. El ángulo goniaco inferior tiene una medida de 70 - 75 y describe la dirección de crecimiento del cuerpo mandibular. Un valor mayor se relaciona con una dirección de crecimiento vertical de la mandíbula, mientras que un valor menor se relaciona con un crecimiento horizontal (20).

3.7 Compensaciones Dentoalveolares.

Una oclusión normal se relaciona con la ausencia de patologías biológicas y/o fisiológicas, teniendo en consideración que el aparato masticatorio es capaz de poder adaptarse a pequeñas desviaciones dentro de un rango límite de tolerancia (20). La compensación dentoalveolar pretende lograr relaciones consideradas como normales entre arcadas dentarias y alveolares, con esto se asegura una oclusión dentaria y su adaptación a estructuras basales del maxilar y la mandíbula con las distintas discrepancias esqueléticas (24). Cuando hay circunstancias favorables ante un desequilibrio en el crecimiento de las bases óseas, este mecanismo de compensación dentoalveolar intenta mantener una oclusión y unas relaciones inter arcadas adecuadas mediante la compensación en los tres planos del espacio: transversal, sagital y vertical, asimismo, este busca la forma de conservar un patrón facial proporcionado y armonioso (26).

Estas compensaciones pueden ser: transversal en la dimensión del arco para compensar la discrepancia esquelética transversal, verticalmente en la altura dentoalveolar para compensar la discrepancia esquelética vertical, y

anteroposteriormente en la posición y/o inclinación de los incisivos maxilares y mandibulares para compensar la discrepancia esquelética anteroposterior (27). El objetivo de estas compensaciones es encubrir la desarmonía esquelética que se genera para preservar así la armonía general y las proporciones de los componentes dentofaciales. Los principales factores responsables en la adaptación dentoalveolar son: un sistema eruptivo normal, las presiones de los tejidos blandos circundantes y la influencia de los dientes vecinos y antagonistas durante la oclusión (28).

3.8 Compensaciones dentoalveolares según Clase esquelética.

a. Clase I:

Moyers se refiere a esta maloclusión como Síndrome Clase I, donde la relación molar como la esquelética son consideradas normales, el perfil es recto y por tanto el problema es de causa dentaria (29). Esta consiste en malposiciones individuales de los dientes con relaciones verticales o transversales anómalas o desviación sagital de los incisivos, El apiñamiento y las irregularidades locales son causas ordinarias de la maloclusión clase I (30).

Las características clínicas de Clase I esquelética corresponde a una relación maxilomandibular anteroposterior armónica, una musculatura y perfil blando equilibrados entre los ejes verticales y transversales. La relación maxilar anteroposterior por lo general es favorable y no cambia en forma notable con el crecimiento facial (31).

Radiográficamente y según análisis cefalométrico estos pacientes se caracterizan porque sus maxilares están bien relacionados con el cráneo. El ángulo ANB acepta desviaciones hasta 5° , los ángulos entre la base de cráneo, plano mandibular y Frankfurt están dentro de los valores normales (32).

b. Clase II:

En el paciente clase II el maxilar está adelantado y la mandíbula más retro posicionada. Según Ricketts el ángulo del eje facial de un individuo clase II está

disminuido, por lo cual la mandíbula es más retrógrada y el ángulo BaN-A aumentado, lo que conlleva un maxilar protruido (33).

La clase II división I se caracteriza por un incremento del resalte y proinclinación de los incisivos superiores, donde la oclusión es profunda, perfil retrognático y un resalte excesivo, esto requiere que los músculos faciales y la lengua están en patrones anormales de contracción. Es común encontrar un músculo mentoniano hiperactivo, que se contrae intensamente para elevar el orbicular de los labios y lograr el sello labial, resultando un labio superior hipotónico y el inferior hipertónico. Las clases II división I dentarias no alteran el perfil solo las de origen esqueléticas pueden lograr afectar, el prognatismo maxilar junto al retrognatismo mandibular relativo imponen una tendencia a la convexidad facial (34,35). Por otro lado, es posible observar aumentada la longitud de la parte anterior de la base craneana, lo que contribuye a la protrusión de la parte media de la cara, mientras que el alargamiento de la parte posterior tenderá a ubicar la articulación temporomandibular más retrusivamente. Se caracteriza por tener un biotipo braquifacial o dolicofacial (19,36).

La clase II división 2 se caracteriza por una marcada inclinación palatina de los incisivos centrales superiores, adicionalmente los incisivos laterales maxilares se encontrarán superpuestos con una leve inclinación hacia vestibular. Es posible encontrar mordidas profundas con overjet disminuido (37,38). El plano maxilar en este tipo de maloclusión generalmente se encuentra invertido y se pueden distinguir dos planos: un plano que está en supraclusión para los elementos anteriores y otro en infraclusión para los elementos posteriores (39). Hay una acentuada curva de Spee y extrusión de los incisivos inferiores (40). Dentro de las características principales desde la cefalometría de Steiner se destacan (41,42): La longitud mandibular corta y su posición sagital retruida, mentón prominente, las relaciones mandibulares antero posterior son similares a la clase I, la altura facial posterior está alargada. El vector de crecimiento mandibular está horizontalmente orientado, plano mandibular plano, patrón facial hipodivergente, ángulo gonial agudo, la longitud de la base craneal anterior es normal el vector de crecimiento mandibular está horizontalmente orientado, plano mandibular plano, patrón facial hipodivergente,

ángulo gonial agudo, la longitud de la base craneal anterior es normal, los incisivos centrales superiores están en una pronunciada retroinclinación. Los ángulos SNA y SNB pueden estar aumentados, así como también ANB (43).

c. Clase III

Las maloclusiones clase III son un desequilibrio esquelético facial tridimensional complejo entre el crecimiento del maxilar y la mandíbula junto con los diversos grados de compensaciones dentoalveolares y tejidos blandos que se pueden expresar de distintas formas morfológicas (44). Estas maloclusiones están asociadas con una deficiencia del crecimiento maxilar, un sobrecrecimiento mandibular o una combinación de ambos eventos en conjunto con las malformaciones verticales y/o transversales (45,46).

Los pacientes clase III esquelética, por lo general, muestran una proinclinación de los incisivos maxilares y la retroinclinación de los incisivos mandibulares, cuyos grados irán aumentando mientras vaya aumentando la discrepancia esquelética. Dentro de la compensación de los incisivos de estos pacientes clase III esquelética, pueden mostrar relaciones normales de los incisivos, pero en otros pacientes, pueden presentar un overjet negativo, incluso algunos con una discrepancia esquelética similar (47).

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

Identificar las principales compensaciones dentoalveolares en pacientes femenino y masculino con discrepancia esquelética clase II en los tres tipos rotacionales en telerradiografía de perfil.

Objetivos específicos:

1. Determinar el tipo rotacional en pacientes con discrepancia esquelética clase II.
2. Estimar la inclinación del incisivo superior e inferior de paciente con discrepancia esquelética clase II por sexo y biotipo rotacional.
3. Comparar la inclinación del incisivo superior e inferior por sexo y biotipo rotacional.

5. MATERIAL Y MÉTODO.

a) Diseño del estudio.

Corresponde a un estudio observacional descriptivo con un componente analítico.

b) Universo y muestra.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante el programa GRANMO utilizando la fórmula de cálculo de muestra de una proporción. El tamaño obtenido corresponde a 309 registros los cuales se calcularon bajo los siguientes parámetros: un nivel de confianza de 95%, un tamaño poblacional de registros 1563 y una precisión de 0,05.

La selección de los registros se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

c) Criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión:

- Pacientes con dentición permanente completa.
- Pacientes que no tengan algún tipo de síndrome craneofacial.

Exclusión:

- Pacientes que se hayan sometido a algún tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes que hayan sufrido traumatismo dentoalveolar.

d) Variables.

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Nivel de medición	Instrumento u obtención de datos.	Indicador o codificación.
Sexo	Características biológicas y	Cualitativa	Nominal	Telerradiografía de perfil	1 = hombre 2 = mujer

	fisiológicas que definen a hombres y mujeres				
Tipos rotacionales	Patrón, dirección y magnitud de crecimiento facial.	Cualitativa	Nominal	Telerradiografía de perfil	Rotador medio o mesofacial: entre 59-63%. Rotador posterior o Dolicofacial: entre 64 a 80%. Rotador anterior o Braquifacial: entre 54 a 58%.
Inclinación incisivo superior	Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior con el plano maxilar ENA-ENP	Cuantitativa	Continua	Software ImageJ	MM
Inclinación de incisivo inferior	Ángulo IMPA: Posición del incisivo inferior con el plano mandibular	Cuantitativa	Continua	Software ImageJ	MM

e) Técnica de recolección de datos.

Se recolectaron los datos a partir de Telerradiografías de perfil anonimizadas, que fueron otorgadas por el Instituto Nacional de Ortodoncia (INO). Aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos con anterioridad.

Se utilizó el programa Image J para la determinación de puntos, planos y medición. Toda esta información se recaudó mediante una ficha (Anexo 1) confeccionada para este fin.

Los evaluadores antes de la recolección de datos fueron calibrados por una docente, la cual es una experta especialista en el área de ortodoncia y ortopedia maxilofacial de la universidad Finis Terrae, para dicha calibración se utilizaron un

total de 20 telerradiografías de perfil. Para la calibración de este estudio se analizaron dos veces 20 telerradiografías de perfil, dónde se midieron los ángulos N-ME, NA-NB, S-PO, IMPA y ISPP, los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla excel y posteriormente revisados junto la tutora experta en ortodoncia. Ambos investigadores realizaron el procedimiento por separado y posteriormente los datos obtenidos fueron comparados mediante un análisis de Kappa.

Para llevar a cabo este estudio, se determinó:

- **Clase esquelética:** Medición del ángulo formado por los planos N-A y N-B (ANB). Un grado mayor a 4° representa a una clase esquelética tipo II (18).
- **Tipo Rotacional del paciente:** Medición de altura facial anterior (distancia entre los puntos nasión y mentón), y altura facial posterior (distancia entre los puntos Silla y Gonion). Se calculó el ratio mediante la división altura facial posterior y altura facial anterior multiplicado por 100. Entre 59-63% se clasificó como Rotador medio, de 64 a 80% el paciente es Rotador posterior y si el resultado es 54 a 58% es Rotador anterior (50).
- **Inclinación Incisivo superior:** Análisis cefalométrico de Burstone y Legan: Indica el crecimiento dentoalveolar vertical de los dientes anterosuperiores (incisivo superior – plano palatino ENA-ENP), con una norma de $111^{\circ} \pm 5^{\circ}$ (24).
- **Inclinación Incisivo inferior:** Análisis cefalométrico de Tweed: Este se basa principalmente en la posición del incisivo inferior con el plano mandibular denominado ángulo IMPA cuya norma es de 90° con una variación de $\pm 5^{\circ}$. La variación de este ángulo va a depender del ángulo formado por el plano mandibular y el plano de Frankfurt el cual es una referencia craneal y es denominado como ángulo FMPA cuyo valor normal es de 25° (49).

f) Análisis e interpretación de los datos.

Los datos serán registrados en un documento Excel y exportados al programa estadístico Spss versión 26 para su análisis. Mediante tablas de frecuencia se describieron las características de la muestra. La rotación fue descrita mediante un

gráfico de barras. Mientras que para la variable de inclinación se utilizó medidas de tendencia central, dispersión y posición graficando su distribución mediante gráficos de caja.

g) Consideraciones éticas.

El estudio se realizó utilizando telerradiografías de perfil anonimizadas, las cuales fueron entregadas por el Instituto Nacional de Ortodoncia en dicho formato. Para la realización de este estudio se solicitó una dispensa de consentimiento informado al Comité Ético Científico.

6. RESULTADOS.

Se revisó un total de 309 telerradiografías de perfil de pacientes clase II esquelética provenientes del Instituto Nacional de Ortodoncia (INO).

A continuación se presentan los principales resultados que dan respuesta a los objetivos planteados.

Para el total de la muestra de pacientes Clase esquelética tipo II, 19 pacientes arrojaron un tipo rotacional Braquifacial correspondiente a un 6,1%, 63 pacientes arrojaron un tipo rotacional mesofacial correspondiente a un 20,4%, y por último, 227 pacientes arrojaron un tipo rotacional dolicofacial correspondiente a un 73,5%.

En la tabla 1, se puede observar que en esta muestra de pacientes clase esquelética tipo II la prevalencia de hombres braquifaciales fue de 3,5% y en mujeres un 7,7 %. Por otro lado, la prevalencia de hombres mesofaciales fue de 15% y en mujeres fue de un 23,5%, y por último, la prevalencia de hombres dolicofaciales es de un 81,4% y de un 68,9 % para las mujeres.

Para evaluar si existen diferencias significativas entre los diferentes biotipos en la muestra analizada, se aplicó una prueba de Chi-cuadrado, en la cual se obtuvo un resultado de 0,050 por lo que se demuestra que no hay asociación entre estas variables.

Tabla 1 Tipo rotacional en pacientes clase II distribuido por sexo.

Tipo rotacional	Masculino N = 113		Femenino N = 196	
	N	%	N	%
Braquifacial	4	3,5%	15	7,7%
Mesofacial	17	15%	46	23,5%
Dolicofacial	92	81,4%	135	68,9%

Prueba de chi-cuadrado: P valor:0,050

Se puede apreciar en la figura 1 que para la inclinación del incisivo superior, en los hombres tiene una máxima de 128,3°, una mínima de 68,1° y una media de 113,2° con una desviación estándar de más menos 8,4°.

En el caso de las mujeres, se obtuvo un valor máximo de 130,3°, su valor mínimo de 95,1°, una media de 113,3° con una desviación estándar de más menos 7,0°. En este sentido, al aplicar la prueba de Kruskal Wallis, da como resultado un valor de P:0,644 por lo que no hay diferencias significativas en la media.

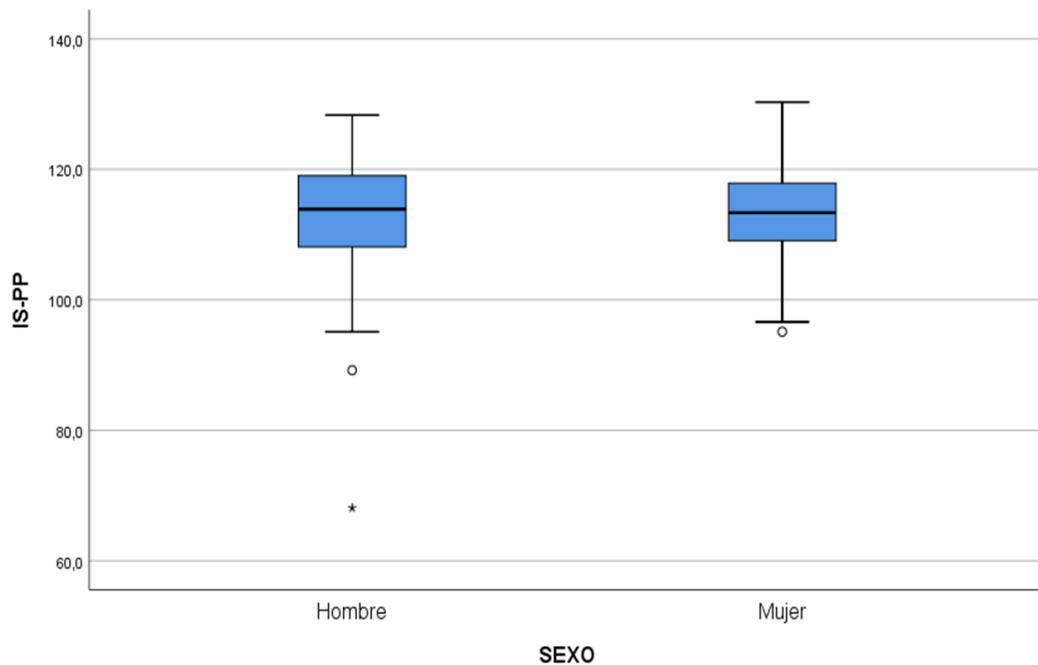


Figura 1: Inclínación del Incisivo central superior (IS-PP) según sexo.

En la figura 2 se observa las medidas de resumen para el ángulo IMPA según sexo, para hombres como valor máximo se obtuvo $133,6^\circ$ como valor mínimo $79,1^\circ$ y como media $96,1^\circ$ y una desviación estándar más menos de $7,3^\circ$. Por otro lado para las mujeres el valor máximo fue de $137,1^\circ$ el valor mínimo de $72,5^\circ$ y como media $97,3^\circ$ con una desviación estándar de más menos $8,0^\circ$.

En este sentido, al aplicar la prueba de Kruskal Wallis, da como resultado un valor de P: 0,085, por lo que no habría diferencias estadísticas en la media.

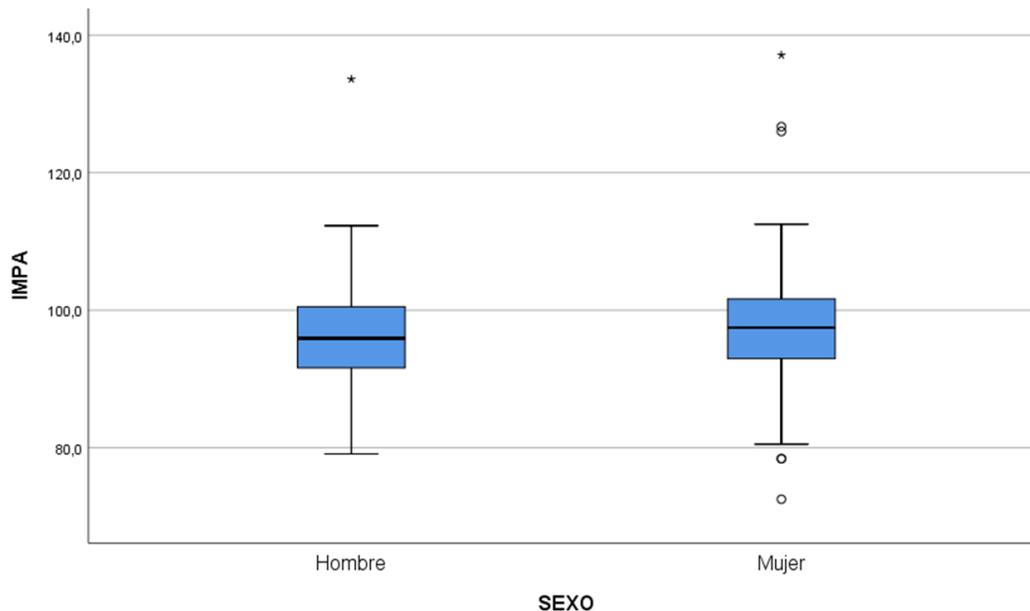


Figura 2: inclinación del incisivo central inferior (IMPA) según sexo.

En la figura 3 se observan las medidas de resumen del ángulo IS-PP según tipo rotacional: para valor máximo en tipo rotacional braquifacial se obtuvo $124,7^\circ$ como valor mínimo $98,9^\circ$ y una media de $111,3^\circ$ con una desviación estándar de más menos $7,5^\circ$. A su vez el biotipo mesofacial obtuvo como resultado máximo $126,8^\circ$ como resultado mínimo $89,2^\circ$ y su media de $113,8^\circ$ con una desviación estándar de más menos $7,1^\circ$. Por último dolicofacial arrojó un valor máximo de $130,3^\circ$ un valor mínimo de $68,1^\circ$ una media de $113,2^\circ$ y su desviación estándar con un valor de más menos $7,6^\circ$

En este sentido, al aplicar la prueba de Kruskal Wallis, da como resultado un valor de P: 0,411, por lo que no habrían diferencias estadísticamente significativas en la media.

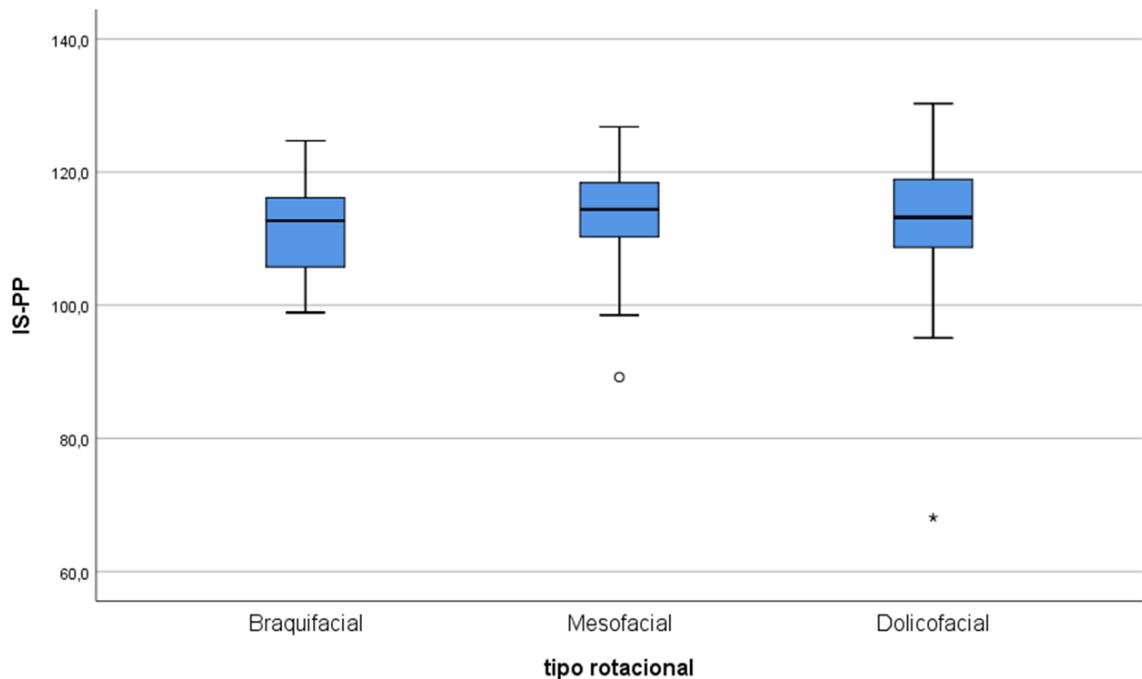
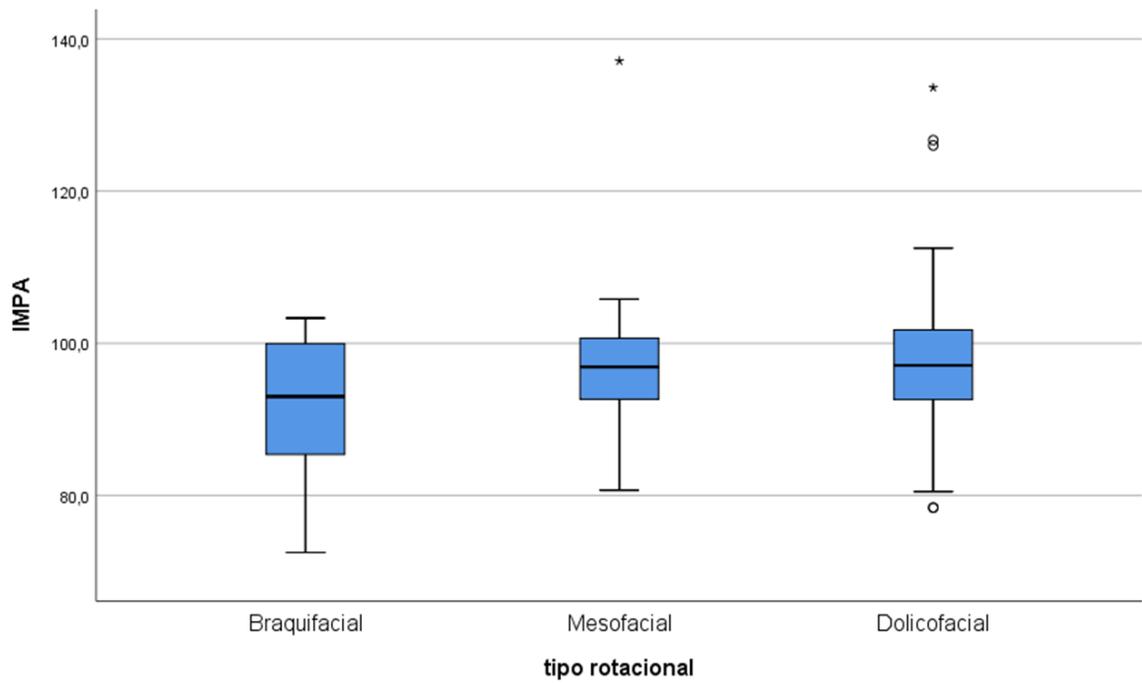


Figura 3: Inclinación del incisivo central superior (IS-PP) según biotipo rotacional.

En la figura 4 se observan las medidas de resumen del ángulo IMPA según tipo rotacional: para valor máximo en tipo rotacional braquifacial se obtuvo $103,3^\circ$ como valor mínimo $72,5^\circ$ y una media de $91,6^\circ$ con una desviación estándar $8,8^\circ$. A su vez el biotipo mesofacial obtuvo como resultado máximo $137,1^\circ$ como resultado mínimo $80,7^\circ$ y su media $96,6^\circ$ de con una desviación estándar $7,6^\circ$. Por último el biotipo dolicofacial arrojó un valor máximo $133,6^\circ$ de un valor mínimo de $78,4^\circ$ una media de $97,4^\circ$ y su desviación estándar con un valor de más menos $7,5^\circ$.

En este sentido, al aplicar la prueba de Kruskal Wallis, da como resultado un valor de P: 0,044, por lo que sí hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias.



**Prueba de Kruskal Wallis: P valor: 0,044*

Figura 4: Inclinación del incisivo central inferior (IMPA) según biotipo rotacional.

7. DISCUSIÓN.

El propósito de este estudio fue determinar las principales compensaciones dentoalveolares en pacientes clase II esquelética en los 3 ejes rotacionales, inclinación del incisivo superior (IS-PP) e inclinación del incisivo inferior (IMPA) en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Ortodoncia en el año 2022.

Esta investigación obtuvo como resultados que el biotipo facial con mayor prevalencia en pacientes clase II fue el dolicofacial para hombres obteniéndose un 81,4% y un 68,9% para mujeres, proporción no similar a la observada en el estudio realizado por Ballero, S (14) donde se encontró que el biotipo facial más prevalente fue de braquifaciales con un 42,9%, seguido de un 32,1% para dolicofacial (51).

Morales Cardona H. J. en el año 2014 con los resultados desglosados concluye que el biotipo más preponderante es el biotipo Dolicofacial, donde en sus resultados obtuvo que el biotipo facial encontrado en mayor porcentaje fue el dolicofacial con un 40.16%, seguido del mesofacial con el 33.31%, y por último el braquifacial con un 26.48%” misma prevalencia encontrada según biotipos en el presente estudio (52). Otra literatura encontrada sobre el biotipo facial señala al biotipo dólico-facial como el más prevalente. En estudios realizados en Perú y Ecuador, mostraron una mayor prevalencia de pacientes Dólico-facial, seguido de Mesofacial y los menos prevalentes pacientes Braquifacial (51).

En el presente estudio, cuando se evaluó el biotipo rotacional en pacientes clase II, se obtuvo que pacientes con el tipo rotacional dolicofacial compensan mayormente sobre el incisivo central inferior, generando así una protrusión de $97,459^\circ$, siendo esta medida mayor a la norma, la cual está estimada en $90^\circ \pm 5^\circ$. Esto se podría explicar a través del estudio de Osorno C y Sánchez J. sobre el Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida, donde se indica que en pacientes con un biotipo dolicofacial los músculos elevadores suelen ser más débiles generando menores fuerzas mandibulares (53). Esto se podría explicar de cierta forma en que el sistema neuromuscular influirá sobre los maxilares y dientes (54), por lo que se podría asociar una musculatura débil y como esta influirá en la posición de los dientes. Esto también se puede complementar gracias al estudio de Morales

Cardona H.J, el cual muestra la relación entre TTM y biotipo facial, teniendo como resultado una mayor asociación de trastornos temporomandibulares en pacientes con biotipo dolicofacial, seguido del braquifacial y por último del biotipo mesofacial. Por lo tanto, aunque la literatura disponible no es adecuada para proporcionar una base de evidencia sobre el tema y a pesar de la heterogeneidad del diseño y los hallazgos de los artículos revisados, es razonable sugerir que los pacientes clase II esquelético y biotipo dolicofacial, probablemente estén asociados a una mayor frecuencia de trastornos temporomandibulares, esto gracias al estudio que demuestra Manfredini y cols en el año 2015 (55).

Otro punto evidenciado en el presente estudio, es que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con relación al biotipo facial en el ángulo de inclinación IS-PP, ya que estos promediaron entre los 3 tipos rotacionales un ángulo de $112,8^{\circ}$, siendo la norma $111^{\circ} \pm 5^{\circ}$, lo que otorga un valor normal, comportándose de la misma forma para los distintos biotipos. Por otro lado, en relación al biotipo facial en el ángulo de inclinación IMPA tampoco hubo diferencias significativas, ya que promediaron entre los 3 tipos rotacionales un ángulo de $95,2^{\circ}$, siendo la norma 90° con una variación de más o menos 5° , lo que le otorga un valor dentro de la norma, comportándose de la misma forma para los distintos biotipos.

8. CONCLUSIONES.

1. Dentro de los pacientes clase II esquelética, el principal biotipo encontrado fue el dolicofacial (73,5%), seguido del mesofacial (20,4 %) y en menor medida braquifacial (6,1%).
2. Se encontró que en pacientes clase II esquelética con biotipo dolicofacial, hay una mayor cantidad de prevalencia del sexo masculino con un 81,4% (92 pacientes) por sobre el femenino con un 68,9% (135 pacientes).
3. Los pacientes dolicofaciales con clase esquelética tipo II tienden a protuir los incisivos inferiores como medida de compensación, según su ángulo IMPA, el cual se sale de la norma, obteniendo diferencias estadísticamente significativas.
4. En los tres biotipos faciales de pacientes clase II esquelética no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la angulación de los incisivos superiores en las tres mediciones realizadas, por lo que no generan una compensación.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz H, Ochoa F. Prevalencia de maloclusiones en niños de la escuela Carlos Cuquejo del municipio puerto padre, Las Tunas. Medisur [Internet]. 2015 May [cited 2022 May 22];1–5. Available from: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2848>
2. Freudenthaler J, Čelar A, Ritt C, Mitteröcker P. Geometric morphometrics of different malocclusions in lateral skull radiographs. Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopädie [Internet]. 2017 Jan [cited 2022 May 22];78(1):11–20. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5247554/>
3. Okeson J. Anatomía funcional. In: DRK Edición, editor. Tratamiento de la oclusión y afecciones temporomandibulares . 7th ed. Barcelona, España; 2013. p. 2–20.
4. Andrews LF. The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2015 Dec [cited 2022 May 22];148(6):883–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26672688/>
5. Santiso A, Torres M, Álvarez M, Cubero R, López D. Factores de mayor riesgo para maloclusiones dentarias desde la dentición temporal. Revisión bibliográfica. Clinica estomatológica docente ciego de ávila [Internet]. 2010 [cited 2022 Jun 27];16:1–9. Available from: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/1206/2582>
6. Mallma Ccaccya F. Tipos de combinación de profundidad facial y profundidad maxilar en relación al patrón esquelético [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015 [cited 2022 May 22]. Available from: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4343/Mallma_cf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Weiss Romero M. Parametros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal. Rev Dent Chile [Internet]. 2009 [cited 2022 May

22];100:17–24. Available from: <https://docplayer.es/2389041-Parametros-para-la-determinacion-del-perfil-facial-en-pacientes-con-denticion-temporal.html>

8. Salim Z, Majid A, Abidia Bds RF, Rcs D. EFFECTS OF MALOCCLUSION ON ORAL HEALTH RELATED QUALITY OF LIFE (OHRQoL): A CRITICAL REVIEW. Vol. 11, European Scientific Journal. 2015.

9. Soto L, TR, JG, RG& U. Diagnóstico nacional de salud bucal del adolescente de 12 años y evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos sanitarios de salud bucal 2000-2010 [Internet]. Edición Universidad Mayor. Santiago: MINSAL; 2007 [cited 2022 May 9]. Available from: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7f2e0f67ebbc1bc0e04001011e016f58.pdf>

10. Carrera LD RMGLPEGN. Historical background of epidemiological indices for orthodontic treatment priority. Revista Habanera de ciencias médicas [Internet]. 2015 Jan [cited 2022 May 9];60–9. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180438822010>

11. Bellot-Arics C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla J. Orthodontic Treatment Need: An Epidemiological Approach [Internet]. Bourzgui F, editor. London: IntechOpen; 2012 [cited 2022 May 9]. 4–22 p. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/31371>

12. Correa C. ANOMALÍAS DENTOMAXILARES, MALOS HÁBITOS ORALES Y ALTERACIONES FONOARTICULATORIAS EN LA POBLACIÓN ENDOGÁMICA DEL ARCHIPIÉLAGO DE JUAN FERNÁNDEZ [Internet]. [Santiago, Chile]: Universidad de Chile; 2003 [cited 2022 May 9]. Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/110703/Anomalias-dentomaxilares-malos-habitos-orales.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

13. Ramos M. Estudio de la Relación entre Clase Esqueletal y el Ángulo Formado por la Proyección de la Línea Petrosa en Pacientes entre 18 y 25 años. ANUARIO SOCIEDAD DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DE CHILE [Internet]. 2003 [cited 2022 Jun 27];6:42–7. Available from: http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2003/anuario2003-43-48.pdf

14. Moyers R. Clasificación y terminología de la maloclusión. 4th ed. Buenos aires: Editorial Panamericana; 1992. 186–98 p.

15. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática: Diagnóstico y Planificación. Barcelona, España: ESPAXS, S.A.; 1997.
16. Beckett K. ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DE COINCIDENCIA DIAGNÓSTICA DE DOS MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL CON EL MÉTODO DE BJÖRK-JARABAK. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2009.
17. TWEED CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod Oral Surg.* 1946 Apr;32:175–230.
18. Sandoval P, Garcia N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Medidas Cefalométricas en Telerradiografías de Perfil de Pre-Escolares de 5 Años de la Ciudad de Temuco. *Int J Morphol* [Internet]. 2011 [cited 2022 May 10];29(4):1235–9. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v29n4/art28.pdf>
19. Pérez L, Díaz A. Tratamiento de la clase II división 2 con la técnica Bioprogresiva de Ricketts. *Odontología Sanmarquina* [Internet]. 2007 [cited 2022 May 22];10:34–8. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2933>
20. Vargas M. ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL, VERT DE RICKETTS Y VERT MODIFICADO, EN PACIENTES CLASE III ESQUELETAL SEVERA CON COMPROMISO MANDIBULAR. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2011.
21. Villar L. Técnica cefalométrica de Ricketts [Internet]. [Concepción, Chile]: Universidad de Concepción; 1980 [cited 2022 May 22]. Available from: https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&search_scope=MyInst_and_CI&docid=alma991000033639703936&lang=es&context=L&virtualBrowse=true
22. Tillería V. Estudio comparativo de dos métodos para la determinación del biotipo facial, método Vert de Ricketts con “VERT modificado” de Ricketts. [Internet]. [Santiago, Chile]: Universidad de Chile; 2011 [cited 2022 May 22]. Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133608/Estudio-comparativo-de->

dos-m%c3%a9todos-para-la-determinaci%c3%b3n-del-biotipo-facial.pdf?sequence=1&isAllowed=y

23. Barahona J, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Revista científica odontológica [Internet]. 2006 [cited 2022 May 22];2(1):11–27. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf>

24. Zamora Montes de Oca C. Compendio de Cefalometría. Análisis clínico y práctico. 2nd ed. Colombia: Amolca; 2010. 8–16 p.

25. Guevara MJ. COMPARACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL ENTRE INDIVIDUOS ADULTOS INDÍGENAS Y MESTIZOS [Internet]. [Riobamba, Ecuador]: Universidad nacional de chimborazo; 2020 [cited 2022 May 22]. Available from: [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7061/1/8.-](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7061/1/8.-PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%c3%93N%20-%20Mar%c3%ada%20Jos%c3%a9%20Guevara%20-%20Odontolog%c3%ada.pdf)

PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%c3%93N%20-%20Mar%c3%ada%20Jos%c3%a9%20Guevara%20-%20Odontolog%c3%ada.pdf

26. Rodríguez E. Ortodoncia contemporánea. Diagnóstico y tratamiento. Amolca. Buenos aires; 2005.

27. Anwar N, Fida M. Evaluation of dentoalveolar compensation in skeletal class II malocclusion in a Pakistani University Hospital setting. Revista del colegio de médicos y cirujanos de Pakistán [Internet]. 2009 [cited 2022 May 22];19(1):11–6. Available from: https://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_surg_dent_oral_maxillofac/20/

28. Larson SER. Preparación ortodóntica para cirugía ortognática. Clínicas de cirugía oral y maxilofacial. 2014;26:441–58.

29. Moyers R. Manual de ortodoncia [Internet]. 4th ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992 [cited 2022 May 22]. Available from: <https://es.scribd.com/document/430077991/Moyer>

30. Canut JA. Ortodoncia Clínica [Internet]. 1st ed. Barcelona: Masson-Salvat odontología; 1992 [cited 2022 May 22]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/137866579/canut-jose-ortodoncia-clinica-y-terapeutica>

31. Marín J. Las características clínicas de Clase I esquelética incluyen un biotipo mesofacial, una relación maxilomandibular normal, musculatura, perfil blando

armónico y equilibrio entre los ejes verticales y transversales. La relación maxilar anteroposterior por lo general es favorable y no cambia en forma notable con el crecimiento facial. [Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2011 [cited 2022 Jun 27]. Available from: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/972/1/99388.pdf>

32. Proffit W. Ortodoncia. Teoría y práctica [Internet]. 2nd ed. Madrid: Mosby-Doyma Libros S.A.; 1996 [cited 2022 May 22]. Available from: <https://www.worldcat.org/title/ortodoncia-teoria-y-practica-segunda-edicion/oclc/802557812>

33. Uysal T, Memili B, Usumez S, Sari Z. Dental and alveolar arch widths in normal occlusion, class II division 1 and class II division 2. Angle Orthod [Internet]. 2005 Nov [cited 2022 May 22];75(6):941–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16448235/>

34. di santi J, Vasquez V. Maloclusión Clase I: Definición, Clasificación, Características Clínicas Y Tratamiento. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría [Internet]. 2003 [cited 2022 May 22]; Available from: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2003/art-8/>

35. CANUT JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. Madrid: Masson; 2001.

36. Duque J, Gurrola B, Casasa A. Tratamiento quirúrgico de la maloclusión clase II. Ortodoncia actual [Internet]. 2013 [cited 2022 May 22];9:40–4. Available from: https://ceso.edu.mx/pdf/TRATAMIENTO_QUIRURGICO_MALOCLUSION_CLASE_II_JULIANA_DUQUE.pdf

37. Bishara S. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. Seminars in Orthodontics [Internet]. 2006 Mar [cited 2022 May 22];12:11–24. Available from: https://bbo.org.br/bbo/files/bibliografia/artigos/79_Class_II_Malocclusions_Diagnostic_and_Clinical_Considerations...pdf

38. Graber TM. Overbite--the dentist's challenge. J Am Dent Assoc [Internet]. 1969 Nov [cited 2022 May 22];79(5):1135–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5259140/>

39. Swann G. The diagnosis and interpretation of class II, Division 2 malocclusion. *Am J Orthod*. 1954;40:325–40.
40. Strang R. Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod* [Internet]. 1958 [cited 2022 May 22];28:210–4. Available from: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/28/4/210/55268/Class-II-Division-2-Malocclusion>
41. Kirjavainen M, Hurmerinta K, Kirjavainen T. Facial profile changes in early Class II correction with cervical headgear. *Angle Orthod* [Internet]. 2007 Nov [cited 2022 May 22];77(6):960–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18004917/>
42. Staley R. Fundamentos en ortodoncia. Diagnóstico y tratamiento [Internet]. México: Amolca; 2012 [cited 2022 May 22]. Available from: <http://www.libreriaserviciomedico.com/product/197108/fundamentos-en-ortodoncia-diagnostico-y-tratamiento---robert-n--staley->
43. Maino B, Pagin P, Maino G. Tratamiento de la Clase II mediante la técnica bidimensional, sin colaboración por parte del paciente. *Revista española de ortodoncia* [Internet]. 2012 [cited 2022 May 22];42:229–40. Available from: https://www.revistadeortodoncia.com/frame_esp.php?id=1191
44. Sanborn R. Diferencias entre los patrones esqueléticos faciales de maloclusión clase III y oclusión normal. *Ángulo ortodoxo* [Internet]. 1955 [cited 2022 May 22];25(4):208–22. Available from: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/25/4/208/54969/Differences-Between-the-Facial-Skeletal-Patterns>
45. Staudt CB, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2009 Nov [cited 2022 May 22];136(5):715–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19892290/>
46. Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod* [Internet]. 1986 Apr [cited 2022 May 22];89(4):302–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3457529/>

47. Kim S, Kim K, Yu H, Baik H. Dentoalveolar compensation according to skeletal discrepancy and overjet in skeletal class III patients. *Am J Orthod dentofacial orthop*. 2014;14:317–24.
48. Rojas Garcia A, Gutiérrez Rojo J, Castillo Arias U. Manual de trazado cefalométrico de Steiner modificado [Internet]. México: ECORFAN; 2014 [cited 2022 Jun 15]. 51–62 p. Available from: https://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Manual%20de%20STEINER.pdf
49. Canut J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev Esp Ortod* [Internet]. 1999 [cited 2022 Jun 27];29:3–16. Available from: https://nanopdf.com/download/la-posicion-de-los-incisivos-inferiores-formulas-diagnosticas-y_pdf
50. Cerda B, Schulz R, López J, Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral* [Internet]. 2019 Mar [cited 2022 Jun 27];12:8–11. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000100008
51. Ballero S. “Asociación entre Clase Esqueletal y Biotipo Facial en pacientes con Trastornos Temporomandibulares examinados en el Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial de la FOUCH en el año 2016”. [Internet]. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2018 [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/148620/Asociaci%C3%B3n-entre-clase-esqueletal-y-biotipo-facial-en-pacientes-con-trastornos-temporomandibulares.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
52. Ruiz Ramirez M. FRECUENCIA DEL BIOTIPOFACIAL QUE PRESENTAN PACIENTES DEL POST GRADO DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PARAGUAY EN EL PERIODO 2009 AL 2017 . *Paraguay oral research* [Internet]. 2018 [cited 2022 Oct 22];7:1–6. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/914041/frecuencia-del-biotipofacial-que-presentan-pacientes-del-posgra_1KR3QSz.pdf

53. Osorno C, Sánchez J. Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida. Oral [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 22];20(64):1–4. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2019/ora1964d.pdf>
54. W. Proffit, H. Fields, D. Sarvers. Contemporary Orthodontics (4a), Mosby (2007). Available from: https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=1UJMrCGUKi0C&oi=fnd&pg=PT13&ots=GH8PmHy0UR&sig=Gq3LbtgY8hMkY9gNddOArZ4Fyc0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
55. Manfredini, D., Segu, M., Arveda, N., Lombardo, L., Siciliani, G., Rossi, A., Guarda-Nardini, L. (2015). Temporomandibular joint disorders in patients with different facial morphology. A systematic review of the literature. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Vol 74 (1): 29-46. Available from: [https://www.joms.org/article/S0278-2391\(15\)01005-8/fulltext](https://www.joms.org/article/S0278-2391(15)01005-8/fulltext)