

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO ODONTOLÓGICO

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR



**INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR EN LA CLASE I Y II ESQUELÉTICA SEGÚN EL BIOTIPO
FACIAL EN PACIENTES PREORTODÓNTICOS**

AUTORES

CLEMENCIA BARRERA

NUBIA GÓMEZ

ANGELICA MONTAÑA

CAROL RAMIREZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO ODONTOLÓGICO

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C 2015

**INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR EN LA CLASE I Y II ESQUELÉTICA SEGÚN EL BIOTIPO
FACIAL EN PACIENTES PREORTODÓNTICOS**

AUTORES

CLEMENCIA BARRERA

NUBIA GÓMEZ

ANGELICA MONTAÑA

CAROL RAMIREZ

Asesor Científico

DRA. LILIANA JARA LÓPEZ

Especialista en Ortodoncia

Asesor Metodológico

DRA. JUDITH BARRERA

Especialista en Epidemiología

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C, MAYO 19 DE 2015

CONTENIDO

	PÁGINA
1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS	11
1.1 Planteamiento del problema.	11
1.2 Justificación	12
1.3 Propósito	13
1.4 Antecedentes	13
1.5. Marco Teórico	14
1.5.1 Etiología de la clasificación esquelética	14
1.5.2 Clasificación esquelética	15
1.5.3 Biotipo facial	16
1.5.3.1 Mesofacial	18
1.5.3.2 Dolicofacial	18
1.5.3.3 Braquifacial	18
1.5.4 Índice Vert	19
1.5.5 Importancia del incisivo inferior	19
1.5.6 Osificación de las vértebras cervicales	25
1.5.6.1 Estadios de osificación de vertebra cervicales	25
1.6 Objetivos	28
1.6.1 Objetivo general	28
1.6.2 Objetivos específicos	28
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	29
2.1 Tipo de estudio	29
2.2 Objeto de estudio	29
2.3 Material objeto de estudio	29
2.4 Población objeto de estudio	29
2.5 Muestra y muestreo	29
2.6 Criterios de selección	30
2.6.1 Criterios de inclusión	30
2.6.2 Criterios de exclusión	30
2.6.3 Variables	30
2.6.3.1 Variables dependientes	30
2.6.3.2 Variables independientes	31

2.7 Procedimiento	31
2.7.1 Entrenamiento de examinadores	31
2.7.1.1 Entrenamiento teórico	31
2.7.1.2 Entrenamiento práctico	31
2.7.2. Trazado y medición de ángulos	32
2.7.3 Diagnostico índice de Vert	37
2.7.3.1 Interpretación de la tabla de índice de Vert	38
2.7.4 Instrumento de recolección	39
2.7.5 Prueba piloto	39
2.7.6 Control de sesgos	39
2.7.7 Análisis estadístico	39
2.7.8 Consideraciones éticas	40
3. RESULTADOS	41
4. DISCUSIÓN	46
5. CONCLUSIONES	50
6. RECOMENDACIONES	51
7. REFERENCIAS	52

1. ASPECTOS TEÓRICO - CIENTÍFICOS

1.1 Planteamiento del problema

La posición del incisivo en la arcada inferior es determinante en la planificación de un tratamiento ortodóntico debido a la importancia que representa al momento de establecer la oclusión, la función y la estética, existiendo una estrecha relación entre la posición antero-posterior del maxilar o la mandíbula y la inclinación de los incisivos.¹

Los pacientes que poseen una oclusión normal cumplen con los requisitos de los patrones de crecimiento facial, el fracaso en el crecimiento óseo conlleva a las maloclusiones, cuando el patrón de discrepancia de hueso basal es revertido y el hueso es pequeño en relación al patrón dental, se encontrara una base ósea insuficiente para acomodar los dientes en una oclusión normal. La dentición por si sola puede permanecer estable si alcanza un estado de maloclusion en donde las fuerzas responsables originalmente de la inclinación de las maloclusiones sean neutralizadas.²

Durante el crecimiento y desarrollo facial, puede obtenerse una oclusión adecuada y ser mantenida a pesar de algunas variaciones del patrón facial, principalmente como resultado de la compensación dental. Para las discrepancias esqueléticas sagitales existentes, la inclinación compensatoria de los incisivos maxilares y mandibulares buscara devolver una oclusión adecuada que mantenga la función y la estabilidad oclusal debido a las inclinaciones que se pueden llegar a alcanzar dentro de la misma.¹

Una de las maloclusiones más difíciles de corregir, que causan mayor desarmonía facial y generan un impacto psicológico negativo en los pacientes es la

maloclusión clase II, caracterizada por presentar un perfil convejo donde hay falta de proyección del mentón producto de una deficiencia en el crecimiento mandibular, un crecimiento excesivo del maxilar o una combinación de las dos siendo aún más agresiva. En las maloclusiones clase II el incisivo inferior y el hueso alveolar se encuentra proinclinado producto de lo que se conoce como compensación dentoalveolar, puede haber aumento de la sobremordida horizontal y/o vertical y estar asociada con mordida abierta o profunda.¹

Al relacionar el plano mandibular con la inclinación del incisivo inferior, se obtiene una herramienta importante en el diagnóstico, que permite elaborar una lista de problemas del paciente y plan de tratamiento para establecer la causa de la proinclinación del incisivo y determinar el abordaje terapéutico ideal para cada paciente utilizando aparatologías ortodónticas.¹

¿Cuál es la inclinación del incisivo inferior medidos con el plano FMIA, IMPA y A-Pg, en las clasificaciones esqueléticas I y II, según el biotipo facial en pacientes pre ortodónticos que asisten a la clínica de postgrado de ortodoncia de UNICOC en el período 2012 al 2014?

1.2 Justificación

La relevancia de los incisivos inferiores, como referencia para obtener una correcta oclusión dentaria, funcionalmente equilibrada y estéticamente armónica, constituye uno de los acontecimientos diagnósticos más decisivos. La inclinación vestibulo-lingual de los incisivos es un parámetro importante para obtener la oclusión adecuada. Puede afectar la estética facial antero inferior, el funcionamiento de los labios y la estabilidad postratamiento.³

Cuando las inclinaciones incisales son excesivas producto de la compensación por discrepancias maxilares esqueléticas tienen efecto directo sobre la estabilidad oclusal. Por ello la importancia de identificar en el grupo poblacional de la clase II esquelética la inclinación adecuada para el incisivo inferior según el plano base de cráneo Frankfort (FMIA), el plano mandibular (IMPA), Plano dentario (A-Pg) ; que permita posicionarlo dentro de una oclusión estable, comparado con los estándares de normalidad para los pacientes de clase I; lo cual aporta evidencia científica que ayuda a establecer una relación adecuada al momento de tratar la maloclusión favoreciendo la estética facial, el posicionamiento de los labios y la estabilidad oclusal en cada individuo.¹

1.3 Propósito

La posición de los incisivos inferiores ha sido reconocida como la clave para el diagnóstico ortodóntico y la planificación del tratamiento debido a su efecto sobre la estética y la estabilidad¹; la cual contribuye a la planeación y manejo del tratamiento ortodóntico en pacientes con clasificación esquelética clase II de acuerdo a la inclinación del incisivo inferior y el biotipo facial.

1.4 Antecedentes

El incisivo inferior y su posición en la arcada se consideran de primordial importancia en el momento de la planificación de un tratamiento ortodóntico, y esto ha sido reconocido como una de las claves del diagnóstico

La inclinación excesiva del incisivo inferior puede ser una compensación dental por discrepancias maxilares esqueléticas lo que tiene efecto directo sobre una correcta oclusión dentaria, funcionalmente equilibrada y estéticamente armónica. Su inclinación puede afectar la estética facial antero inferior, el funcionamiento de los labios y la estabilidad pos tratamiento por lo que su diagnóstico constituye uno de los acontecimientos más decisivos.

1.5 Marco teórico

La oclusión ideal es aquella oclusión óptima que cumple los requisitos estéticos, fisiológicos y anatómicos para llenar las necesidades de salud, funcionamiento y bienestar, donde los dientes ocupan una posición articular correcta con sus dientes antagonistas.³

Durante el crecimiento y desarrollo facial, puede obtenerse una oclusión normal y puede ser mantenida a pesar de algunas variaciones del patrón facial, principalmente como resultado de la compensación dental. Para las discrepancias mandibulares sagitales existentes, la inclinación compensatoria de los incisivos maxilares y mandibulares dará como resultado relaciones normales de los incisivos.³

Al presentarse la maloclusión esquelética esta puede ser causada por discrepancias en forma, tamaño y/o posición de uno o los dos maxilares, debido a un problema fundamental del balance craneofacial de las estructuras esqueléticas. El tamaño relativo y la posición anteroposterior del maxilar en relación del complejo craneofacial, ha sido uno de los problemas principales que confrontan los campos de la ortodoncia y la antropología evaluando si es posible, la constancia o la variación de la relación del maxilar con el cráneo y la mandíbula debido a que la mandíbula se convierte más prognática con el crecimiento.⁴

1.5.1. Etiología de la clasificación esquelética

Los factores etiológicos de la maloclusión son de origen multifactorial en la mayoría de los casos, no hay una sola causa etiológica sino que hay muchas interactuando entre sí, y sobreponiéndose unas sobre otras.⁵

Las clases esqueléticas I, II presentan características estructurales que son resultado de la expresión genética y su interacción con el medio ambiente a través del crecimiento y desarrollo. Estas características estructurales propias de cada clase esquelética explican la existencia de adaptaciones funcionales asociadas a la bioestructura, como las relacionadas con la deglución, masticación, respiración y el habla con la maloclusión. Las discrepancias entre el crecimiento de la maxila, mandíbula y arcadas dentarias se traducen en los tejidos blandos con malposición de los labios y alteración de la armonía entre los tercios faciales.⁶

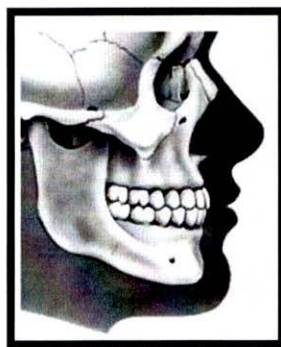
El sistema estomatognático de los individuos con clase I esquelética presenta características de bases esqueléticas equilibradas y sus funciones se realizan con normalidad. Sin embargo, en los individuos con clase II esquelética existe un desequilibrio estructural que predispone a que algunas funciones se modifiquen.⁶

1.5.2 Clasificación esquelética

Las discrepancias entre el crecimiento del maxilar y la mandíbula con llevan a un desarrollo en la maloclusión esquelética perjudicando una buena relación entre las bases óseas y consecuentemente, entre los arcos dentarios. Se clasifica en tres grupos⁷:

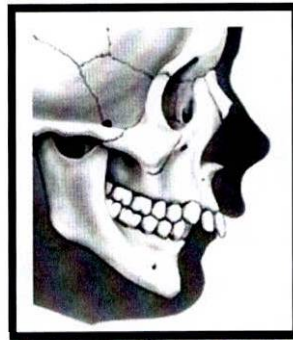
- Clase I esquelética: Maxilares orientados correctamente en un sentido sagital o anteroposterior. El maxilar y la mandíbula se encuentran en una relación armónica. Figura 1

Figura 1. Clase I esquelética



- Clase II: Maxilar orientado anteriormente con respecto a la mandíbula, una mandíbula en una posición más posterior respecto a al maxilar superior o una combinación de ambas. Figura 2

Figura 2. Clase II esquelética



Según el factor 2 del análisis cefalómetro de Bimler los pacientes cuyos valores se encuentren en un rango de 0° a -25° nos indica que el punto B está por delante de la vertical de A y diagnostica clase III esquelética, valores en un rango de 0° a 10° nos indica que el punto B está sobre de la vertical de A y diagnostica clase I esquelética, y valores en un rango mayor a 10° nos indica que el punto B está por detrás de la vertical de A y diagnostica clase II esquelética.⁷

1.5.3 Biotipo facial

Las primeras evaluaciones de alteraciones faciales, es probable que hayan sido los bosquejos de distintos tipos de caras realizadas por Da Vinci en el siglo XV, pero se dice que los objetivos probablemente no se realizaban con fines terapéuticos sino estéticos.⁸

Siglos más tarde, en el afán de medir y ser precisos, los antropólogos inventaron el craneostato, aparato que permitía orientar cráneos secos, perfeccionar las mediciones y compararlas.⁹

Panini en 1922 establece la importancia de las mediciones sobre las radiografías para el diagnóstico ortodóntico.¹⁰

Broabdent en 1991 estandarizó el procedimiento utilizando cefalostato para posicionar la cabeza y evaluar la morfología craneana. Son conocidos diversos análisis cefalométricos, tales como Downs (1948), Tweed (1940), Steiner (1952), Saussoni (1960), Ricketts (1960, 1970, 1985).¹⁰

A partir de posicionar la cabeza con un craneostato y utilizar una técnica radiológica estandarizada, Ricketts empezó a realizar estudios sobre el crecimiento de la cabeza en un mismo paciente, registrando los cambios que se producen también con el tratamiento ortodóntico, midió directamente en el tejido óseo para evitar errores que se generan en el tejido blando, detectó áreas creaneofaciales que permanecen estables con el crecimiento a las que tomó como referencia y creó un método preciso para medir los cambios en los dientes, mandíbula y cara.¹¹

En 1957 Ricketts publicó el resultado de nuevas investigaciones y propone la planificación del tratamiento sobre la base del patrón facial (Biotipo facial) y la estimación del crecimiento por medio del índice VERT. Estas propuestas sustentan el nacimiento de la ortodoncia interceptiva, aplicable a pacientes en crecimiento. Las investigaciones de Ricketts no solo ayudan al diagnóstico, sino que permiten tomar decisiones respecto a diferentes terapéuticas.¹¹

El Biotipo facial es el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional de la cara de un individuo, provocado por la rotación posterior o anterior de la mandíbula.¹²

Involucra, los cinco ángulos que relacionan la posición mandibular: Eje facial, Profundidad Facial, Plano Mandibular, Altura facial inferior, Arco mandibular, relacionándolos con los valores normales, y ajustándolos a la correspondiente edad.¹²

El biotipo facial se clasifica en: Mesofacial, Braquifacial, Dolicofacial

1.5.3.1 Mesofacial

Son individuos de rostro armónico, proporcionado, guardando buena relación entre el ancho y alto de la cara, los tercios faciales son equilibrados. La dirección de crecimiento de la mandíbula es hacia abajo y adelante.¹²

1.5.3.2 Dólicofacial

Son individuos en los que en su rostro, predomina el largo sobre el ancho. El tercio inferior se encuentra aumentado, el perfil es convexo, la musculatura débil, generalmente asociados a problemas funcionales. La dirección de crecimiento de la mandíbula es hacia abajo y atrás, predomina el crecimiento vertical.¹²

1.5.3.3 Braquifacial

Son individuos en los que en su cara predomina el ancho sobre el largo. Caras cuadradas, musculatura fuerte, con una dirección de crecimiento mandibular con predominio de componente horizontal o posteroanterior. Tienen diámetros bicigomáticos y mandibulares superiores.¹²

1.5.4 Índice Vert

Para evaluar el biotipo facial se realiza calco de la radiografía lateral cefálica con las estructuras esqueléticas y mediante del índice VERT, que es la relación o índice que establece numéricamente el tipo y la cantidad de crecimiento vertical del tercio inferior de la cara provocado por la rotación anterior o posterior de la mandíbula, se establece el resultado tomando en cuenta cinco ángulos que posicionan la mandíbula: profundidad facial, plano mandibular, eje facial, altura facial inferior y arco mandibular. La clasificación del biotipo es: 13

Cálculo VERT Biotipo

Menor a -1,5 Dolico severo
de -1,5 a -1 Dolico moderado
de -1 a -0,5 Dolico suave
de -0,5 a 0,5 Mesofacial
de 0,5 a 1 Braquifacial suave
de 1 a 1,5 Braquifacial moderado
Mayor a 1,5 Braquifacial severo

1.5.5 Importancia del incisivo inferior

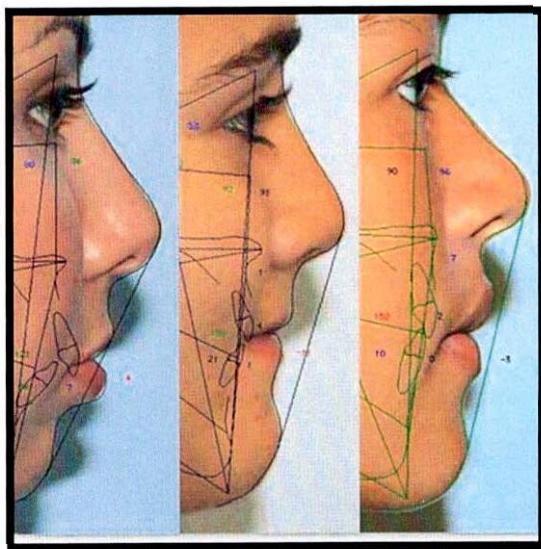
El incisivo inferior y su posición en la arcada se consideran de primordial importancia en el momento de la planificación de un tratamiento ortodóntico, y esto ha sido reconocido como una de las claves del diagnóstico.¹

La relación entre la función y la forma, tal como lo descrito en los principios evolucionistas, puede aplicarse a pacientes ortodónticos por medio de

compensaciones esqueléticas y más evidentemente, por medio de compensaciones dentoalveolares debido a que la naturaleza necesita compensar la patología básica presente en el código genético del individuo.¹⁴

Existe un estrecho vínculo entre la relación anteroposterior del maxilar o la mandíbula y la inclinación de los incisivos. Por tanto, el incisivo inferior pro inclinado está asociado a una posición del maxilar retrognata, además, el incisivo retroclinado es encontrado en patrones esqueléticos en una mandíbula prognata, a esto se le conoce como mecanismo de compensación dentoalveolar.¹⁵ Figura 3

Figura 3. Inclinación del incisivo en los distintos biotipos faciales



La evaluación cuantitativa del ajuste del proceso dentoalveolar, como mecanismo compensatorio de la maloclusión, puede proporcionar información adicional sobre el tratamiento ortodóntico que se va a realizar. Por tanto, las maloclusiones esqueléticas, las deformidades frecuentes en nuestra sociedad, pueden ser manejadas por medio de dos rutas terapéuticas: el tratamiento ortodóntico o la opción orto- quirúrgica.¹⁶

La inclinación vestibulolingual, del incisivo inferior, mantiene una estrecha relación directa con la inclinación del hueso alveolar, en el área de los incisivos, los

resultados señalan que cuando el incisivo inferior está retroclinado, entonces el hueso alveolar también se retroinclina. Por tanto, la forma del hueso alveolar, en la región del incisivo, corresponde a la inclinación del incisivo inferior. Sin embargo, la inclinación del incisivo inferior, no solamente está asociada a la inclinación del hueso alveolar de la zona, sino también con el espesor óseo.¹⁶

De esta manera, con el incisivo retroclinado, el hueso alveolar de la región se observa más estrecho, caracterizado por una menor extensión del ápice radicular del incisivo hasta la corteza externa de la cara vestibular del hueso alveolar. Como consecuencia, se debe colocar especial atención al movimiento dental en el momento del tratamiento ortodóntico. Esta estrechez alveolar se fortalece incluso más en pacientes con patrones dolicofaciales.¹⁶

El equilibrio entre los procesos dentoalveolares y la musculatura circundante es de gran importancia debido a la función oral tiene una relación con la posición derecha del incisivo inferior dentro de una armonía facial, teniendo en cuenta los procesos dentoalveolares y los tejidos óseos que los soportan. Como consecuencia, el maxilar no puede ser ignorado en el momento del posicionamiento del incisivo inferior dentro de la arcada dental.³

Wenstein consideró que los dientes están en un estado de equilibrio como el resultado directo del balance muscular y que los incisivos inferiores deben ser terminados cerca a su posición original. Miller expresó la misma opinión en que los resultados del tratamiento tienen como objetivo permanecer estables, entonces los dientes deben ser posicionados dentro de la forma de la arcada dental.¹⁷

Poset midió la musculatura perioral y encontró que de hecho la resistencia de la musculatura estaba correlacionada con la posición de los incisivos. La clase II división 2 tenía la más fuerte musculatura perioral; las protrusiones bimaxilares clase I tenían las más débiles; sin embargo también observó que en el tratamiento, el cambio del ambiente oral debido a una posición de la dentadura más normal estaba acompañado por un cambio en la musculatura perioral.¹⁷

Durante muchos años los investigadores han trazado, medido y comparado docenas de planos, ángulos y dimensiones en las radiografías lateral cefálica. De estas observaciones, ha surgido gradualmente un concepto acerca de lo que constituye un equilibrio y armonía aceptable de los componentes de la cara.¹⁸

El balance, la armonía dentofacial, el crecimiento y desarrollo han sido analizados por muchos investigadores en 4 dimensiones que son: estatura, profundidad, amplitud y tiempo, utilizando radiografías laterales y anteroposteriores. La radiografía lateral o de perfil nos ha proporcionado la información más útil. Esto es importante, debido a que nuestros problemas ortodónticos difíciles se presentan la mayoría de las veces en las dimensiones anteroposteriores y verticales.¹⁸

Donws desarrollo un método que describía el patrón esquelético facial de la oclusión normal, y la forma por medio de la cual los dientes encajan en ésta. Para esto se necesitó un plano de referencia comparable, tanto a las radiografías como a las fotografías. En su estudio probó numerosos planos, el que mejor cumplió con este requisito fue el plano horizontal de Frankfort. A pesar de la reconocida falta de certidumbre para localizar exactamente el Porion, el plano de Frankfort ha demostrado ser adecuado para la tipificación facial. Llegó a esta conclusión después de determinar el promedio y el rango de la variación de los tres ángulos S-N- Po, el punto N- Po de Bolton, y el FH- Po y después de comparar la información con el perfil del paciente en posición normal.¹⁸

Broadbent en su revisión bibliográfica obtiene que la medida angular entre el plano de Frankfort y el plano S-N se mantienen constantes y por ello los toma como planos craneales estables para medir posición de maxilar, la mandíbula y la convejidad facial¹⁹. Sin embargo el plano más confiable es el plano de Frankfort debido a que sus puntos están localizados sobre estructuras anatómicas que no sufren cambios en la posición que pudiera alterar dicho plano.¹⁸

Desde un punto de vista ortodóntico, el tipo facial de una persona se describe de manera más eficaz por medio de una relación relativa anteroposterior de la parte frontal de la cabeza, con el maxilar y la mandíbula. El ángulo facial nos diagnostica la posición anteroposterior de la mandíbula.¹⁸

Se ha escrito bastante acerca de la inclinación axial de los incisivos inferiores. En investigaciones anteriores encontraron una relación aproximada de 90° para el incisivo inferior respecto al plano mandibular. Downs encontró un promedio de 91.4° con una desviación estándar de 3.78°, lo cual indica un amplio rango de variación que se extiende desde 83 a 98°¹⁸. Tweed Considero que el rango normal de inclinación de los incisivos mandibulares con el plano paralelo al borde inferior de la base es aproximadamente 90° +/- 5° y los que poseen una oclusión normal cumplen los requisitos de los patrones de crecimiento facial normales de angle.²

Según Tweed la relación del incisivo inferior con el plano mandibular no es un buen criterio para interpretar la posición del incisivo inferior, debido a que el plano de referencia es el borde inferior de la mandíbula y no está asociado directamente al perfil, muestra un amplio rango de variación debido a que el borde inferior de la mandibula sufre procesos de reabsorción durante el crecimiento, variando así su inclinación. También encontró que era necesario hacer una corrección de los planos mandibulares que se desviaban del promedio. Sin embargo, en los estudios en serie, el registro

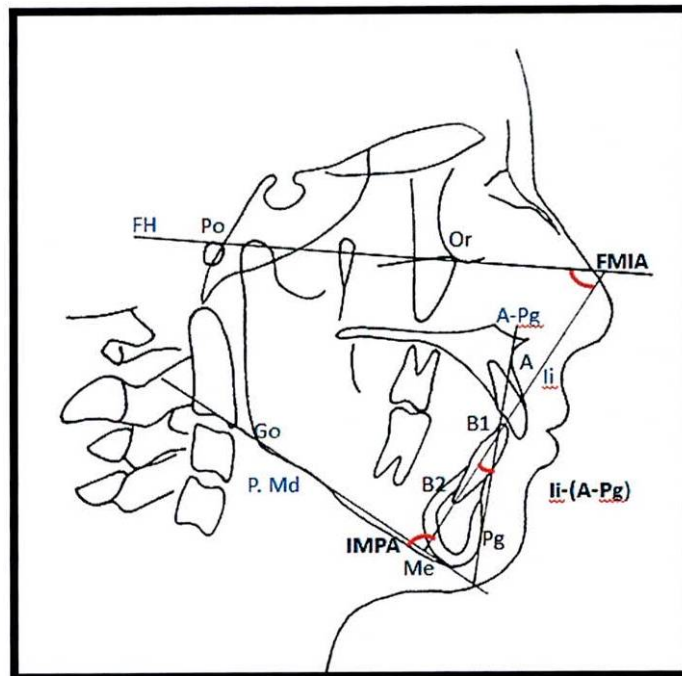
del ángulo del plano mandibular del incisivo inferior es el método que se selecciona para evaluar los cambios de posición de estos dientes, debido a que el incisivo inferior se encuentra dentro de su hueso basal. En este mismo estudio, Tweed introdujo otra relación del incisivo inferior, él encontró un promedio del incisivo inferior respecto a la relación del plano horizontal de Frankfort, el cual fue de 68.2° . Mediante éste, él seleccionó arbitrariamente 65° como un objetivo ideal de tratamiento, y su plan de tratamiento tuvo como fin la obtención lo más cercana posible a esta cifra. Sugiere el concepto que el uso del plano horizontal de Frankfort como plano de referencia para la evaluación de la inclinación de los incisivos para un individuo.²⁰

El ángulo incisivo del plano mandibular (IMPA) se construye dibujando una línea a través del eje del incisivo inferior, y el plano mandibular que es una línea paralela por el borde inferior de la mandíbula el valor del IMPA es de $85-95^\circ$ considerándose como norma la de 90° , cuando el plano mandibular se intercepta con el plano de Frankfort recibe el nombre de FMA, el valor normal es de 25° y cuando estos dos planos se interceptan con el eje del incisivo inferior recibe el nombre de FMIA formando un triángulo llamado el Triángulo de Tweed teniendo un rango normal 65° para el FMIA. El carácter dinámico del análisis de Tweed es atribuido a la variación en la inclinación de los incisivos inferiores que toman como referencia el comportamiento del patrón facial, representado por el ángulo FMA.²⁰

Los ángulos FMIA e IMPA permiten relacionar el eje longitudinal de los incisivos inferiores con el plano de la base ósea mandibular y con la zona del tercio medio facial, representado por el plano horizontal de Frankfurt. El ángulo FMA, formado por la unión del plano mandibular con el plano horizontal de Frankfurt, muestra el patrón de crecimiento facial. Cuando el valor del ángulo FMA se encuentra entre 16° y 28° existe una proporción entre los vectores de crecimiento horizontal y vertical en la mandíbula. En estos casos incluso existiendo una maloclusión importante, el patrón de crecimiento óseo no se desvía del normal. En el análisis

de Tweed, el ángulo FMA determina la orientación del crecimiento mandibular (patrón facial) definiendo el pronóstico del tratamiento.²¹ Figura 4

Figura 4. Planos cefalométricos



1.5.6 Osificación de las vértebras cervicales

El indicador de la maduración de las vértebras cervicales es un método que ha probado ser efectivo y clínicamente confiable para la evaluación de la maduración esquelética. Los cambios de maduración pueden ser observados desde el nacimiento hasta la madurez completa.

1.5.6.1 Estadios de osificación de vértebras cervicales

1. Iniciación
2. Aceleración

3. Transición

4. Desaceleración

5. Maduración

6. Completación

1. Iniciación (SMI 1-2): Los bordes inferiores de la C2, C3 y C4 están planas. La C3 y C4 se encuentran en forma de cuña y sus bordes superiores están afilados desde posterior a anterior. Del 80 al 100% de crecimiento puberal no se ha presentado en este estadio.

2. Aceleración (SMI 3-4): Se empiezan a desarrollar concavidades en el borde inferior de la C2. Los cuerpos de la C3 y C4 están casi rectangulares. El 65-85% del crecimiento puberal está por darse.

3. Transición (SMI 5-6): Se ven notables concavidades en los bordes inferiores de C2 y C3. Los cuerpos vertebrales de la C3 y C4 son rectangulares. El crecimiento adolescente se acelera hacia la velocidad del pico de crecimiento y solo resta un 25-65% de crecimiento puberal.

4. Desaceleración (SMI 7-8): Se ven concavidades muy claras en los bordes inferiores de C2, C3 y C4. Los cuerpos vertebrales de C3 y C4 son más o menos cuadrados. Solo queda el 10-25% del crecimiento puberal por expresarse.

5. Maduración (SMI 9-10): En este estadio se presenta la maduración final con un 5-10% restante de crecimiento puberal. Se observan concavidades acentuadas en

los bordes inferiores de C2, C3, C4, C5 y C6. Los cuerpos vertebrales de C3 y C4 son casi de forma cilíndrica.

6. Completación (SMI 11): Se ven concavidades profundas en los bordes inferiores de C2 a C6. Los cuerpos vertebrales son mayores verticalmente que horizontalmente. El crecimiento puberal ha terminado.²²

1.6 Objetivos

1.6.1 General

Comparar la relación de la inclinación del incisivo inferior medidos con el plano FMIA, IMPA y A-Pg, entre las clasificaciones esqueléticas I y II, según el biotipo facial en pacientes pre ortodónticos que asisten a la clínica de postgrado de ortodoncia de UNICOC en el período 2012 al 2014.

1.6.2 Específicos

- Determinar la frecuencia inclinación del incisivo inferior según el Plano base de cráneo Frankfort (FMIA), el plano mandibular (IMPA), Plano dentario (A-Pg), según la clase I y II esquelética y el biotipo facial.
- Establecer la relación de la inclinación del incisivo inferior según el Plano base de cráneo Frankfort (FMIA), con el plano mandibular (IMPA), Plano dentario (A-Pg), según la clase I y II esquelética y el biotipo facial.
- Determinar el nivel de acuerdo entre los diagnósticos de inclinación según los Planos base de cráneo Frankfort (FMIA), plano mandibular (IMPA) y Plano dentario (A-Pg).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Estudio observacional de corte transversal

2.2 Objeto del estudio

Inclinación del incisivo inferior en clase I y clase II esquelética según el biotipo facial.

2.3. Material objeto de estudio

Radiografías cefálicas laterales de cráneo

2.4 Población objeto del estudio:

Radiografías de pacientes preortodónticos con edades de 15 a 50 años para mujeres y 17 a 50 años para hombres que asisten a la clínica del posgrado de ortodoncia de UNICOC en el periodo de 2012 - 2014.

2.5 Muestra y muestreo

A la totalidad de las historias clínicas seleccionadas se verificó que contaran con radiografía lateral cefálica. Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, luego, por medio del muestreo no probabilístico por conveniencia se obtuvo una muestra de 49 radiografías de pacientes clase I esquelética y 45 radiografías de pacientes clase II esquelética.

2.6 Criterios de selección

2.6.1. Criterios de inclusión

- Radiografía lateral cefálica de pacientes de edades con edades de 15 a 50 años para mujeres y 17 a 50 años para hombres con historia clínica abierta.
- Radiografía lateral cefálica tomadas en el equipo de rayos X de la clínica de UNICOC sede centro.

2.6.2. Criterios de exclusión

- Radiografías lateral cefálica de pacientes con presencia de síndromes
- Radiografías lateral cefálica de pacientes con anomalías dentales de forma y número.
- Radiografías lateral cefálica de pacientes con antecedentes de tratamiento de ortodoncia, ortopedia y cirugía ortognática.

2.6.3 Variables

2.6.3.1 Variable dependiente

- Inclinación del plano mandibular
- Inclinación del incisivo inferior
- Biotipo facial

2.6.3.2 Variables independientes

- Clase I esquelética
- Clase II esquelética
- Sexo
- Edad

Anexo 1. Tabla de operacionalización de las variables

2.7 Procedimiento

2.7.1 Entrenamiento de examinadores

Este entrenamiento se divide en dos: Teórico y práctico

2.7.1.1. Entrenamiento teórico

Los investigadores se reunieron con la asesora científica para unificar conceptos sobre la ubicación de estructuras anatómicas en la radiografía lateral cefálica, planos, puntos cefalométricos, toma de medidas, conceptos y diagnósticos a analizar en el estudio.

2.7.1.2. Entrenamiento práctico

Dos examinadores residentes del posgrado de ortodoncia de UNICOC y la examinadora experta docente del posgrado de ortodoncia realizaron el calco en 10 radiografías lateral cefálica, sobre papel vegetal con portaminas de mina 0.5, verificados,

Para la realización de las medidas cefalométricas dos evaluadores, residentes del postgrado de ortodoncia de UNICOC, realizaron las mediciones de 20 radiografías laterales cefálicas, sobre papel vegetal con portaminas de mina 0.5, sobre los

cuales se realizaron los trazos correspondientes para obtener las medidas principales del estudio posteriormente consignados en una base de datos en el programa Microsoft Excel. Estas fueron verificadas por un observador experto, docente del postgrado de ortodoncia.

Una semana después, se repitió el proceso bajo condiciones de horario, iluminación y espacio similares, los datos obtenidos se registraron en una base de datos de Excel; con el fin de comparar con las medidas iniciales. Los datos cuya diferencia superaron los 3 mm o 3 grados entre las medidas iniciales y las obtenidas a la semana, debían repetirse.

Posteriormente, se analizó el nivel de acuerdo con el estadístico Kappa, para las medidas de los dos examinadores y se seleccionó un operador que obtuvo un nivel de concordancia intraoperador de 0.98.

2.7.2. Trazado y medición de ángulos

La clasificación esquelética clase I y clase II se determinó mediante el factor 2 (Angulo inferior del perfil) de la cefalometría de Bimler y el biotipo facial se determinó por medio del índice Vert de Ricketts.¹¹ (Tabla 2 ,3 y figura 5).

Los planos a analizar en el estudio con respecto a la inclinación del incisivo inferior y la inclinación mandibular serán. (Tabla 1).

- Plano de Frankfort y eje longitudinal del incisivo inferior (FMIA)
- Plano mandibular y eje longitudinal del incisivo inferior (IMPA)
- Plano (A - Pg) y eje longitudinal del incisivo inferior

Tabla 1. Medidas del estudio.

MEDIDAS DE LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR	DEFINICIÓN	VALOR normal	DIAGNÓSTICO
Plano mandibular / incisivo inferior IMPA (Tweet)²⁰	Ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo inferior y plano mandibular (Go-Me)	90 +/- 5°	Aumentado: Proinclinación del incisivo inferior Disminuido: Retroinclinación del incisivo inferior
Plano de Frankfort / Incisivo inferior FMIA (Tweet)²⁰	Angulo formado entre el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano de Frankfort (Po-Or)	65°	Aumentado: Retroinclinación del incisivo inferior Disminuido: Proinclinación del incisivo inferior

Plano A-Pg/ Incisivo inferior (Ricketts)¹¹	Ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano dentario A- Pg	25.4° +/- 6.8°	Aumentado: Proinclinación del incisivo inferior Disminuido: Retroinclinación del incisivo inferior
Plano mandibular y plano de Frankfort FMA (Tweed)²⁰	Ángulo formado entre el plano mandibular y el plano de Frankfort	20-30°	Aumentado: Retroinclinación del plano mandibular Disminuido: Proinclinación del plano mandibular

20. 2

Tabla 2. Determinación del índice Vert y Biotipo facial

MEDIDA	DEFINICIÓN	VALOR NORMAL	DIAGNÓSTICO
PROFUNDIDAD FACIAL (Ricketts basado en Downs) ¹¹	Ángulo formado entre Plano facial (N-Pg) y plano de Frankfort (Po-Or)	87.8° a los 9 años, aumenta 0.33° por año	Aumentado: Prognatismo mandibular (clase III esquelética) Disminuido: Retrognatismo mandibular (clase II esquelética)
EJE FACIAL (Ricketts) ¹¹	Medida angular formada por el eje facial Pt-Gn y el plano Ba-N	90° +/- 3°	Aumentado: Crecimiento horizontal Disminuido: Crecimiento vertical
ÁNGULO DEL PLANO MANDIBULAR (Ricketts basado en Tweet) ¹¹	Medida angular formada por el plano mandibular Go-Me y el plano de Frankfort Po-Or.	26° +/- 4° disminuye 0.3 por año	Aumentado: rotación mandibular hacia abajo y atrás Disminuido:

			Rotación mandibular hacia arriba ya delante
ALTURA FACIAL INFERIOR (Ricketts) ¹¹	Medida angular formada por Xi y ENA – Xi-Pm	47° +/- 4°	Aumentado: Dolicofacial Disminuido: Braquifacial
ARCO MANDIBULAR (Ricketts) ¹¹	Medida angular formada por el eje del cuerpo mandibular Dc- Xi y el eje mandibular Xi-Pm	26° a los 8 años aumenta 0.8° por año	Aumentado : Braquifacial Disminuido: Dolicofacial

20,23,1

Tabla 3. Determinación del factor 2 (ángulo inferior del perfil) y tipo de maloclusión

MEDIDA	DEFINICIÓN	VALOR NORMAL	DIAGNÓSTICO
FACTOR 2 Angulo inferior del perfil 7	Medida angular formada por los puntos A y B, con la vertical de A perpendicular a la horizontal de Frankfort	0° a 10°	Valor Normal: Clase I Aumentado: clase II Disminuido: Clase III

2.7.3 Diagnóstico del índice Vert

1. Se obtienen las cinco medidas de la cefalometris de ricketts
2. Se calcula la desviacion a partir de la norma
3. Los signos negativos (-) expresan un patron facial dolicofacial y los signos positivos (+) un patron braquifacial

2.7.3.1 Interpretación de la tabla del indice de Vert

1. Primera columna de la tabla se encuentran los cinco factores
2. Segunda columna estan las normas
3. Tercera columna expresa la desviación estandar para cada medida
4. Cuarta columna contien las medidas del paciente
5. Quinta columna compara la medida del paciente con la desviación estandar
 - a. Cuando la medida esta desviada hacia dolicofacial: Signo negativo (-)
 - b. Cuando la medida esta desviada hacia braquifacial: signo positivo (+)

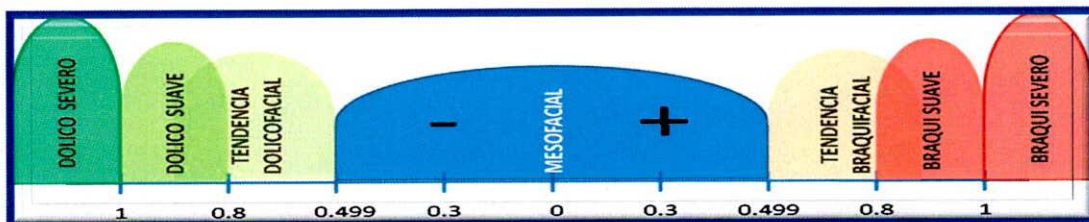
Para calcular la diferencia de desviación estandar (columna cinco) se toma la comparación entre la norma y la medida del paciente acompañado de su correspondiente signo, se divide por la desviación estandar de la medida analizada.

6. En la sexta columna se registra el resultado de la división observando siempre el mismo signo.

7. Se realiza la suma algebraica de los valores obtenidos y se obtiene el promedio dividiendo por cinco que es el número de factores estudiados. Este resultado es el VERT. Figura 5

Figura 5. Índice Vert

FACTORES	NORMA	D.S	MEDIDA PACIENTE	DIFERENCIA/ DS /MEDIDA PACIENTE	DESV PACIENTE FINAL
Eje Facial	90°	3			
Profundidad Facial	88.65°	3			
Ângulo Plano Mandibular	24.5°	4			
Altura Facial Inferior	47°	4			
Arco Mandibular	28.5°	4			



11

2.7.4. Instrumento de recolección

Con base en la tabla de variables se construyó un instrumento de recolección de datos que contiene información sobre la clasificación esquelética (clase I y II), el biotipo facial y los planos FMIA, IMPA y A- Pg. (Anexo 2).

2.7.5 Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto con 10 radiografías elegidas al azar perteneciente a la muestra para realizar nuevamente las medidas a evaluar del estudio, hacer los ajustes pertinentes al instrumento de recolección de datos y disminuir el error del método.

2.7.6 Control de sesgos:

- Para disminuir el riesgo de variación en los patrones de la toma de radiografía, se utilizarán radiografías laterales cefálicas tomadas en el mismo centro radiológico bajo las especificaciones técnicas y tecnológicas.
- Se realizó un entrenamiento teórico y práctico.
- El operador seleccionado presento un ICC de 0.098

2.7.7 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron consolidados en una base de datos en el programa Microsoft Excel y fueron procesados en el programa estadístico SPSS versión 20. Para las variables cualitativas se construyeron tablas de frecuencia absoluta y

porcentaje. Las variables cuantitativas se midieron con promedios y desviación estándar. En cuanto a la asociación entre las variables se aplicó la prueba de Chi Cuadrado. Para valorar el nivel de concordancia se aplicó el estadístico Kappa. Las hipótesis se probaron a un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

2.7.8 Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 de 1.993 del Ministerio de Salud en el artículo 11, el tipo de riesgo fue clasificado como **Investigación sin riesgo**, la cual dice: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevista, cuestionarios y otros en los que no se identifiquen ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. Por lo tanto para este estudio no se requiere el consentimiento informado del paciente debido que no presenta riesgo para su integridad física. Se solicitó la autorización por la gerente de la red de clínicas de UNICOC sede centro para tener acceso al archivo de historias clínicas, donde se mantendrá la confidencialidad de la información consignada en las historias clínicas.

3. RESULTADOS

Fueron analizadas un total de n=94 radiografías lateral cefálicas, distribuidas según clasificación esquelética correspondiendo a n=49 (51,04%) para clase I y n=45 (47,87%) para clase II. Según sexo la muestra se distribuyó en un 67% (n=64) para las mujeres y en un 33% (n=32) los hombres.

La edad promedio de los pacientes Clase I fue de 22,04 años (D.E.= 6,69). Con un rango mínimo de 15 años y máximo de 45. Para Clase II, la edad promedio fue 25,73 años (D.E.=8,14). Con un rango mínimo de 15 años y máximo de 47.

Se encontró que en la clasificación esquelética I el biotipo facial más predominante fue mesofacial con un 53,06% (n=26); para la clasificación esquelética II el biotipo facial más predominante fue mesofacial con un 35,55% (n=16), seguido del biotipo dolicofacial suave con un 28,88% (n=13). Tabla 4

Tabla 4. Distribución de la muestra según clasificación esquelética y Biotipo facial

BIOTIPO	CLASIFICACIÓN ESQUELÉTICA I		CLASIFICACIÓN ESQUELÉTICA II	
1.Mesofacial	53.06%	26	35.55%	16
2.Tendencia dolicofacial	20.40%	10	20%	9
3.Dolico suave	4.08%	2	28.88%	13
4.Dolico severo mayor	14.28%	7	15.55%	7
5.Tendencia braqui facial	2.04%	1	0,00%	0
6.Braqui suave	2.04%	1	0,00%	0
7.Braqui severo	4.08%	2	0,00%	0
Total	100 %	49	100%	45

Respecto a la muestra para la clasificación esquelética clase I y el biotipo mesofacial, la mayor frecuencia de diagnóstico de inclinación con el plano FMIA

fue proinclinado, en 21 casos, seguido del biotipo tendencia dolico facial en 8 casos. Mientras que, para la clase II y biotipo tendencia dolico facial predominó el diagnóstico de proinclinación con 14 casos; y para el biotipo dolico suave, se diagnosticaron 12 casos con proinclinación. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Tabla 5

Tabla 5. Frecuencia de diagnóstico de FMIA según Clase esquelética y biotipo facial

BIOTIPO	DX FMIA	Clase I (NS)		Clase II (NS)	
		N	%	n	%
Mesofacial	Normal	1	2,04	1	1,10
	Proinclinado	21	42,86	14	30,77
	Retroinclinado	4	8,16	1	3,30
Total		26	53,06	16	35,16
Tendencia Dolico facial	Normal	1	2,04	0	0,00
	Proinclinado	8	16,33	9	19,78
	Retroinclinado	1	2,04	0	0,00
Total		10	20,41	9	19,78
Dolico Suave	Normal	0	0	0	0,00
	Proinclinado	1	2,04	12	26,37
	Retroinclinado	1	2,04	1	3,30
Total		2	4,08	13	29,67
Dolico Severo mayor	Normal	0	0	0	0,00
	Proinclinado	7	14,29	7	15,38
	Retroinclinado	0	0	0	0,00
Total		7	14,29	7	15,38
Tendencia Braquifacial	Normal	0	0	0	0
	Proinclinado	0	0	0	0
	Retroinclinado	1	2,04	0	0,00
Total		1	2,04	0	0,00
Braqui suave	Normal	0	0	0	0
	Proinclinado	1	2,04	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0,00
Total		1	2,04	0	0,00
Braqui Severo mayor	Normal	0	0	0	0
	Proinclinado	1	2,04	0	0
	Retroinclinado	1	2,04	0	0,00
Total		2	4,08	0	0,00
Total General		49	100,00	45	100

NS: Chi- cuadrado ($p>0.05$)

Según la clasificación esquelética clase I y el biotipo mesofacial, la mayor frecuencia para el diagnóstico de inclinación con el plano IMPA fue proinclinado en 17 casos, seguido del biotipo tendencia dolicofacial con inclinación normal y biotipo dolico severo mayor con proinclinación, presentando 5 casos en ambos. Mientras que, para la clase II y biotipo mesofacial predominó la proinclinación con 12 casos; y para el biotipo dolico suave, se diagnosticaron 8 casos con proinclinación. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Tabla 6

Tabla 6. Frecuencia de diagnóstico de IMPA según clase esquelética y biotipo facial

BIOTIPO	DX IMPA	Clase I (NS)		Clase II (NS)	
		n	%	n	%
Mesofacial	Normal	9	18,37	4	8,89
	Proinclinado	17	34,69	12	26,67
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		26	53,06	16	35,56
Tendencia Dolicofacial	Normal	5	10,20	2	4,44
	Proinclinado	4	8,16	7	15,56
	Retroinclinado	1	2,04	0	0
Total		10	20,41	9	20,00
Dolico Suave	Normal	1	2,04	4	8,89
	Proinclinado	1	2,04	8	17,78
	Retroinclinado	0	0	1	2,22
Total		2	4,08	13	28,89
Dolico Severo mayor	Normal	2	4,08	1	2,22
	Proinclinado	5	10,20	6	13,33
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		7	14,29	7	15,56
Tendencia Braquifacial	Normal	1	2,04	0	0
	Proinclinado	0	0	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		1	2,04	0	0
Braqui suave	Normal			0	0
	Proinclinado	1	2,04	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		1	2,04	0	0
Braqui Severo mayor	Normal	1	2,04	0	0
	Proinclinado	1	2,04	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total 7		2	4,08	0	0
Total general		49	100,00	45	100,00

NS: Chi- cuadrado ($p>0.05$)

En la clasificación esquelética clase I y el biotipo mesofacial, la mayor frecuencia de diagnóstico de inclinación con el plano A-Pg fue proinclinado, en 15 casos, seguido del biotipo tendencia dolicofacial, con inclinación normal y biotipo dolico severo mayor con un diagnóstico de proinclinación presentando 6 casos en ambas categorías. Mientras que, para la clase II y biotipo mesofacial, la mayor frecuencia de diagnóstico de inclinación con el plano A-Pg fue proinclinado, en 8 casos, y con inclinación normal en 7 casos; también se presentó el biotipo dolico suave con inclinación normal en 8 casos. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Tabla 7

Tabla 7. Frecuencia de diagnóstico de A-Pg según clase esquelética y biotipo facial.

BIOTIPO	DX A-PG	Clase I (NS)		Clase II (NS)	
		n	%	n	%
Mesofacial	Normal	11	22,45	7	15,56
	Proinclinado	15	30,61	8	17,78
	Retroinclinado	0	0	1	2,22
Total		26	53,06	16	35,56
Tendencia Dolicofacial	Normal	6	12,24	5	11,11
	Proinclinado	4	8,16	4	8,89
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		10	20,41	9	20,00
Dolico Suave	Normal	1	2,04	8	17,78
	Proinclinado	1	2,04	2	4,44
	Retroinclinado	0	0	3	6,67
Total		2	4,08	13	28,89
Dolico Severo mayor	Normal	1	2,04	4	8,89
	Proinclinado	6	12,24	3	6,67
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		7	14,29	7	15,56
Tendencia Braquifacial	Normal	1	2,04	0	0
	Proinclinado	0	0	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		1	2,04	0	0
Braqui suave	Normal	0	0	0	0
	Proinclinado	1	2,04	0	0
	Retroinclinado	0	0	0	0
Total		1	2,04	0	0
Braqui Severo mayor	Normal	1	2,04	0	0
	Proinclinado	0	0	0	0
	Retroinclinado	1	2,04	0	0
Total		2	4,08	0	0
Total general		49	100,00	45	100,00

NS: Chi- cuadrado ($p>0.05$)

Tabla 8. Concordancia entre los planos analizados.

Planos	Kappa	IC (95%)		p
FMIA-IMPA	0,20	0,009	0,32	0,0002
FMIA-A-Pg	0,17	0,08	0,27	0
IMPA-A-Pg	0,267	0,1001	0,4349	0,0022

Se evaluó el grado de concordancia con el estadístico Kappa, entre las mediciones del plano FMIA con respecto a IMPA y se encontró correspondencia de 20%; cuando se comparó el plano FMIA con el plano A-Pg, la concordancia fue de 17%; al comparar los planos IMPA y A-Pg se encontró un nivel de acuerdo de 26,7%. Estos resultados indican un nivel de acuerdo leve entre los tres planos.

4. DISCUSIÓN

La relación entre la inclinación de los incisivos inferiores y algunas líneas esqueléticas de referencia han sido estudiadas por diversos autores que han intentado explicar estas relaciones como una ayuda para el diagnóstico clínico. (14)

Desde el punto de vista estético, la inclinación del incisivo inferior resulta clínicamente significativa para la estética facial, especialmente, en la posición de los labios. En este sentido, para establecer el tratamiento interviene el tipo de clasificación esquelética del paciente y su biotipo facial dando cumplimiento a objetivos oclusales, funcionales, periodontales y estéticos. (14)

Respecto a la valoración de la inclinación del incisivo inferior con base al plano IMPA, se encontró que la mayor frecuencia de inclinación del incisivo fue la proinclinación, atribuyéndose al grupo de clasificación esquelética I y II con biotipo mesofacial, a diferencia de lo reportado por Hernández-Sayago et al quien confirma una diferencia estadísticamente significativa mayor en el grupo de clase esquelética II con un biotipo dolicofacial.(1) Este hallazgo puede ser atribuido al origen étnico de la población de referencia, en este caso, pacientes colombianos.

Otro aspecto valorado fue la inclinación normal del incisivo respecto al plano A-Pg frente al que se observó mayor frecuencia en el grupo de biotipo dolico suave y clase esquelética II, hallazgo similar al encontrado en otro estudio (1), donde a su vez predominó el biotipo mesofacial, con una diferencia estadísticamente significativa. El mismo autor menciona que la inclinación del incisivo inferior respecto a los parámetros faciales, mostró una

significancia estadística en la angulación del diente con base al plano de Frankfort ($p=0,008$), así como la inclinación del incisivo respecto al plano dental A-Pg ($p=0,024$ y $p=0,003$). (1) Sin embargo, la inclinación del incisivo inferior según el plano FMIA fue proinclinado en la clasificación esquelética clase I a diferencia de lo reportado por Hernandez-Sayago et al 1, donde se encuentra que hubo un promedio estadísticamente menor que el grupo clase I con todos los patrones faciales.

Bibby R (1980)(15) encontró que la inclinación del incisivo inferior es similar en las clasificaciones esqueléticas I y II, resultados concordantes con el presente estudio. Hallazgos diferentes reporta Hernandez-Sayago(1), donde hace una comparación entre las diferentes clasificaciones esqueléticas a partir de la base del cráneo y la inclinación, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa en las clases I y II.

Tweed (6) en referencia que Downs utilizó al principio, la medida A-Pg, para evaluar la posición del incisivo inferior e indicó las modificaciones necesarias durante el tratamiento de ortodoncia. Para algunos autores, la medida A-Pg no es la única línea de referencia que proporciona datos para analizar la inclinación del incisivo inferior, pero si aporta algunos resultados confiables cuando se analizaron los biotipos faciales y la inclinación del incisivo inferior según diferentes planos. (16)

Comúnmente, en la práctica clínica los ortodoncistas suelen usar con mucha frecuencia el plano mandibular como plano de referencia para determinar la inclinación del incisivo inferior, sin embargo, hay que destacar que ésta medida está sujeta a las variaciones de la inclinación mandibular y los cambios sufridos en el borde inferior de la mandíbula, durante los procesos de remodelación ósea a causa del crecimiento. Por esta razón, en la presente investigación, se utilizó como plano de referencia el FMIA que según Tweed (17) permite tener una aproximación frente a la realidad de

cómo se comporta el ángulo formado por las estructuras. La opinión de Tweed, es que la relación del incisivo inferior con el plano mandibular no es un buen criterio para interpretar su posición debido a que el plano de referencia, es decir, el borde inferior de la mandíbula muestra un amplio rango de variación.⁽⁶⁾

No obstante, para hacer un diagnóstico más completo de la inclinación del incisivo inferior, el clínico debería considerar la información que ofrece cada plano de manera independiente, y combinarlo con su criterio clínico frente a la toma de decisiones de tratamiento, objetivos terapéuticos y factores pronósticos para cada caso.

En el presente estudio se encontró una correlación leve entre los planos FMIA con IMPA y A-Pg, el plano de referencia seleccionado fue FMIA dada la estabilidad de la estructuras de base de cráneo para el diagnóstico de la inclinación del incisivo inferior con el plano de referencia de Frankfort. En el mismo sentido, autores como Riedel y Bjork ⁽¹⁸⁾ entre otros, han usado el plano de Frankfort como referente confiable para evaluar cambios faciales y de posición de los maxilares. Por su parte, Broadbent ⁽¹⁹⁾ lo usó como método de estandarización radiográfica para la ubicación del cráneo en sentido antero posterior y vertical, lo que permitió mayor certeza en la ubicación de estructuras faciales y dentales.⁽¹³⁾

Se recomienda realizar futuras investigaciones donde se valore la influencia de la clase II esquelética división 1 y 2, así como la presencia de hábitos orales y apiñamiento dental.

Se sugiere también hacer estudios teniendo en cuenta el análisis de Vert y las variaciones de este con relación a grupos étnicos y característicos y faciales.

Valorar el efecto del plano mandibular sobre la variación del IMPA y así mismo, sobre la inclinación mandibular, con el propósito de precisar sus ventajas en la medición de la inclinación del incisivo inferior y analizar la inclinación del incisivo inferior y su relación con la inclinación de la mandíbula.

Finalmente, se proponen estudios de reproducibilidad de los planos analizados en este estudio y compararlos con otros planos tales como plano palatino, plano oclusal, planos base de cráneos, entre otros.

5. CONCLUSIONES

- La inclinación del incisivo más frecuente con los tres planos fue proinclinado con el biotipo mesofacial para la clasificación esquelética I y II.
- El biotipo facial dolico suave para la clasificación esquelética II se asoció en menor proporción con la proinclinación del incisivo inferior.
- No hubo asociación significativa entre los planos FMIA, IMPA y A-Pg con la clasificación esquelética y biotipo facial.
- La concordancia entre los planos FMIA, IMPA y A-Pg fue leve.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una investigación donde se incluyan pacientes clase II división 1 y 2, pacientes con hábitos, apiñamiento dental. Tener en cuenta el análisis de Vert con todas las variaciones raciales y faciales.
- Valorar el efecto del plano mandibular sobre la variación del IMPA y así mismo, sobre la inclinación mandibular, con el propósito de precisar sus ventajas en la medición de la inclinación del incisivo inferior y analizar si la inclinación del incisivo inferior está determinada por la inclinación de la mandíbula.
- Realizar estudios de reproducibilidad de los planos analizados en este estudio y compararlos con otros planos tales como plano palatino, plano oclusal, planos base de cráneos, entre otros.

REFERENCIAS

1. Hernández E., Espinar E., Barrera J., Ruiz M., Llamas J., Solano E. Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013; 1;18 (2):343 - 50.
2. Tweed Ch. The Frankfort-Mandibular plane angle in orthodontic, diagnosis, classification treatment planning and prognosis. *American Journal of orthodontics and oral surgery*.1946; 32: (4).
3. Canut J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev Esp Ortod* 1999; 29: 3-16.
4. Palais G, Confiabilidad de índices utilizados en el análisis del Biotipo facial, *Rev Esp Ortod* 2011;5 (9):10-21
5. Graber TM. Ortodoncia teoría y práctica. Tercera edición: ed Interamericana; Etiología de la Mal oclusión; 1981. 239-374 .Capitulo 6 y 7.
6. Reyes D, Etcheverry E, Antón J, Muñoz G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. *Revista Tamé* 2014; 2 (6):175-179.
7. Bimler H. therapy.Part 1 Bimler cephalometric analysis journal of clinical orthodontics.1985;19(7): 501-523
8. Moyers R. Manual de Ortodoncia. 4ª. ed. Buenos Aires:Editorial Médica Panamericana;1992.
9. Proffit W. Ortodoncia: teoría y práctica. Madrid – España: Editorial Mosby/Doyma; 1994.

10. Hiroyuky I, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S et al. Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. *The angle Orthodontist* 1999;69(6):534-538.
11. Ricketts R. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Revista The Angle Orthodontist* 1957; 27(1): 14-37.
12. Albarracín A. Estudio comparativo del biotipo facial en radiografías frontales y laterales de cráneo. *Carrera de Especialización de Ortodoncia y Ortopedia Funcional. FOR, UNR.* 34-42
13. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. editorial Espaxs Barcelona 1997. Capitulo 12
14. Corelius M, Linder-Aronson S. The relationship between incisor inclination and various reference lines. *Angle Orthod.* 1976;46:111-7
15. Knösel M, Attin R, Kubein-Meesenburg D, Sadat-Khonsari R. Cephalometric assessment of the axial inclination of upper and lower incisors in relation to the third-order angle. *J Orofac Orthop.* 2007;68:199-209.
16. Handelman C. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* 1996;66:95-109.
17. Bishara S, Ortodoncia interceptiva. 2 ed. Mexico. Editorial Mc GrawHill: 268-277. 2003.
18. Downs W, Aillinois A. Analysis of the dentofacial profile. *Angle society of Orthodontia.* 1956; 26 (4):191-212.
19. Broadbent H. A new x-ray technique and its application to orthodontis. *The angle orthodontist.* 1931; 1(2):45-65.

20. Tweed Ch. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis. The Angle Orthodontist. 1954; 24(3):121-169.
21. Fernandez J., Silva O. Atlas cefalometria y análisis facial. Ed Ripano. 2009. 183-190 -10
22. Hassel B., Farman AG., Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1995; 107:58-66.
23. Downs W. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis.1952;38(3):162–182

ANEXO

ANEXO 1:

CUADRO OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	NOMBRE	RELACIÓN	REFERENCIACION METRICA	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICION	NIVEL DE MEDICION	CODIGO
1	CLASIFICACION ESQUELETICA	INDEPENDIENTE	FACTOR 2	DETERMINA LA RELACION DEL MAXILAR INFERIOR CON EL MAXILAR SUPERIOR	ANGULAR (GRADOS)	CUALITATIVA NOMINAL	1=CLASE I, 2=CLASE II, 3= CLASE III.
2	TIPO DE BIOTIPO FACIAL	DEPENDIENTE	RICKETTS -VERT	CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS Y FUNCIONALES QUE DETERMINAN LA DIRECCION DE CRECIMIENTO Y COMPORTAMIENTO FUNCIONAL DE LA CARA DE UN INDIVIDUO, RELACIONADOS ENTRE SI.	ANGULAR (GRADOS)	CUALITATIVA NOMINAL	1= MESOFACIAL, -0.5/0.5 2= TENDENCIA DOLICOFACIAL -0.5/-0.8 3= DOLICO SUAVE -0.9/-1 4= DOLICO SEVERO MAYOR -1 5= TENDENCIA BRAQUIFACIAL 0.5/0.8 6= BRAQUI SUAVE 0.9/1 7= BRAQUI SEVERO MAYOR=1
3	INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR CON RESPECTO AL PLANO	DEPENDIENTE	(IMPA, FMIA, A-Pg)	IMPA: INDICA LA INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR RESPECTO AL PLANO MANDIBULAR. FMIA: INDICA LA INCLINACION DEL INCISIVO INFERIOR RESPECTO AL PLANO BASE DE CRANEO FRANKFORT A-Pg: INDICA LA INCLINACION DEL INCISIVO INFERIOR RESPECTO AL PLANO DENTARIO A-Pg	ANGULAR (GRADOS)	CUALITATIVA ORDINAL	1=NORMAL 2=PROINCLINACION 3=RETROINCLINACION
4	INCLINACION DEL PLANO MANDIBULAR CON EL PLANO BASE DE CRANEO FRANKFORT (FMA)	DEPENDIENTE	(PLANO DE FRANKFORT PO-OR/PLANO MANDIBULAR (GO -GN)	INDICA LA INCLINACION DE LA MANDIBULA RESPECTO AL PLANO DE FRANKFOR	ANGULAR (GRADOS)	CUALITATIVA ORDINAL	1=NORMAL 2=PROINCLINACION 3=RETROINCLINACION
5	SEXO	INDEPENDIENTE	CONDICION BIOLOGICA DE NACIMIENTO	DIFERENCIAS BIOLÓGICAS	FEMENINO MASCULINO	CUALITATIVA NOMINAL	1=FEMENINO, 2= MASCULINO
6	EDAD	INDEPENDIENTE	NUMERO DE AÑOS	TIEMPO TRANSCURRIDO A PARTIR DEL NACIMIENTO DE UN INDIVIDUO	AÑOS	CUANTITATIVA DISCRETA	1= 18 A 24 AÑOS 2 = 25 A 50 AÑOS

ANEXO 2:

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

INCLINACIÓN DEL INCISIVO INFERIOR EN CLASE I Y II ESQUELÉTICA SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES PRE-ORTODÓNTICOS

[illegible]

ANEXO 3:
INDICE VERT

N°	N. HC	N° IDENTIFICACION	EJE FACIAL	PROFUNDIDAD FACIA	ANGULO PLANO MANDIBULARA	ALTURA FACIAL INFERIOR	ARCO MANDIBULAR	VALOR	D.S	MEDIDA PACIENTE	DIFERENCIA/ DS /MEDIDA	DESV PACIENTE	SUMA ALGEBRAICA	DIAGNOSTICO