

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA COLEGIO
ODONTOLÓGICO ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**



**EFFECTO SOBRE LA VARIACIÓN DE LA PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR
DEL MENTÓN EN PACIENTES CLASE II TRATADOS CON EXODONCIAS Y
SIN EXODONCIAS. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

AUTORES

MARIA VICTORIA HURTADO TOBAR

ANA MARÍA PÉREZ GAVIRIA

DIANA CAROLINA RUBIANO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA COLEGIO
ODONTOLÓGICO ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

BOGOTÁ D.C. 2015

**EFFECTO SOBRE LA VARIACIÓN DE LA PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR
DEL MENTÓN EN PACIENTES CLASE II TRATADOS CON EXODONCIAS Y
SIN EXODONCIAS. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

AUTORES

MARIA VICTORIA HURTADO TOBAR

ANA MARÍA PÉREZ GAVIRIA

DIANA CAROLINA RUBIANO GÓMEZ

Asesor Científico

DR. ERNESTO NOGUERA

Especialista en Ortodoncia

Asesor Metodológico

DRA. JUDITH BARRERA

Od. Epidemióloga

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA COLEGIO
ODONTOLÓGICO COLOMBIANO ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y
CONTINUADA POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

BOGOTÁ D.C, MAYO 20 DE 2015

El trabajo de grado **“Efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con exodoncias y sin exodoncias. Revisión sistemática de literatura”** elaborado por Victoria Hurtado, Ana María Pérez y Carolina Rubiano como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Dr. Ernesto Noguera

Dra. Judith Barrera

Dra. Sandra Aguilera

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con exodoncias y sin exodoncias. Revisión sistemática de literatura”** Autores: Los Dres. Ernesto Noguera, Judith Barrera, Victoria Hurtado, Ana María Pérez y Carolina Rubiano. Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

ERNESTO NOGUERA
C.C 51.744.113

MARIA VICTORIA HURTADO T
C.C 1.002.776.205

ANA MARIA PEREZ G
C.C 27.362.352

CAROLINA RUBIANO
C.C 1.073.532.623

JUDITH BARRERA
C.C 52.152.83

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Yo: Ernesto Noguera, Judith Barrera, Maria Victoria Hurtado, Ana María Pérez y Carolina Rubiano.. Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado: **“Efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con exodoncias y sin exodoncias. Revisión sistemática de literatura”**. Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Ortodoncia y ortopedia maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

ERNESTO NOGUERA
C.C 51.744.113

MARIA VICTORIA HURTADO
C.1.002.776.205

ANA MARIA PEREZ
C.C 27.362.352

CAROLINA RUBIANO
C.C 1.073.532.623

JUDITH BARRERA
C.C 52.152.833

Bogotá, Mayo de 2015

Señores: Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“Efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con exodoncias y sin exodoncias. Revisión sistemática de literatura”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar a el título de Ortodoncista y ortopedista maxilar; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

ERNESTO NOGUERA

C.C 51.744.113

MARIA VICTORIA HURTADO

C.C 1.002. 776. 205

ANA MARIA PEREZ

C.C 27.362.352

CAROLINA RUBIANO GÓMEZ

C.C 1.073.532.623

JUDITH BARRERA

C.C 52.152.833

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “**Efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con exodoncias y sin exodoncias. Revisión sistemática de literatura**”

AUTORES: María Victoria Hurtado, Ana María Pérez y Carolina Rubiano Gómez.

ASESOR CIENTÍFICO: Ernesto Noguera,

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Judith Barrera

MATERIAL ANEXO: 2 CD´s, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TÍTULO OBTENIDO: Especialista en Ortodoncia y ortopedia maxilar

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Proyección anteroposterior del mentón, dimensión vertical, control vertical, maloclusión clase II, extracción – no extracción pacientes maloclusión clase II.

CONTENIDO

	PÁGINA
1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS	12
1.1 Planteamiento del problema.	13
1.2 Justificación	14
1.3 Propósito	15
1.4 MARCO TEÓRICO	
1.4.1 Consideraciones de los tejidos blandos	16
1.4.2 Líneas de perfil para la evaluación de la cara	17
1.4.3 Cambios en los tejidos blandos con el crecimiento	20
1.4.4 Protacción maxilar	21
1.4.5 Crecimiento facial	21
1.4.6 Crecimiento hiperdivergente	22
1.4.7 Altura facial	23
1.4.8 Clasificación de las maloclusiones	24
1.4.9 Definición mordida abierta	24
1.4.9.1. Generalidades mordida abierta	25
1.4.9.2 Etiología de la mordida abierta	26
1.4.9.3 Factores causales de la mordida abierta	27
1.4.9.4 Clasificación de la mordida abierta	27
1.4.9.4.1 Mordida abierta verdadera	27
1.4.9.4.2 Mordida abierta falsa	27

1.4.9.4.3 Mordida abierta anterior simple	28
1.4.9.4.4 Mordida abierta posterior	28
1.4.9.4.5 Mordida abierta completa	28
1.4.9.4.6 Mordida abierta dental	28
1.4.9.4.7 Mordida abierta esquelética	29
1.4.9.5 Prevalencia y desarrollo de la mordida abierta	29
1.4.9.6 Mordida profunda	29
1.4.9.7 Etiopatogenia y diagnostico mordida profunda	30
1.4.9.8 Prevalencia y desarrollo de la mordida profunda	30
1.5 Técnicas ortodonticas utilizadas para el control vertical	31
1.5.1 Terapia con extracción	31
1.5.2 Terapia sin extracción	34
1.5.2.1 Bite block	34
1.5.2.2 Bite block para mordida profunda	36
1.5.2.3 Anclaje esquelético mini implantes	36
1.5.2.4 Arcos de intrusión	37
1.5.2.5 Arcos utilitarios	37
1.6 Objetivos	39
1.6.1 Objetivo general	39
1.6.2 Objetivos específicos	39

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	
2.1 Tipo de estudio	41
2.1.1 Pregunta de investigación - estructura pico	41
2.2 Objeto de estudio	42
2.3 Material objeto de estudio	42
2.4 Criterios de selección	42
2.4.1 Criterios de inclusión	42
2.4.2 Criterios de exclusión	43
2.5 Procedimiento	43
2.5.1 Estrategias de búsqueda	43
2.5.2 Métodos de búsqueda para identificación de estudios	43
2.5.3 Búsqueda manual	44
2.5.4 Selección de estudios para la revisión	44
2.5.5 Evaluación de sesgo en los estudios incluidos	45
2.5.6 Extracción de datos de los estudios incluidos	46
3. RESULTADOS	47
4. DISCUSIÓN	56
5. CONCLUSIONES	62
6. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1 Planteamiento del problema

El componente vertical parece ser un factor muy importante relacionado con el desarrollo de las maloclusiones clase II con crecimiento hiperdivergente; y se presentan problemas dentales y esqueléticos.⁽¹⁾

Los pacientes con maloclusión clase II exhiben una mandíbula retrognática, altura facial anterior aumentada, ángulo del plano mandibular alto, ángulo gonial alto, perfil convejo; hipotonía de músculos de la masticación y dentalmente presentan mordidas abiertas, con incisivos y molares sobre erupcionados⁽²⁾.

La terapia con extracción de premolares como una forma práctica de la terapia de ortodoncia ha sido aceptada por muchos años, ha sido considerada como un factor etiológico en los trastornos temporomandibulares conjuntos. Se ha sugerido que el movimiento hacia adelante de ortodoncia de los dientes posteriores mandibulares después de la extracción de premolar superior conduce a una reducción en la dimensión vertical, se deja entonces que la mandíbula se sobre-cierre.

La terapia sin extracciones se realiza en pacientes en crecimiento por medio de aditamentos ortopédicos que mejoran la posición mandibular. En pacientes adultos se usa con aparatología fija que logra un redireccionamiento mandibular para mejorar la proyección anteroposterior del mentón.

La prevalencia de la mordida abierta es baja (3.5% en pacientes de la edad de 8-17 años). La causa de la mordida abierta anterior es multifactorial y puede ser atribuida a la combinación de efectos esquelético, dental y de tejidos blandos⁽¹⁾.

La causa de la mordida abierta anterior es multifactorial y puede ser atribuida a la combinación de efectos esqueléticos, dentales y de tejidos blandos. Un paciente con una mordida abierta anterior tiene súper impuesta una displasia cráneo facial. El desarrollo de la mordida abierta ha sido atribuida a la coordinación entre el crecimiento entre la fosa glenoidea y el cóndilo es decir el factor horizontal y el crecimiento vertical de la maxila y el proceso dentoalveolar que es el factor vertical. El incremento de la expresión del factor vertical más que el horizontal resulta en la rotación de la mandíbula en sentido de las manecillas de reloj causando mordida abierta anterior⁽¹⁾.

Para la corrección de las maloclusiones verticales es necesario re direccionar el crecimiento maxilar con la intrusión molar y la rotación de la mandíbula hacia arriba y hacia adelante adicionalmente consiguiendo el fortalecimiento de los músculos de la masticación e intruir los dientes posteriores para disminuir la altura facial⁽¹⁾.

Dadas las diversas mecánicas que hay para el control vertical en combinación con la aparatología ortodóntica surge la siguiente pregunta:

¿Cuál efecto sobre la variación de la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II con la terapia ortodóntica con y sin exodoncias?

1.2 Justificación

La terapia con extracción de premolares como una forma práctica de la terapia de ortodoncia ha sido aceptada por muchos años, pero existe controversia sobre el efecto de la extracción de premolar en la dimensión vertical. En primer lugar, la extracción de premolar es considerada por muchos como un factor etiológico en los trastornos temporomandibulares conjuntos. Se ha sugerido que el movimiento hacia adelante de ortodoncia de los dientes posteriores mandibulares después de la extracción de premolar superior conduce a una reducción en la dimensión

vertical, se deja entonces que la mandíbula se sobre- cierre, y como resultado, se pensó que es posible que aparezcan los problemas de la ATM. No hay resultados publicados para apoyar esta teoría. 1

En otro estudio Arunachalam 2005 avala la terapia con y sin exodoncias en estudios recientes que evalúan el efecto de la primera extracción de premolares en la dimensión vertical concluyeron que los cambios verticales después de la extracción de los primeros premolares no fueron estadísticamente diferentes de los de los pacientes sin extracciones y que el intento de ayudar a controlar la dimensión vertical con la extracción de primeros premolares no fue posible.

Las dimensiones verticales lineales aumentaron tanto en la extracción como en el grupo sin extracciones. Los cambios en la dimensión vertical eran comparativamente mayor en el grupo de extracción que en el sin extracciones.

Es importante realizar esta revisión sistemática de literatura porque permite establecer criterios para la toma de decisiones en el momento de realizar terapias ortodónticas para el tratamiento de las maloclusiones verticales producidas por el crecimiento hiperdivergente asociadas a la maloclusión clase II de Angle; Los pacientes hiperdivergentes presentan problemas dentales y esqueléticos en las tres dimensiones. Ellos exhiben una mandíbula retrognática, altura facial anterior aumentada, ángulo del plano mandibular alto, ángulo gonial alto, perfil convejo; dentalmente presentan mordidas abiertas, con incisivos y molares sobre erupcionados y la deficiencia de la proyección del mentón⁽³⁾, estos problemas se corrigen con diversas técnicas como mini implantes, exodoncias, bite block entre otras en combinación con aparatología ortodóntica, teniendo en cuenta que estas se eligen de acuerdo al grado severidad de la maloclusión y las características propias del paciente.

Los perfiles convexos no son estéticamente aceptables y los problemas verticales vienen acompañados de problemas funcionales como por ejemplo la hipotonía

muscular, estos problemas causan gran impacto en la salud de los pacientes y en su percepción estética, por esta razón necesitan ser tratados ortodónticamente; para corregir dichas maloclusiones es necesario redireccionar el crecimiento maxilar con la intrusión molar y la rotación de la mandíbula hacia arriba y hacia adelante adicionalmente consiguiendo el fortalecimiento de los músculos de la masticación e intruir los dientes posteriores para disminuir la altura facial⁽¹⁾.

Para el correcto tratamiento de los pacientes es necesario conocer las diferentes mecánicas, diferenciarlas y definir cuál es la más indicada para cada paciente, y se requiere saber si las mecánicas de control vertical consiguen una proyección anteroposterior del mentón, que pueda favorecer a los pacientes con perfil convexo hacia un perfil recto.

1.3 Propósito

Por medio de la revisión sistemática de artículos científicos, se brindará información necesaria y pertinente en cuanto al efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II con la terapia ortodóntica con y sin exodoncias.

Aporta evidencia científica de la una de la otra

Aporta criterio clínico para el profesional en ortodoncia

1.4 MARCO TEÓRICO

1.4.1 Consideraciones de los tejidos blandos faciales y el tratamiento de ortodoncia

La planificación de los cambios estéticos faciales es difícil. A veces, para corregir la maloclusión, el equilibrio facial puede empeorar. Esto podría ser el resultado de una falta de atención a la estética o la falta de entendimiento o acuerdo sobre lo que es deseable como un objetivo estético ⁽²³⁾.

Los Objetivos de tejidos blandos incluyen algunos de los siguientes:

- Retroceder, mantener o prolongar el labio superior y/o inferior.
- Aumentar, mantener o disminuir bermellón (el grosor del labio).
- Reducir la tensión del labio, tensión muscular, y la brecha interlabial o mantener la competencia de los labios.
- Aumentar, mantener o disminuir el ángulo naso labial.
- Aumentar, mantener o disminuir el ángulo mentolabial.
- Aumentar o mantener el ángulo cérvico-mentoniano.
- Reducir, mantener o aumentar la pantalla gingival en la sonrisa.
- Mejorar la asimetría facial.
- Aumentar, mantener o disminuir el ancho de la base alar.
- Aumentar, mantener o disminuir la proyección vertical y / o antero-posterior de la barbilla de los tejidos blandos.

Evaluación de un equilibrado perfil facial. Es interesante examinar cómo eran las normas de ortodoncia de los valores de normalidad y de referencia ⁽²⁴⁾.

Derivados y lo que realmente representan. De los más de 35 análisis cefalométricos que han aparecido desde 1937-1969 en la literatura americana de ortodoncia, sólo un estudio utilizó una muestra que refleja sentencia del público en

general de la belleza. Reidel en 1957 utilizaron 30 ganadores del concurso de belleza de su muestra, mientras que todos los demás análisis cefalométricos utilizados muestras caracterizado por el hecho de sólo una buena oclusión y / o la percepción que el autor de una cara media o equilibrada. ~ Muchas cefalométricos normas de ortodoncia por lo tanto representan la opinión personal del autor de “buena estética” o simplemente las características promedio de una población en particular, con buena oclusión. Esto puede muy bien – Representan el patrón facial media o normal y no necesariamente la mejor o la más bella a los ojos de una población determinada ⁽²³⁾.

El ortodoncista debe entender el comportamiento de los tejidos blandos durante el crecimiento y su respuesta a diferentes modalidades de tratamiento de modo que las preferencias estéticas individuales se pueden satisfacer, o al menos evitar efectos perjudiciales sobre el perfil facial ⁽²³⁾.

1.4.2 Líneas de perfil para la evaluación de la cara

Ricketts define el plano estético (plano E) como una línea tangente a la barbilla y la punta de la nariz. En los adultos blancos, el labio inferior debe estar 4 ± 3 mm detrás de este plano. El labio superior se encuentra un poco por detrás del labio inferior. En los niños, el labio inferior se encuentra en este plano o ligeramente detrás de él como resultado del retraso en el desarrollo de la barbilla y la nariz.

Figura 1. Plano estético de Ricketts.



Figure 2. Ricketts Esthetic Plane (E-plane).

Fuente: Baumrind. Some Comments on Clinical Studies in Orthodontics and Their Applications to Orthodontic Treatment. Seminars Orthodontics 1999;5:96-109.

Según Steiner, 1 ° ambos labios se encuentran ligeramente por detrás de una línea que se extiende desde el punto medio de la curvatura “ S “ de la tangente de la nariz a la barbilla.

Figura 2. Línea de perfil de Steiner.



Figure 4. Steiner's profile line.

Fuente: Baumrind. Some Comments on Clinical Studies in Orthodontics and Their Applications to Orthodontic Treatment. Seminars Orthodontics 1999;5:96-109.

La línea Holdaway's de perfil se extiende desde la barbilla a través del labio superior y la nariz a unos 10 mm por detrás de la punta. Si el ángulo ANB es 2° , la línea del perfil cruza la línea de NB en un ángulo de $8^\circ 19'$.

Figura 3. Línea de perfil de Holdaway.



Figure 6. Holdaway's profile line.

Fuente: Baumrind. Some Comments on Clinical Studies in Orthodontics and Their Applications to Orthodontic Treatment. Seminars Orthodontics 1999;5:96-109.

Bishara et al 1 encontró que el ángulo de tejido blando de Holdaway es una medición dependiente de la edad y disminuye progresivamente de 5 a 45 años de edad. Burstone 14 midió convexidad facial como el ángulo entre la glabella a punto subnasal y subnasal a pogonion tejido blando.

Figura 4. Ángulo del contorno facial de Burstone.



Figure 7. Burstone's facial contour angle.

Fuente: Baumrind. Some Comments on Clinical Studies in Orthodontics and Their Applications to Orthodontic Treatment. Seminars Orthodontics 1999;5:96-109.

Burstone define que El labio superior se extiende $3,5 + 1,4$ mm más allá de la línea que conecta subnasal y pogonion 6ssue suave , y el labio inferior se extiende $2,2 - + 1,6$ mm más allá de esta línea.

1.4.3 Cambios en los tejidos blandos con el crecimiento.

1. Cambios de perfil de tejido blando ocurren antes en las mujeres que en los hombres. Las mujeres en general han alcanzado su tamaño adulto a los 15 años, mientras que los hombres parecen estar creciendo de manera significativa, incluso a los 18 años.

2. El mentón de tejidos blandos y óseos se hace más prominente con la edad, debido a que el mentón de tejidos blandos sigue de cerca los tejidos duros subyacentes. Los varones muestran un incremento de 4° en el tejido blando prognatismo mandibular, medida por el ángulo tejido Basion – Nasion y pogonion blandos.

3. El ángulo de la convejidad de los tejidos blandos (tejido de partes blandas Nasion – subnasal suave Pogonion) cambia mínimamente de 6 meses a 18 años

de edad. Hasta la edad de 18, el espesor medio de tejido blando que recubre Nasion tiende a permanecer constante o disminuir ligeramente con la edad. En el punto A, los suaves tejidos aumenta aproximadamente 5 mm para machos y hembras, y en Pogonion, también hay un aumento, pero en menor grado.

4. Cuando la nariz está incluido en el ángulo de la convexidad (tejido blando Pogonion tejido Nasion – Pronasal), los aumentos promedio del ángulo hasta los 3 años, lo que explica el rápido aumento de prognatismo mandibular.

5. La longitud de los labios superior e inferior en incrementos entre las edades de 1 y 18 años. Después de la erupción completa de los incisivos centrales.

1.4.4 Protracción maxilar

La mayoría de los estudios han demostrado que importantes cambios de perfil de tejido blando se pueden esperar con pro tracción maxilar principalmente como resultado de una disminución en el tejido blando ángulo facial y protrusión de la zona de labio superior que resulta en una mejor competencia y postural labial. Sin embargo, existen variaciones individuo en la respuesta al tratamiento y cambios de crecimiento posteriores⁽²³⁾.

1.4.5 Crecimiento facial

Los estudios de crecimiento facial han mostrado que la mandíbula crece hacia adelante y abajo y que este vector es el resultado de una combinación de incrementos en el plano horizontal y vertical. Para que el plano mandibular se mantenga constante en su relación con la base del cráneo, es necesario que los centros de crecimiento situados en la zona anterior y posterior de la cara crezcan armoniosamente en el plano vertical. Si la suma de los incrementos verticales en el crecimiento de las suturas faciales más anteriores y del reborde alveolar excede la cuantía del crecimiento condileo, la mandíbula girara hacia abajo y atrás. Por el

contrario, si el crecimiento de los cóndilos supera el crecimiento vertical de la zona anterior de la cara, la mandíbula girara hacia adelante. En el primer caso, el patrón de crecimiento, con rotación posterior de la mandíbula provocara la separación de las bases maxilares en su zona anterior y la mordida abierta dentaria ⁽²⁵⁾.

Por las investigaciones de Bjork se conoce que han dos tipos de extremos de crecimiento de acuerdo con el patrón de rotación mandibular: la rotación anterior, que tiene a cerrar la mordida, y la rotación posterior que tiene de abrirla. La variación extrema en el crecimiento de un factor que contribuye a resolver o empeorar la mal oclusión vertical. En el caso de la mordida abierta, una apertura moderada se agravara con la rotación posterior de la mandíbula y mejorara, en el tiempo, con la rotación anterior ⁽²⁵⁾.

1.4.6 Crecimiento hiperdivergente

Los pacientes hiperdivergentes presentan problemas dentales y esqueléticos en las tres dimensiones. Ellos exhiben una mandíbula retrognatica, altura facial anterior aumentada, ángulo del plano mandibular alto, ángulo gonial alto, perfil convejo; dentalmente presentan mordidas abiertas, con incisivos y molares sobre erupcionados ⁽³⁾.

La rotación mandibular ha sido asociada con la proyección del mentón, reducción del ángulo gonial, redirección del crecimiento condilar y el control de la erupción vertical ⁽³⁾.

1.4.7 Altura facial

La altura facial en ortodoncia se utiliza para el diagnóstico del crecimiento vertical, ya sea hiperdivergente, normal o hipo divergente; se diagnostica mediante medidas cefalométricas entre las más importantes tenemos la altura facial inferior, la altura facial anterior y la altura facial posterior. La etiología de las alteraciones verticales puede considerarse multifactorial, donde los aspectos genéticos y los ambientales están implicados, lo que hace bastante difícil determinar el porcentaje exacto en el que cada uno de dichos factores que contribuyen al desarrollo de variaciones en el plano vertical, tanto en forma como en función; todo lo anterior sumado a la gran variabilidad presente entre las diferentes personas. (Valden)

Los patrones de crecimiento facial que se expresan en la población dependen de la dirección del crecimiento condilar y de las diferencias en el desarrollo de la altura facial anterior (AFA) y de la altura facial posterior (AFP). Las variaciones se manifiestan como cambios en el crecimiento rotacional y en la posición de la mandíbula. (Nielsen)

Se ha encontrado que una falta de crecimiento vertical entre la base craneal anterior y los dientes posteriores maxilares, junto con un exceso de crecimiento de la rama y de la base craneal posterior, sumado a un crecimiento condilar hacia arriba y hacia adelante, permiten a la mandíbula rotar en dirección anti horaria, lo que se traduce en disminución de la altura facial anterior (Nielsen)

El potencial de la rotación de crecimiento mandibular anterior es muy pronunciado durante los períodos de crecimiento activo, épocas en las cuales la posibilidad de desarrollar una mordida profunda se incrementa. El desarrollo o la no aparición de la mordida profunda van a depender de la relación existente entre los incisivos maxilares y mandibulares. Si hay adecuada relación entre ellos, la probabilidad de que se desarrolle la mordida profunda es mucho menor, ya que el fulcro del crecimiento y la rotación anterior se localizan a nivel incisal. Sin embargo si ese contacto adecuado no está presente debido a una disfunción labial, a un hábito de

succión digital o a una discrepancia; Las proporciones faciales ideales no se presentan y generalmente se desarrolla mordida profunda esquelética debido a que el fulcro se localiza en dirección posterior a lo largo del plano oclusal, con lo que no se puede evitar la expresión del crecimiento y la rotación mandibular anterior. (Nielsen)

La combinación de un desarrollo excesivo de la altura media facial superior (base de cráneo a molares superiores) y una falta de desarrollo de la AFP (silla a gonion), junto con un patrón de crecimiento condilar en dirección posterior, origina el aumento en la altura facial antero inferior que se refleja en la rotación mandibular horaria, abajo y atrás,³ lo que muy frecuentemente ocasiona mordida abierta de origen esquelético, que puede acompañarse de mordida abierta anterior dependiendo del grado de compensación dentoalveolar vertical. (Vaden)

La rotación mandibular hacia adelante ocurre cuando el crecimiento vertical condilar excede la suma del crecimiento vertical de las suturas maxilares y de los procesos alveolares maxilar y mandibular. Y si el crecimiento de las suturas maxilares y de los procesos alveolares maxilar y mandibular excede el crecimiento condilar vertical se produce rotación mandibular abajo y atrás.

1.4.8 Clasificación de las maloclusiones

1.4.9 Definición de mordida abierta

La mordida abierta se define como la disminución del grado de sobre mordida o resalte vertical normal. La mordida abierta responde a una falta de contacto evidente entre los dientes superiores con los inferiores que se manifiesta bien a nivel del grupo incisivo o de los segmentos posteriores de las arcadas. La presencia de una apertura interdientaria en el momento del cierre oclusal define así la mordida abierta⁽²⁵⁾.

1.4.9.1 Generalidades sobre la mordida abierta

La prevalencia de la mordida abierta es baja (3.5% en pacientes de la edad de 8-17 años). La causa de la mordida abierta anterior es multifactorial y puede ser atribuida a la combinación de efectos esqueléticos, dentales y de tejidos blandos. Un paciente con una mordida abierta anterior tiene súper impuesta una displasia cráneo facial. El desarrollo de la mordida abierta ha sido atribuida a la coordinación entre el crecimiento entre la fosa glenoidea y el cóndilo es decir el factor horizontal y el crecimiento vertical de la maxila y el proceso dento alveolar que es el factor vertical. El incremento de la expresión del factor vertical más que el horizontal resulta en la rotación de la mandíbula en sentido de las manecillas de reloj causando mordida abierta anterior⁽¹⁾.

La mordida abierta esquelética se ha asociado al incremento del plano mandibular obtuso, aumento de la altura facial anterior, extrusión de molares posteriores, para esto es necesario re direccionar el crecimiento maxilar con la intrusión molar y la rotación de la mandíbula hacia arriba y hacia adelante⁽¹⁾.

Morfología maxilofacial está influenciada significativamente por el desarrollo de la función de la cavidad nasal y el seno maxilar, mientras que la mandíbula está muy influida por los músculos masticatorios. Los estudios en animales han demostrado una fuerte relación entre la actividad muscular, la forma mandibular, y patrones craneofaciales⁽²⁶⁾.

En estudios en animales, Beecher y Corruccini concluyeron que un estímulo funcional nocivo a través de masticación conduce al subdesarrollo de la mandíbula, incluyendo el cóndilo. Kiliaridis también mostró que la densidad y la alineación trabecular, así como el espesor del hueso cortical de la mandíbula de ratas fueron poco desarrollados debido a un bajo nivel de estimulación del sistema masticatorio. Según Ingervall y Bitsanis las personas con morfología de larga

cara tienen músculos débiles de la masticación ya que estos ejercen menos influencia⁽²⁶⁾.

Si la fuerza muscular afecta la forma facial, el fortalecimiento de los músculos de la masticación puede afectar positivamente el patrón esquelético de los niños de cara larga. Spyropoulos reportó una disminución en la cantidad de incisivo mordida abierta en los niños después de aumentar la fuerza de los músculos de la masticación. Ingervall y Bitsanis también han demostrado un aumento gradual de la fuerza de mordida y un aumento de la rotación mandibular anterior durante 1 año de entrenamiento muscular⁽²⁶⁾.

Un patrón de crecimiento vertical puede ser a menudo asociado con un desequilibrio muscular de la lengua y otros músculos oro faciales. En adultos, las mordidas abiertas esqueléticas severas son mejor tratadas con ortognática.

La cirugía (con orto de pre – y post-quirúrgica) Sin embargo, como cualquier patrón de crecimiento se establece a una edad temprano. En el tratamiento temprano, el objetivo es inhibir el desarrollo vertical de las estructuras dentoalveolares por intrusión de los dientes posteriores por medio de máscaras faciales, mentoneras, aparatos funcionales, o bloques de mordida pasivos y activos⁽²⁷⁾.

1.4.9.2 Etiología de la mordida abierta

La mordida abierta tiene un origen multifactorial e influye en los caracteres constitucionales que se oponen a contribuyen a desarrollar la anomalía. Las mordidas abiertas dentales resultarían de la obstrucción o impedimento a la erupción de los incisivos, muchas de ellas remiten y 75%-80% de ellas mejoran espontáneamente sin ningún tipo de tratamiento y el grupo con malformación cráneo facial tiene unas anomalías del esqueleto maxilofacial presididas por el

aumento de la altura facial inferior, hiperdivergencia de los planos horizontales de referencia y acortamiento de la altura facial posterior⁽²⁵⁾.

1.4.9.3 Factores causales de la mordida abierta

- Desarrollo dentario
- Herencia
- Patogenia dental
- Patología ósea
- Hábitos de succión
- Deglución anómala
- Respirador oral
- Hipo tonicidad muscular
- Patrón morfo genético vertical.

1.4.9.4 Clasificación de la mordida abierta

1.4.9.4.1 Mordida Abierta Verdadera. Las mordidas abiertas verdaderas corresponde a un patrón esquelético facial en que la dolicocefalia e hiperdivergencia en la relación de los maxilares constituye la base de la mal oclusión; los hueso están tan separados entre sí que los dientes no llegan a alcanzar la línea de contacto oclusal⁽²⁵⁾.

1.4.9.4.2 Mordida Abierta Falsa. Las mordidas abiertas falsas o seudomordida abierta, se caracterizan porque hay falta de contacto, pero la morfología facial es normal y la apertura vertical tiene un origen local; la relación ósea vertical es correcta y el problema es exclusivamente alveolodentario⁽²⁵⁾.

1.4.9.4.3 Mordida abierta anterior o simple. Se presenta cuando la falta de contacto está localizada en la zona incisiva.

1.4.9.4.4 Mordida abierta posterior. Se presenta cuando los segmentos bucales están en infra erupción y dejan una brecha abierta entre las superficies oclusales

1.4.9.4.5 Mordida abierta completa. Se presenta cuando el contacto solo se realiza a nivel de los últimos molares y la apertura es tanto anterior como posterior.

1.4.9.4.6 Mordida abierta dental. La mordida abierta dental es más localizada y no se extiende más allá de los caninos. Suele ir acompañada de unos signos característicos en la arcada inferior. Para llevar a cabo el selle oral, se necesita una adaptación lingual y labial; el hueco interdentario se rellena por la interposición lingual por dentro y/o el labio inferior por fuera. La curvatura anterior de la arcada mandibular se aplanar por la presión del labio inferior, se retro inclinan los incisivos y aparece un ligero apiñamiento. En cuanto a la apariencia facial es normal, desde el punto de vista de equilibrio vertical, aunque si hay una mal oclusión sagital, mostrara los signos característicos de esta⁽²⁵⁾.

1.4.9.4.7 Mordida abierta esquelética. La mordida abierta esquelética se caracteriza por la repercusión de la displasia. El tercio inferior esta aumentado, la distancia de la base del mentón a la base de la nariz es mayor que el tercio medio facial (super ciliar/base nasal). De acuerdo con la relación anteroposterior de los maxilares y la posición dentaria, el perfil será convexo, recto o cóncavo, pero siempre estará presente este signo característico de los patrones dolico facial. Frontalmente se observa una cara larga de nariz estrecha y la notable actividad muscular al tratar de establecer contacto labial. El incremento de la altura facial inferior hace que los labios resulten funcionalmente inadecuados y hay una gran tensión perioral⁽²⁵⁾.

En la exploración cefalométrica se observa, la hiperdivergencia facial: el plano SN, el plano palatino, el oclusal y el mandibular tienen un punto de convergencia. La diferencia entre la altura facial anterior (plano SN-mentón) y la altura posterior (plano SN-gonion) es muy marcada. La altura facial inferior (espina nasal anterior-mentón) es mayor que la altura facial media (superciliar-espina nasal anterior), dando como resultado una cara larga con predominio del tercio inferior sobre el superior y de la parte anterior sobre el posterior ⁽²⁵⁾.

En la exploración cefalométrica de la posición dental, se observa que tanto los molares como los incisivos maxilares están en supra erupción y condicionan la inoclusión anterior. Isaacson y colaboradores comprobaron un aumento de la altura de la apófisis alveolar superior en las mordidas abiertas esqueléticas como mecanismo compensatorio por parte de la zona pre maxilar ante la rotación posterior de la mandíbula explicando la sonrisa gingival de estos pacientes aun en casos de tamaño labial adecuado⁽²⁵⁾.

1.4.9.5 Prevalencia y desarrollo de la mordida abierta

Los estudios sobre la incidencia de las mordidas abiertas muestran que existe una tendencia hacia la reducción de la mal oclusión conforme se avanza la edad y existen tres factores que justifican la mayor presencia de mordida abierta en los grupos de menor edad estos son: el insuficiente crecimiento del reborde alveolar anterior y la presencia de hábitos, el crecimiento diferencial de tejidos linfáticos en la cavidad oral, el crecimiento diferencial de la lengua y el patrón de crecimiento facial⁽²⁵⁾.

1.4.9.6 Mordida profunda.

Hace referencia a la forma exagerada en que los incisivos superiores cubren verticalmente los incisivos inferiores, este tipo de mal oclusión es más lesiva para los tejidos dentarios y el soporte de los dientes. Suele admitirse que más de 4 mm de sobre mordida o en general, el solapamiento vertical de los incisivos en

más de un tercio de la dimensión vertical de la corona clínica de los incisivos inferiores constituye una sobre mordida profunda, y constituye un signo clínico típico de la mal oclusión de clase II división 2 de Angle⁽²⁵⁾.

1.4.9.7 Etiopatogenia y diagnóstico

La sobremordida profunda anterior presenta un fuerte componente genético, cuando se acompaña a un patrón facial de cara corta. Al examinar la cara del paciente, se observa con frecuencia que, a pesar de existir deficiencia mandibular esquelética, el mentón se halla bien posicionado, y el labio inferior está curvado y presenta exceso de tono. La altura facial anterior tiende a hallarse disminuida.

El ángulo del plano mandibular tiende a hallarse disminuido, el ángulo mandibular a ser cerrado y la rama ascendente a ser larga, además los músculos elevadores de la mandíbula se hallan bien desarrollados, estos pacientes se caracterizan por haber experimentado una rotación mandibular hacia arriba y hacia adelante durante el crecimiento⁽²⁵⁾.

En el examen clínico intraoral de los pacientes con sobre mordida profunda anterior se observan las siguientes alteraciones, relación molar y canina clase II de Angle, resalte aumentado, excesiva curva de Spee y tendencia al apiñamiento incisivo. Se debe resaltar la sobre mordida profunda puede provocar problemas funcionales como irritaciones de los tejidos gingivales situados por palatino de los incisivos superiores o verse irritado el tejido gingival situado por labial de los incisivos inferiores y problemas en la articulación temporomandibular, probablemente relacionados con una situación condilar retruida en exceso al ocluir en máxima intercuspidación⁽²⁵⁾

1.4.9.8 Prevalencia y desarrollo de la mordida profunda.

Se ha encontrado que una falta de crecimiento vertical entre la base craneal anterior y los dientes posteriores maxilares, junto con un exceso de crecimiento de la rama y de la base craneal posterior, sumado a un crecimiento condilar hacia

arriba y hacia adelante, permiten a la mandíbula rotar en dirección anti horaria, lo que se traduce en disminución de la altura facial anterior esto se traduce en una mordida profunda.⁽²⁵⁾.

1.5 Técnicas ortodónticas utilizadas para el control vertical.

1.5.1 Técnica con exodoncias

La extracción de premolares como una forma práctica de la terapia de ortodoncia ha sido aceptada por muchos años, pero hay una controversia sobre el efecto de la extracción de premolar en la dimensión vertical. En primer lugar, la extracción de premolar es considerada por muchos como un factor etiológico en los trastornos temporomandibulares conjuntos. Se ha sugerido que el movimiento hacia adelante de ortodoncia de los dientes posteriores mandibulares después de la extracción de premolar superior conduce a una reducción en la dimensión vertical, se deja entonces que la mandíbula se sobre- cierre, y como resultado, se pensó que es posible que aparezcan los problemas de la ATM. No hay resultados publicados para apoyar esta teoría⁽²⁹⁾.

La terapia con extracción de premolares como una forma práctica de la terapia de ortodoncia ha sido aceptada por muchos años, pero hay una controversia sobre el efecto de la extracción de premolar en la dimensión vertical. En primer lugar, la extracción de premolar es considerada por muchos como un factor etiológico en los trastornos temporomandibulares conjuntos. Se ha sugerido que el movimiento hacia adelante de ortodoncia de los dientes posteriores mandibulares después de la extracción de premolar superior conduce a una reducción en la dimensión vertical, se deja entonces que la mandíbula se sobre- cierre, y como resultado, se pensó que es posible que aparezcan los problemas de la ATM. No hay resultados publicados para apoyar esta teoría.

Otra teoría que se ha propuesto es que las exodoncias de los primeros premolares primeras llevan a retrusión de los dientes anteriores, en particular los dientes anteriores maxilares. Esta retrusión de los dientes anteriores se cree que desplaza la mandíbula y los cóndilos posteriormente y esto se ha relacionado con trastornos de la ATM aunque esta teoría no ha sido confirmada. ⁽⁹⁾.

El control de la dimensión vertical es crítico para el tratamiento aparato funcional, entre otras porque cuando se presenta rotación en el sentido de las agujas del reloj pueden ocurrir efectos nocivos en los pacientes que tienen un ángulo mandibular alto^(4,5); lo que sucede es, que al alterar la dimensión vertical, se presenta una rotación aparente hacia la derecha del plano palatino, un aumento de la altura facial anterior inferior, un posicionamiento bajo del punto A y un aumento en la longitud total de la mandíbula; destacándose un aumento significativo en el ángulo del plano mandibular asociado con el tratamiento activador, presentándose como una mandíbula llevada hacia adelante y también afectando el crecimiento condilar⁽⁴⁾.

El control vertical es a menudo difícil, en parte porque la mayoría de los métodos utilizados para ejercer control vertical son altamente dependientes del paciente. Además, a menudo existe dificultad en la identificación, antes del tratamiento, de los pacientes que requieren control de su dimensión vertical; aunque existen ciertas características morfológicas que se consideran predictivos de los patrones de crecimiento vertical, entre los que se encuentran el ángulo del borde inferior de la mandíbula, el ángulo del eje y la agudeza del ángulo mandibular, la inclinación de la rama, relación de la altura de la cara anterior y la altura de la cara posterior, rostros hiperdivergente, cantidad de movimiento molar vertical durante el tratamiento, la altura facial inferior, la cantidad de crecimiento del cóndilo y la dirección de crecimiento del cóndilo⁽⁶⁾.

Hay que tener presente que la mayoría de la mecanoterapia ortodóntica tiende a producir el movimiento vertical de los dientes. Desde la colocación inicial de los separadores, que elevan los dientes de sus alvéolos hasta los alambres del arco de nivelación más ligeros, los dientes se someten a movimiento en una dirección vertical, tal vez porque el movimiento vertical representa el camino de menor resistencia y por lo tanto es la respuesta más inmediata. Otro factor que influye en el desarrollo vertical es la musculatura ⁽⁶⁾.

De manera más específica, se puede afirmar que el crecimiento vertical del cuerpo del maxilar es de gran importancia para la cantidad de sobre mordida vertical, ya que este crecimiento, a través del contacto oclusal, tiene el efecto de empujar la

mandíbula hacia abajo y hacia atrás. El crecimiento hacia abajo del maxilar es antagónico al crecimiento del cóndilo en la determinación de la posición de la barbilla. El crecimiento vertical de los dientes molares superiores tiene un efecto significativo en la altura facial inferior y el espacio inter oclusal, lo que afecta en gran medida el crecimiento de la sobre mordida vertical ^(7,8).

En este sentido es de vital importancia la identificación de las rotaciones de crecimiento de la mandíbula; por lo que se tiene una clara ventaja en el tratamiento al predecir el tipo de rotación de crecimiento se está tratando, para de esta manera hacer una adecuada planificación del tratamiento según el patrón identificado^(9,10), y en este caso una buena herramienta es el análisis de un cefalograma^(11,12) en el que se hace la identificación de siete estructuras específicas: 1) la inclinación de la cabeza del cóndilo, 2) la curvatura del canal mandibular, 3) la forma del borde inferior de la mandíbula, 4) la inclinación de la sínfisis (cara anterior justo debajo del punto “B”), 5) el ángulo interincisal, 6) los ángulos interpremolar o intermolares, y 7) la altura facial inferior anterior. Esta determinación muestra si son necesarias fuerzas posteriores extrusivas o intrusivas⁽⁹⁾.

Tipos distintos de forma facial se han identificado, la mordida profunda esquelética y la mordida abierta esquelética, para los cuales también se han acotado los términos hipodivergente e hiperdivergente (síndrome de cara larga). La causa de estas discrepancias esqueléticas suelen estar relacionadas con las variaciones de posición y/o el tamaño del maxilar, la mandíbula y/o la base del cráneo. Estas diferencias en la forma de la cara se prestan a diferentes modalidades de tratamiento, entre ellas se cuentan la reubicación quirúrgica del maxilar y la mandíbula, pues permiten al ortodoncista lograr el objetivo de una oclusión razonablemente estética y funcionalmente estable; aunque puede darse el caso en el que el paciente no acepta la intervención quirúrgica por diversas razones y en este momento la mecanoterapia ortodóntica ha mostrado resultados exitosos⁽¹³⁾.

Unos de estos tratamientos incluyen, entre otros, el aparato de Nance, la barra palatina, el bloque de mordida posterior o un imán posterior para controlar el movimiento molar vertical o incluso la intrusión de los molares y, hasta un amplio uso de elásticos de clase II ^(14,15); además de otros aparatos que se han venido desarrollando en los últimos años y que aún se encuentran en investigación⁽¹⁶⁻²²⁾.

1.5.2 Terapia sin extracciones

1.5.2.1 Bite block

Produce crecimiento condilar y rotación de la mandíbula hacia adelante e intruye los dientes posteriores. Consigue que la articulación tenga una posición aproximadamente 3 a 4 mm más allá de su posición de reposo y el mantenimiento de la presión en el sistema neuromuscular el apoyo a la mandíbula. Se activan de vez en cuando, y suministran una fuerza adicional en el sistema neutro-muscular, además de las fuerzas de los músculos masticatoria que se ejercen por la acrílicos posteriores del bite block pasivos⁽²⁾.

Los bite block magnéticos, que por primera vez han sido introducidos por Del-Linger, proporcionan una presión continua sobre las superficies oclusales de los dientes bucales por medio de los imanes que se repelen. Kiliaridis et al., en comparación con los imanes que se repelen acrílico mordedura –bloques pasivos⁽²⁾.

Ambos aparatos han proporcionado intrusión de los dientes posteriores con las fuerzas intrusivas generados sólo por los músculos de la masticación o por las fuerzas magnéticas, respectivamente McNamara ha utilizado bloque de mordida de diferentes alturas verticales en los monos 35xcel35. y llegó a la conclusión de que a medida que aumenta la dimensión vertical del bite block, el crecimiento vertical de la cabeza del cóndilo se disminuye, y la dirección del crecimiento del cóndilo mandibular está orientada posteriormente⁽²⁾.

Algunos estudios han demostrado que el uso de bite block de resorte y magnéticos aumentan la inclinación de la rama y el ángulo mandibular. En un estudio que comparó los efectos de los bite block magnéticos a los bite block de resorte Kuster y Ingerval encontraron que la fuerza del bite block y la actividad de los músculos masetero y el temporal han aumentado durante las diversas etapas del tratamiento, y mostró que el prognatismo mandibular y el ángulo mandibular se han incrementado en cantidades significativamente diferentes⁽²⁾.

Segun Woodside y Linder – Aronson los bite block son adheridos al arco mandibular que se conecta al maxilar superior por un resorte que ejerce una fuerza intrusiva en los dientes posteriores. Otro enfoque de tratamiento es la formación y el fortalecimiento de los músculos de la masticación, lo que es prometedor porque individualmente la morfología de la cara larga tiene los músculos masticatorios débiles. Se demostró que la formación de los músculos de la masticación en los niños con mordidas abiertas esqueléticas era el resultado de una rotación hacia adelante de la mandíbula con el cierre de la mordida

abierta. Uno de los efectos del tratamiento de bloques de mordida también podría ser un aumento de la fuerza muscular⁽²⁷⁾.

1.5.2.1 Bite block para mordida profunda

Los dispositivos más comunes que se utilizan para abrir la mordida son bite block anteriores o posteriores y el cemento de ionómero de vidrio (GIC). Los bite block requieren la cooperación del paciente, sin embargo, y los bite block GIC puede causar molestias durante la masticación debido a los puntos de contacto únicos en cada lado, sino que también se deben quitar para reemplazar un tubo molar o banda. La utilización de bite block posterior semifijas elimina estos problemas⁽²⁸⁾.

Garlington intentó reducir la dimensión vertical a través de la eliminación temprana de los dientes y la enucleación de los segundos premolares deciduos remanentes; aunque hubo una disminución estadísticamente significativa en la altura facial inferior, el MPA se redujo en sólo 0,8°⁽²⁹⁾.

1.5.4. Mini implantes como anclaje esquelético

El anclaje esquelético provee una manera efectiva de control vertical, con el movimiento de los dientes y la rotación mandibular. Los miniimplantes han sido utilizados para tratar la hiperdivergencia en adultos por la intrusión molar, reduciendo el ángulo del plano mandibular, incrementando el ángulo silla basion punto B, incrementa el ángulo SNB, y disminuye la altura vertical⁽³⁾.

Entre las ventajas de los miniimplantes tenemos el tamaño, incluir limitaciones anatómicas mínimas, requieren una pequeña cirugía, aumentan la comodidad del paciente, carga inmediata, menor costo⁽³⁰⁾.

Debido a que estos dispositivos se utilizan en períodos de tiempo específicos, y producen retención mecánica y no hay siempre oseointegración, se han utilizado otros términos tales como mini tornillos, implantes de minitornillo, microtornillos y dispositivos de anclaje temporal⁽³⁰⁾.

Park y colaboradores sugieren que la inflamación alrededor del miniimplante especialmente en el lado derecho de la mandíbula puede ser relacionada con el fracaso del miniimplante.

1.5.5 Arcos de intrusión

Son frecuentemente utilizados para tratar sobremordidas profundas y los efectos secundarios no deseables, sin embargo las fuerzas Verticales pueden ser fácilmente más pesadas de lo deseado y cambiar el equilibrio entre la intrusión, de los molares y el anclaje de control, especialmente en la dimensión vertical, es más importante si una apertura de la mordida es eficaz para ser creado por una genuina intrusión de los dientes anteriores, aunque los aparatos extraorales proporcionan suficiente Anclaje que Requiere la cooperación excesiva paciente⁽³¹⁾.

1.5.6 Arcos utilitarios

El arco utilitario fue popularizado por Ricketts, se ha recomendado por la variedad de las condiciones clínicas quizás la aplicación más frecuente ha sido para nivelar la curva de Spee y la reducción de mordida (OB) a través de la intrusión de los incisivos.

La sobre mordida, se ha definido como la cantidad de super posición Vertical del incisivo mandibular por el incisivo maxilar, se resuelve clínicamente por uno o una combinación de tres mecanismos diferentes. Aunque el objetivo a menudo es la intrusión de los incisivos, la intrusión real sólo se produce cuando puede ser aplicada en el centro de resistencia (CR) el OB incisivo también se puede reducir a través del aumento de la inclinación de los incisivos o la rotación mandibular resultante de diente posterior extrusión y sin crecimiento vertical compensatoria del cóndilo .

Las contribuciones relativas de los incisivos intrusión, una mayor inclinación de los incisivos y la posterior extrusión del diente en la reducción de OB debe ser

determinado por las mecánicas específicas. La con las relativa contribuciones de la intrusión de los incisivos y molares, la extrusión del premolar en la reducción de OB ha sido revisada con respecto a la estabilidad de la corrección OB. Los informes de casos sobre la base de los cefalometrias de la reducción del OB del arco utilidad, han informado de 1-5,5 mm de la intrusión de los incisivos, con una tasa de estabilidad de 75 % a 100 %.

El arco utilidad está generalmente fabricado a partir de un arco de alambre de acero inoxidable rectangular continuo insertado en los soportes de canto en los incisivos y los molares maxilares o mandibulares. Como una cuestión de conveniencia y la comodidad que es escalonado en dirección gingival entre los incisivos y molares.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Comparar el efecto de la variación de la altura facial inferior sobre la proyección anteroposterior del mentón en pacientes clase II tratados con técnicas ortodónticas con y sin extracciones reportada en la literatura científica.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la variación del eje Y durante el tratamiento ortodóntico en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones.
- Determinar la variación de la altura facial inferior durante el tratamiento ortodóntico en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo ANB durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo SNB durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo LAFH durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo Sn-GoMe durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo Sn-GoGn durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Determinar la variación del ángulo Sn-Pg durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones

- Determinar la variación del ángulo Pg-Nperp durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Revisión sistemática de literatura

2.1.1 Pregunta de investigación con estructura pico

En pacientes con maloclusión clase II y altura facial antero inferior aumentada, ¿cuál es el efecto de la terapia sin exodoncias comparado con la terapia con exodoncias sobre la proyección anteroposterior del mentón?

	P (Paciente)	I (Intervención)	C (Intervención a comprar)	O (Resultado)
	P (Paciente)	I (Intervención)	C (Intervención a comprar)	O (Resultado)
O R I E N T A C I Ó N	Como podría describir un grupo de pacientes?	Cuál es la intervención de interés?	Cuál es la intervención alternativa?	Cual es resultado que puedo esperar de la intervención?
	Exhiben una mandíbula retrognatica Altura facial anterior aumentada Angulo del plano mandibular alto Angulo gonial alto Perfil convejo	Pacientes tratados sin exodoncias	Pacientes tratados con exodoncias	Resultado de la proyección del mentón
PREGUNTA: En pacientes con maloclusión clase II y altura facial antero inferior aumentada, ¿cuál es el efecto de la terapia sin exodoncias comparado con la terapia con exodoncias sobre la proyección anteroposterior del mentón?				

2.2 Objeto del estudio

Efecto de la variación de la altura facial sobre la proyección anteroposterior del mentón durante el tratamiento ortodóntico en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones

2.3 Material objeto de estudio

Publicaciones científicas relacionadas con la variación de la altura facial sobre la proyección anteroposterior del mentón durante el tratamiento ortodóntico en pacientes clase II tratados con terapia con y sin extracciones

2.4 Criterios de selección

2.4.1. Criterios de inclusión

- Artículos publicados de los años 2002 al 2014 de revistas indexadas en inglés y español.
- Estudios clínicos controlados de terapia con y sin extracciones en pacientes clase II
- Estudios realizados en humanos bajo tratamiento de ortodoncia con aparatología fija con terapia extracciones y sin extracciones
- Tipos de participantes: pacientes con diagnóstico de maloclusiones verticales, clase II
- Reportar como medidas de desenlace la proyección anteroposterior del mentón y el crecimiento vertical sobre radiografías laterales de cráneo. Medidas específicas: la variación del eje Y, altura facial anterior, ángulo ANB durante el tratamiento ortodóntico, en pacientes clase II tratados con la terapia con y sin extracciones
- Revisiones sistemáticas de literatura

2.4.2 Criterios de exclusión

- Estudios in vitro
- Estudios en pacientes con tratamiento quirúrgico
- Pacientes con ortopedia maxilar
- Reportes de casos

2.5 Procedimiento

2.5.1 Estrategias de búsqueda

2.5.2 Métodos de búsqueda para la identificación de estudios.

- **Búsquedas electrónicas.** Se identificaron los estudios en las siguientes bases de datos bibliográficas:
Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL), EBSCO, EMBASE, SCIELO, PUBMED.
- **Términos de búsqueda.** Se realiza la búsqueda utilizando los siguientes términos (Mesh) y sus combinaciones:

Términos libres:

- anterior chin position
- anterior facial height
- ANB angle
- vertical control

Terminos Mesh:

- anterior facial height and Premolar extractions and facial height
- vertical dimensión and tooth extraction and ANB angle
- facial height and ANB angle and tooth extractions
- facial height and ANB angle and dental extractions

- vertical dimension oclusión and facial height and ANB angle and dental extractions
- open bite and vertical control and extractions
- chin position and extractions and facial height.

Todas las bases de datos se realizaron búsquedas desde el inicio de enero del 2000 hasta el 2014 y con restricciones en el idioma de publicación (inglés y español).

2.5.3 Búsqueda manual

- A partir de los estudios seleccionados se revisan las listas de las referencias de forma manual para ampliar la selección.
- Adicionalmente, se revisan los contenidos de las revistas: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics y Angle Orthodontist en formato electrónico correspondiente al periodo comprendido entre 2000 al 2014.

2.5.4. Selección de estudios para la revisión.

- Se construyeron bases de datos en Excel por cada base de datos revisada 5.068 que contienen el número de artículos obtenidos por combinaciones de términos
- Lectura de títulos por cada base de datos y exclusión de los títulos repetidos
- **Lectura de resúmenes para verificar criterios de inclusión y exclusión.** Dos revisores (PP y SH) revisaron de forma independiente los resúmenes de los ensayos identificados mediante la búsqueda de si son o no cumplieron con los criterios de inclusión, según el Manual de Revisores Cochrane, realizada la revisión de títulos y resúmenes de los estudios, se

clasificaron en tres grupos: Definitivamente Incluido, definitivamente excluido y requiere más información.

- Verificación de criterios de inclusión y exclusión.** Luego, se revisan los textos completos de las categorías definitivamente incluidos y requiere más información. Esta selección se realiza por un investigador previamente entrenado acerca de la identificación de los criterios de inclusión evaluando tres estudios clínicos y luego este proceso será verificado por un ortodoncista experto y la asesora metodológica según los criterios de exclusión e inclusión.

2.5.5 Evaluación de sesgo en los estudios incluidos.

- Para evaluar la validez metodológica de cada artículo, se utilizó los niveles de evidencia SING (Scottish Intercollegiate Guidelines Network), aplicada a cada tipo de estudio, según los criterios predeterminados⁽²⁸⁾. (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios para la valoración de Niveles de evidencia de los estudios evaluados. SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). ⁽²⁸⁾

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1++	Meta-análisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados bajo riesgo de sesgos.
1-	Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgo.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o Estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar y una significativa probabilidad de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos).

- Adicionalmente, se evaluó el riesgo de sesgo según criterios de la colaboración Cochrane, de acuerdo a los siguientes dominios. 1. Generación de la secuencia aleatoria. 2. Ocultamiento de la asignación. 3. El cegamiento de los participantes y el personal. 4. El cegamiento de la evaluación de resultados. 5. Seguimiento y exclusiones. 6. Informe de resultado selectivo. 7. Otro sesgo.

- Se calificó cada fuente potencial de sesgo como de riesgo alto, moderado y bajo.
- Para los estudios de tipo de ensayo clínico, se aplicaron los criterios de la guía CONSORT, para evaluación de calidad y los criterios STROBE para estudios observacionales (corte transversal).
- Esta evaluación fue consignada en una base datos en Excel.

2.5.6 Extracción de datos de los estudios incluidos

Se revisaron los artículos utilizando una matriz bibliográfica en Excel, que incluyo los siguientes datos: título del artículo, Autor, tipo de estudio, referencia Vancouver, objetivo, resultados, calidad metodológica. Métodos: diseño de los ensayos, la duración del seguimiento. • Participantes: edad, sexo, criterios de inclusión y criterios de exclusión. • Intervención: técnica ortodóntica y duración del tratamiento. • Información sobre las medidas de resultado. Eje Y, Altura facial anterior, Altura facial inferior, Angulo ANB. Figura 5.

Figura 5. Medidas cefalométricas evaluadas



3. RESULTADOS

Resultados de búsqueda

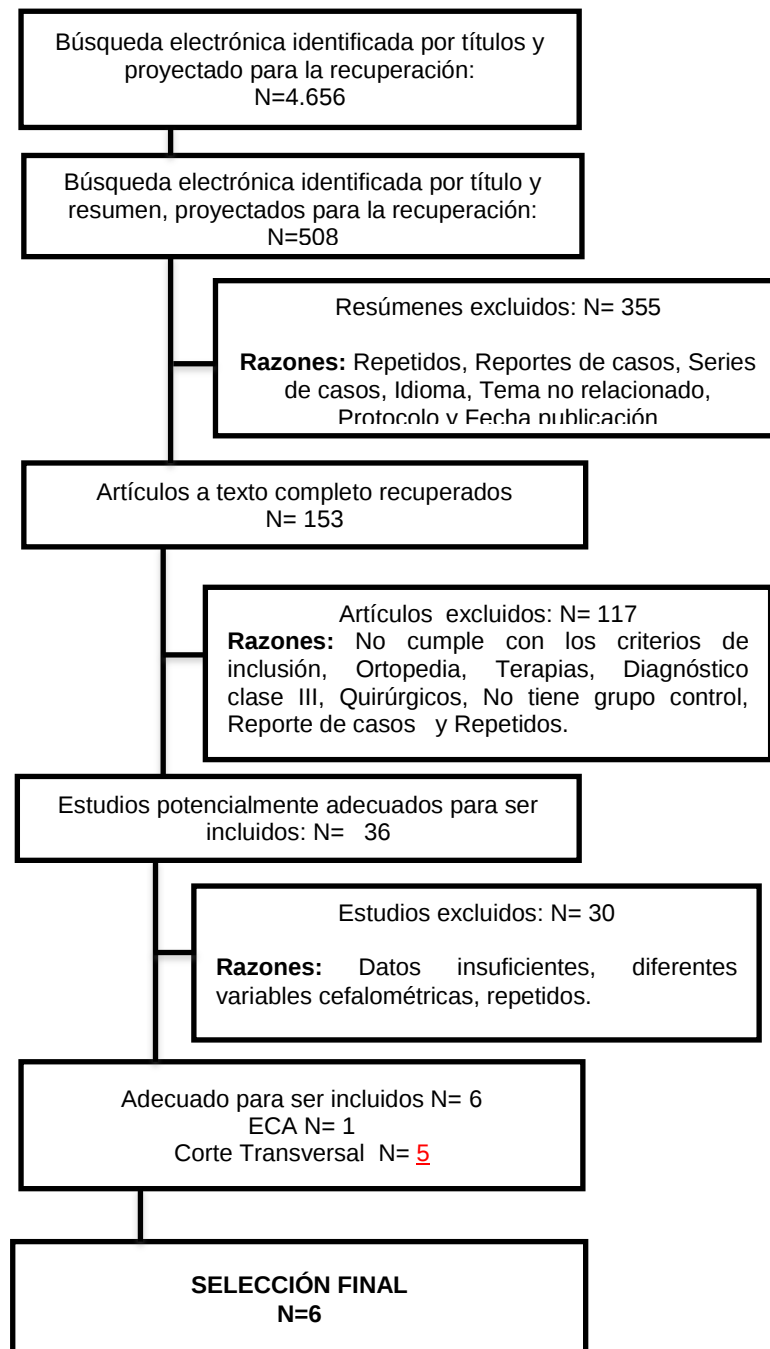
Los resultados de la estrategia de búsqueda fueron 5.068 artículos. El total de resúmenes seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión fueron 508. (Tabla 2).

Tabla 2. Resultado de la estrategia de búsqueda en la base de datos electrónicas

Base de datos	Resumen encontrados	Resúmenes seleccionados
PUBMED	2.016	1.989
EBSCO	1.987	1.638
EMBASE	891	888
SCIELO	61	32
COCHRANE	113	109

Estos resúmenes fueron obtenidos principalmente de las bases de datos electrónicas PUBMED y EBSCO. 153 artículos a texto completo fueron seleccionados y recuperados. De estos, 36 artículos cumplían con los criterios de selección y fueron adecuados para ser incluidos en el estudio. Después de una nueva evaluación, 24 artículos fueron excluidos por datos insuficientes, diferentes variables cefalométricas evaluadas, repetidos. Por lo tanto, 6 estudios fueron incluidos, 1 ensayo clínico y 5 estudios de corte transversal. (Figura 2).

Figura 2. Diagrama de flujo de la elegibilidad de los estudios.



La tabla 3 muestra la evaluación de calidad metodológica de los seis estudios incluidos.

Tabla 3. Evaluación de calidad metodológica de los estudios incluidos

Autor	Tipo de estudio	Criterios de evaluación		
		SIGN	CONSORT*	COCHRANE
Meral y col. ⁽¹³⁾	Ensayo clínico	1+	23/37	Moderado riesgo de sesgo
Zierhut y col. ⁽³¹⁾	Corte transversal	STROBE *	24/32	
Weyrich y col. ⁽³²⁾			24/32	
De Almeida y col. ⁽³⁵⁾			22/32	
Verma y col. ⁽³⁴⁾			21/32	
Janson G y col. ⁽³³⁾			20/32	

Se aplicaron los criterios para la valoración de Niveles de evidencia SIGN. (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) ⁽²⁸⁾. El ensayo clínico ⁽¹³⁾, mostro un nivel de evidencia 1+; con los parámetros de la colaboración COCHRANE ⁽²⁹⁾, se identificó como de riesgo de sesgo moderado y con la evaluación CONSORT ⁽³⁰⁾ cumplió con 23 criterios de los 37 evaluados.

En cuanto a los estudios de corte transversal fueron evaluados con los criterios STROBE, dos estudios ^(31, 32) cumplieron 24 criterios de 32 evaluados mientras que un estudio ⁽³³⁾ presento 20 criterios.

Tres estudios ^(3,32,34) evaluaron pacientes con diagnóstico de maloclusión clase II división I y los demás estudios no reportan la clasificación de la maloclusion II. ^(13,33,35)

Las edades de los pacientes oscilaron entre 11.2 años ⁽¹³⁾ hasta 15 años ⁽³¹⁾

Una limitación importante en la mayoría de los estudios fue que las muestras en general eran pequeñas. El ECA ⁽¹³⁾, tuvo 26 pacientes y los estudios de corte transversal tuvieron muestras de 44⁽³³⁾ a 103⁽³²⁾. (Tabla 4)

Tabla 4. Características de los estudios incluidos

Estudio	Año	Publicación	País	Diseño de estudio	Método de error	Tamaño de la muestra n (Sexo F, M)	Edades Años
Meral y Col. ⁽¹³⁾	2004	Eur J Orthod	Turkia	Ensayo clínico	No	26 (F, M)	11.2 Y 12.6
Zierhut y Col ⁽³¹⁾	2000	Angle Orthod	Usa	Corte transversal	Si	63 (33 F , 30 M)	15
Weyrich y Col. ⁽³²⁾	2013	J Orofac Orthop	Germany	Corte transversal	No	103 (F, M)	11,25 ± 2,18 y 9,58 ± 1,36
De Almeida y Col. ⁽³⁵⁾	2009	Am. J. Orthod	Brazil	Corte transversal		82 (F, M)	13,2 - 13,8
Verma y Col. ⁽³⁴⁾	2013	Dental Research J.	India	Corte transversal	No	100 (50 F, 50 F)	11,6 (9.8-14.9) y 14 y1 mes y 13 y 5 meses.
Janson G y Col. ⁽³³⁾	2007	Am J Orthod Dentofacial Orthop	Brazil	Corte transversal	Si	44 (22F, 22M)	11,6 (9.8-14,9) 14 y 1 mes

El origen étnico de los pacientes solo estaba disponible en un estudio ⁽³¹⁾.

Se utilizó técnica Edge Wise o de Canto en dos estudios ^(13, 31,32, 34, 35) y técnica en aparatología Roth en un estudio ⁽³³⁾.

Todos los estudios evaluaron los efectos de las terapias pos tratamiento con medición sobre cefalometrías laterales, utilizando software ^(13,32-35) y con superposición de imágenes ⁽³¹⁾.

Tiempo de seguimiento

El tiempo de seguimiento vario entre 1 año hasta 1.9 años en tres estudios ^(13, 31, 34), de 2 años a 3.9 años en dos estudios ^(33, 35) y 4 años en promedio en un estudio ⁽³²⁾. Tabla 5

Tabla 5. Tiempo de seguimiento y protocolos de exodoncias

Autor	Tiempo de seguimiento por grupo	Protocolos			
		Premolares superiores	Premolares inferiores	Premolares superiores e inferiores	Aparatología adicional
Meral y Col. ⁽¹³⁾	E: 1,1 años	X			
	NE: 1,2 años				
Zierhut y Col. ⁽³¹⁾	E : 1,5 años		X		
	NE: 1,5 años				
Weyrich y Col. ⁽³²⁾	E1: 4.22 ± 1.64 años	X			
	E2: 4.49 ± 1.64 años				
	NE: 4.88 ± 1.97 años			X	
Meral y Col. ⁽¹³⁾	E: 2.2 +/-1.1 años.				
	NE1: 3.8 +/-1.2 años.				Péndulo
	NE 2: 3.2 +/- 1.5 años				Tracción cervical
Verma y Col. ⁽³⁴⁾	E : 1,5 años			X	
	NE: 1.5 años				
Janson G y Col. ⁽³³⁾	E : 2,62 años	X			
	NE : 2,62 años				

Todos los estudios comparan medidas pre y post tratamiento en grupos con y sin extracciones. En cuanto a los protocolos de extracción, cuatro estudios fueron de premolares superiores, un estudio premolares inferiores y dos estudios premolares superiores e inferiores y dos estudios con aparatología adicional. Un estudio usó péndulo ⁽³⁵⁾ en otro estudio tracción cervical ^(31, 35).

Cambios postratamiento

Ninguno de los estudios incluidos reportaron medidas de las variables principales propuestas en esta revisión sistemática de literatura: eje facial, eje Y y Sn Go-Me.

ANB:

Los cambios pre y pos tratamiento solo fueron reportados en dos estudios ^(31,35). Disminuyó en todos los grupos reportados excepto en el grupo NE1 ⁽³⁵⁾ que se mantuvo igual comparado con el grupo E, esta diferencia fue significativa 0.001. (Tabla 6)

Tabla 6. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para ANB

ANB	Grupos	Media	Rango o DE	P
Zierhut y col. ⁽³¹⁾	NE	-1.94↓	1.6	NS
	E	-2.12↓	1.44	
De Almeida y col. ⁽³⁵⁾	NE1	0.00 =	0.9	*0.001
	NE2	-1.2 ↓	0.8	NS
	E	-1.7↓	2.2	

NE: No extracción, NE1: No extracción grupo1, NE2: No extracción grupo 2, E: Extracción, ↑: Aumenta, ↓: Disminuye, *:

SNB:

Los cambios pre y post tratamiento fueron reportados en cuatro estudios ^(13,32,33,35), para el grupo NE el ángulo aumento entre 0.4 ⁽³⁵⁾ y 2.0 ⁽¹³⁾, Para el grupo E el ángulo aumento en 0.45 ⁽³³⁾ y 0.99 ⁽³²⁾. Estas diferencias no fueron significativas entre los grupos E y NE, excepto en un estudio ⁽¹³⁾ en el que la diferencia en la media pre y pos tratamiento fue de 0.0 en el grupo extracción ⁽¹³⁾. (Tabla 7)

Tabla 7. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para

SNB

SNB	Grupos	Media	Rango o DE	P
Meral y Col. ⁽¹³⁾	NE	2.0 ↑	-0.5, 4.5	*0.05
	E	0.0 =	-1.5, 3.0	
	E	NR	NR	NR
Weyrich y col. ⁽³²⁾	NE	0.83↑	-0,11	NS
	E PREMOLAR SUP	0,99↑	0,1	
	E PREMOLAR SUP E INF	0,72↑	0,05	

LAFH (Altura facial antero-inferior):

Los cambios pre y post tratamiento fueron reportados en dos estudio ^(33,35). Para el grupo NE, la medida (mm) aumento entre 4.42 ⁽³³⁾ y 62.7 ⁽³⁵⁾. Para el grupo E la medida aumento de 2.95 ⁽³³⁾ a 65.3 ⁽³⁵⁾. Estas diferencias no fueron significativas entre los grupos E y NE. excepto en un estudio ⁽³⁵⁾ en el que la diferencia en la media pre y pos tratamiento fue de 0.01 en el grupo extracción ⁽³⁵⁾. Tabla 8

Tabla 8. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para LAFH

Pg-NPerp	Grupos	Media	Rango o DE	P
De Almeida y col ⁽³⁵⁾	NE 1	62.7↑	4.6	*0.01
	NE 2	61.1↑	4.3	
	E	65.3↑	5.5	
Janson G y col. ⁽³³⁾	NE	4.42↑	3.29	NS
	E	2.95↑	2.33	

NE: No extracción, NE1: No extracción grupo1, NE2: No extracción grupo 2, E: Extracción, ↑: Aumenta, ↓: Disminuye, *: Significativo, NS: No significativo =: Igual, NR: No reporta

Sn-Go-Gn:

Los cambios pre y post tratamiento fueron reportados en dos estudios ^(33,35), para el grupo NE el ángulo aumento entre 34.4 ⁽³⁵⁾ Y 31.3 ⁽³⁵⁾, excepto en un estudio el ángulo disminuyo -0.10 ⁽³³⁾. Para el grupo E el ángulo aumento en 0.06 ⁽³³⁾ y 32.8 ⁽³⁵⁾. Estas diferencias no fueron significativas entre los grupos E y NE. Tabla 9

Tabla 9. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para Sn-GoGn

Sn-GoGn	Grupos	Media	Rango o DE	P
Weyrich y col ⁽³²⁾	NE	-0.1↓	1.3	NS
	E PREMOLAR SUP	-0.2↓	1.5	
	E PREMOLAR SUP E INF	-0.6↓	1.3	
De Almeida y col ⁽³⁵⁾	NE 1	31.3↑	5.7	NS
	NE 2	30.4↑	4.7	
	E	32.8↑	4.9	NS
Janson G y col. ⁽³³⁾	NE	-0.10↓	2.19	NS
	E	-0.06↓	1.26	

NE: No extracción, NE1: No extracción grupo1, NE2: No extracción grupo 2, E: Extracción, ↑: Aumenta, ↓: Disminuye, *: Significativo, NS: No significativo =: Igual, NR: No reporta

Pg-Sn Perp:

Los cambios pre y post tratamiento fueron reportados en un estudio ⁽³²⁾. Para el grupo NE el ángulo disminuyo 1.21 y el grupo E el ángulo disminuyo en 0.67 y 1.57 ⁽³²⁾. Estas diferencias fueron significativas en el grupo de NE y E premolares superiores e inferiores en que la diferencia media y pos tratamiento fue de 0.00 ⁽³²⁾. y en el grupo E premolares superiores en el que la diferencia fue de 0.05 ⁽³²⁾. Tabla 10.

Tabla 10. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para Pg-Sn Perp

Sn-Pg	Grupos	Media	Rango o DE	P
Weyrich y col. ⁽³²⁾	NE	1.21↓	0.29	*0.00
	E PREMOLAR SUP	0.67↓	0.01	*0.05
	E PREMOLAR SUP E INF	1.57↓	0.15	*0.000

NE: No extracción, E: Extracción, ↑: Aumenta, ↓: Disminuye, *: Significativo, NS: No significativo =: Igual, NR: No reporta

Pg-NPerp:

Los cambios pre y post tratamiento fueron reportados en un estudio ⁽³³⁾. Para el grupo NE, la medida disminuyó de 0.09. Para el grupo E disminuyó de 0.78. Estas diferencias no fueron significativas entre los grupos E y NE. Tabla 11

Tabla 11. Cambios en las medidas cefalométricas pretratamiento y postratamiento para Pg-NPerp

Pg-NPerp	Grupos	Media	Rango o DE	P
Janson G y col. ⁽³³⁾	NE	-0,09↓	4.17	NR
	E	-0.78↓	3.01	

NE: No extracción, E: Extracción, ↑: Aumenta, ↓: Disminuye, *: Significativo, NS: No significativo =: Igual, NR: No reporta

4. DISCUSIÓN

La terapia de re-direccionamiento del crecimiento maxilar en pacientes clase II ha ido evolucionando desde hace muchos años; en este caso, la variación de la proyección anteroposterior del mentón en pacientes con terapia ortodóntica con y sin exodoncias resulta controversial respecto a los resultados obtenidos en ambos casos, pues la literatura muestra situaciones favorables para los dos tipos de terapias adoptadas pero con muy poca evidencia científica que soporte una opción en contra de otra.^(16,17)

La extracción de primeros premolares superiores produce un porcentaje menor de rotación mandibular, sugiriendo que la extracción de estos dientes puede causar un cambio en la dirección maxilar, llevando a un cambio en la rotación mandibular en dirección posterior. La inclinación del plano mandibular es menor en pacientes tratados sin extracciones. La adaptación de los arcos dentales depende del tipo de rotación mandibular; cuando esta es anterior, los incisivos y molares se inclinan hacia adelante y la extracción de premolares superiores produce inhibición del crecimiento anterior mandibular.⁽¹³⁾

La rotación mandibular hacia adelante ocurre cuando el crecimiento vertical condilar excede la suma del crecimiento vertical de las suturas maxilares y de los procesos crecimiento de las suturas maxilares y de los procesos alveolares maxilar y mandibular excede el crecimiento condilar vertical se produce rotación mandibular abajo y atrás.⁽³⁶⁾

Se ha encontrado que una falta de crecimiento vertical entre la base craneal anterior y los dientes posteriores maxilares, junto con un exceso de crecimiento de la rama y de la base craneal posterior, sumado a un crecimiento condilar hacia

arriba y hacia adelante, permiten a la mandíbula rotar en dirección anti horaria, lo que se traduce en disminución de la altura facial anterior.⁽³⁷⁾

El potencial de la rotación de crecimiento mandibular anterior es muy pronunciado durante los períodos de crecimiento activo, épocas en las cuales la posibilidad de desarrollar una mordida profunda se incrementa. El desarrollo o la no aparición de la mordida profunda van a depender de la relación existente entre los incisivos maxilares y mandibulares. Si hay adecuada relación entre ellos, la probabilidad de que se desarrolle la mordida profunda es mucho menor, ya que el fulcro del crecimiento y la rotación anterior se localizan a nivel incisal. Sin embargo si ese contacto adecuado no está presente debido a una disfunción labial, a un hábito de succión digital o a una discrepancia; Las proporciones faciales ideales no se presentan y generalmente se desarrolla mordida profunda esquelética debido a que el fulcro se localiza en dirección posterior a lo largo del plano oclusal, con lo que no se puede evitar la expresión del crecimiento y la rotación mandibular anterior.⁽³⁷⁾

Pero resulta aún más importante resaltar la escasez de evidencia científica, dado que en esta investigación tras considerar los criterios de selección, sólo se pudo contar con 6 estudios: un ensayo clínico⁽¹³⁾ y cinco estudios de corte transversal⁽³¹⁻³⁵⁾; la poca cantidad de literatura relacionada con el tema investigado, es decir la falta de evidencia científica, dificulta presentar cualquier conclusión debidamente soportada; además, al hacer un análisis de la calidad metodológica, el ensayo clínico ECA⁽¹³⁾, tras su evaluación, resultó con moderado riesgo de sesgo; el riesgo de la evidencia terapéutica es limitado para apoyar una decisión de este tipo, considerando que conjuntamente se trabaja con una muestra pequeña; mientras que los estudios de corte transversal presentaron entre un 62 y 75% de cumplimiento de criterios de evaluación de calidad metodológica.^(29, 33,38-41)

Entre las limitaciones de esta revisión sistemática de literatura, están la consideración de dos idiomas y que no se contactaron los autores para ampliar la información, tampoco hubo acceso a los resultados de los ensayos clínicos

registrados en la base de datos Cochrane.⁽²⁹⁾ Con relación a las ventajas se puede afirmar que se aplicó una búsqueda exhaustiva y un proceso metodológico riguroso en el que se utilizaron varios filtros de evaluación de calidad de los estudios (SIGN, CONSORT, COCHRANE, STROBE), también se descartaron los estudios en los cuales no se evidenciaba la comparación de las terapias con y sin extracciones.^(31,38,40,43,44) Al inicio de esta investigación los sesgos fueron suficientemente controlados como una forma de obtener los mejores resultados posibles al comparar las terapias con y sin extracción, por lo tanto se emplearon las investigaciones cuyos resultados satisficieran los objetivos de esta investigación.

Esta revisión sistemática consideró la evaluación de un grupo de variables importantes para valorar la variación de la proyección anteroposterior del mentón en pacientes con terapia ortodóntica con y sin extracciones: Eje facial, altura facial inferior, ángulo ANB, SNB, SN-Go-Me, Sn-Go-Gn y como variables secundarias se definieron: Sn-Pg, Na-Pg, Pg-NPerp y LAFH, sin embargo estas variables no fueron medidas ni reportadas en detalle, en algunos de los estudios incluidos; incluso, sólo son nombradas como un conjunto de puntos cefalométricos, con el objetivo de reportar cambios en tejidos blandos. No obstante, en la práctica clínica estas variables son importantes porque determinan la relación anteroposterior del mentón respecto a la altura facial inferior.

Los estudios incluidos, reportan otras medidas cefalométricas como ANB, SNB y cambios en tejidos blandos, sin embargo estas medidas no son las más apropiadas para medir la proyección anteroposterior del mentón, ya que, son medidas que se toman en sentido sagital, y al evaluar en este sentido, no se tiene en cuenta la altura facial.

Al respecto de la primera medida considerada, el ángulo ANB, fue reportado pre y pos tratamiento en los estudios de Zierhut⁽³¹⁾ y Almeida⁽³⁵⁾, con un valor que disminuyó en todos los grupos, excepto en el grupo de no extracciones⁽³⁵⁾ donde se mantuvo igual. Entonces se puede inferir que la terapia con exodoncias tiende a disminuir el ángulo y la terapia sin exodoncias a aumentarlo, por tanto, el incremento o disminución de la altura facial tiene un efecto horizontal a nivel del maxilar y la mandíbula.⁽⁴²⁾

La otra medida de interés en la investigación, fue el ángulo SNB, fue reportado en cuatro investigaciones donde sus valores tuvieron un aumento al final de la prueba; en este sentido, se puede decir que el ángulo SNB, aumenta, al aumentar el crecimiento. Este ángulo fue reportado en un ECA⁽¹³⁾ donde el ángulo para el grupo E se mantuvo igual, con una desviación estándar muy alta, posiblemente por un tamaño de muestra pequeño, reporto una diferencia significativa en la media pre y pos tratamiento de 0.0 en el grupo extracción⁽⁴³⁾.

Con relación a las características de los estudios, el tamaño pequeño de la muestra, limita la posibilidad de obtener valores estadísticamente significativos respecto a los resultados obtenidos tanto para tratamientos de extracciones y no extracciones, con valores que variaban entre 26⁽¹³⁾ y 103⁽³²⁾ pacientes, independientemente del tipo de investigación realizado.

Cuando se considera el tiempo como un factor decisivo para la obtención de resultados postratamiento, la literatura es muy variable, como sucede en esta revisión donde las 6 investigaciones analizadas, presentaron un rango de seguimiento entre 1 y 5 años aproximadamente. Dicha situación genera dificultades en la comparación de los resultados, pues a largo plazo puede ser posible que se tornen más notorios en la aplicación de una u otra terapia; sin embargo en el estudio de Weyrich y col⁽³²⁾, cuyo periodo de seguimiento fue el más largo, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas que

mostrarán la mayor efectividad de uno u otro de los protocolos de extracción y que pudieran demostrar datos concluyentes en esta investigación, por lo que los cambios faciales que se reportan no son significativos.

Otra característica que puede resultar importante al momento de analizar los estudios, es la edad de los pacientes, dado que todos los estudios considerados para la revisión incluyeron pacientes adolescentes con un rango entre 11 y 15 años aproximadamente, lo que posibilitó las comparaciones entre los resultados por tratarse de un grupo poblacional delimitado, es decir, con características que varían por el crecimiento, donde se observa aumento de la dimensión vertical y crecimiento mandibular.

Es importante resaltar que un estudio hace uso de aparatos de distalización como el péndulo y de tracción cervical ⁽³⁵⁾. Para realizar la comparación con las extracciones; en este estudio se encontraron efectos cefalométricos similares especialmente de tipo esquelético, además mostraron cambios, principalmente, en el componente dentoalveolar maxilar y las relaciones dentales. Vale recalcar que el perfil facial fue similar después de los tratamientos. Un aparato de péndulo resulta eficiente en la consecución del objetivo principal, sin embargo, hay que considerar períodos de tratamiento mucho más largos además de la utilización de aparatos extraorales y elásticos, ya que el tratamiento de la clase II sólo se considera completo cuando hay una corrección de la discrepancia posterior y anterior del segmento antero-posterior incluyendo otras irregularidades.⁽²³⁾

Con relación a la práctica clínica, los resultados de esta revisión sistemática, permiten sugerir que, independientemente de los procedimientos adoptados para el manejo de la maloclusión clase II, se obtienen resultados favorables tanto con extracciones como sin ellas sobre la variación antero-posterior del mentón; sin embargo, hay que destacar el tiempo de tratamiento como un factor decisivo para la obtención de resultados en el área clínica. Es importante realizar estudios

clínicos, con adecuado tamaño de muestra, sobre los cambios encontrados en la dimensión vertical de los casos tratados con y sin extracciones.

5. CONCLUSIONES

- Sólo un estudio reportó diferencia significativa en la proyección del mentón con relación a la variación de la altura facial inferior.
- Es escasa la evidencia científica que evalúe la variación de la altura facial inferior en pacientes tratados con o sin exodoncias.
- Independientemente de los procedimientos adoptados para el manejo de la maloclusión clase II, se obtienen resultados favorables tanto con extracciones como sin ellas sobre la variación antero-posterior del mentón.
- La terapia para maloclusiones clase II con y sin extracciones no presenta diferencias clínicamente importantes a nivel de tejidos duros.

6. RECOMENDACIONES

Es importante realizar estudios clínicos, con adecuado tamaño de muestra, sobre los cambios encontrados en la dimensión vertical de los casos tratados con y sin extracciones.

REFERENCIAS

1. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 2008 julio.
2. Vásquez M., Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Dentofacial features of Class II malocclusion associated with maxillary skeletal protrusion: A longitudinal study at the circumpubertal growth period. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2009 Mayo; 135 (5): 568–568.
3. Baccetti, Tiziano. Dentofacial growth changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007; 135 (2):148–154.
4. Santo. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 2006 august;129:641.
5. Ortiz M, Lugo. Maloclusión clase II división I; etiopatogenia, características clínicas y alternativa de tratamiento con un configurador reverso sostenido II (crs II). Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Venezuela. 2007.
6. Anthopoulou. Treatment outcomes after extraction and nonextraction treatment evaluated with the American Board of Orthodontics objective grading system. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2014;146:717-23.
7. Velásquez R, Sato S. Tratamiento exodoncias nuevo enfoque en el tratamiento de la maloclusión clase II con ángulo de plano mandibular aumentado basado en el control del plano oclusal. 2015 Mar 18; 23 (2): 225-239.

8. Ghafari. Cephalometric and dental analysis of Class II, Division 2 reveals various subtypes of the malocclusion and the primacy of dentoalveolar components. *Seminars Orthodontics* 2014; 20:272–286.
9. Angle E. Classification of Malocclusion, *dental cosmos*:253–267
10. Joshi N, Hamdan Am, Fakhouri WD. Skeletal malocclusion: a developmental disorder with a life-long morbidity. *J Clin Med Res.* 2014 Dec; 6(6): 399–408.
11. Petrović D, Vujkov S, Petronijević B, Šarčev I, Stojanac I. Examination of the bioelectrical activity of the masticatory muscles during Angle's Class II division 2 therapy with an activator. *VojnosanitPregl.* 2014 Dec;71(12):1116-22.
12. Di Santi, J; Vásquez, V. Maloclusión Clase I: definición, clasificación, características clínicas y tratamiento. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.* 2003.
13. Meral O, Işcan HN, Okay C, Gürsoy Y. Effects of bilateral upper first premolar extraction on the mandible. *European Journal Of Orthodontics [Eur J Orthod].* 2004; 26 (2): 223-31.
14. Harper R, Mish C. Functional and biologic considerations for reconstruction of the dental occlusion: clinical indications for altering vertical dimension of occlusion. *Quintessence Int.* 2000; 31: 8-14.
15. González Sauter María Piedad, Grajales Ramírez Marggie, Tanaka Lozano Eliana Midori. Relación entre la dimensión vertical dentoalveolar Posterior y clasificación esquelética en pacientes tratados Ortodóncicamente con extracciones y sin extracciones de Primeros bicúspides. Análisis cefalométrico. *RevFacOdontolUnivAntioq.* 2012 June Velásquez R, Sato S.

16. Al-Nimri K. Vertical changes in class II division 1 malocclusion after premolar extractions. *Angle Orthod* 2006; 76: 52-57.
17. Sivakumar A, Valiathan A. Cephalometric assessment of dentofacial vertical changes in class I subjects treated with and without extraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2008; 133: 869-785.
18. Gross Md. La oclusión en odontología restauradora: teoría y práctica. España: Labor. 1986.
19. Baumrind. Some Comments on Clinical Studies in Orthodontics and Their Applications to Orthodontic Treatment. *Seminars Orthodontics* 1999;5:96-109.
20. Lana L. decisión de extracción: ortodoncia basada en la evidencia. *Journal Orthodontic*. 2009
21. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dento-facial vertical proportions. *Am J Orthod*. 1964; 50: 801-823.
22. Kim TK, Kim JT, Mah J, Yang WS, Beak SH. First or second premolar extraction effect on facial vertical dimension. *Angle Orthod*. 2005; 75: 177-182.
23. Miyazaki H, Motegi E, Yatabe K, Isshiki Y. Occlusal stability after extraction orthodontic therapy in adult and adolescent patients. *Am J Orthod*. 1997; 112: 530-537.
24. Kocadereli I. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *Am J Orthod*. 1999; 116: 41-45.

25. Sivakumar A, Valiathan A. cephalometric assesment of dentofacial vertical changes in class I subjects treated with and without extraction. Am J Orthodontic Dentofac Orthop. 2008; 133: 869-785
26. Beckmann SH, Kuitert RB, Prah- Andersen B, Segner D, Tuinzing DB. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. Am J Orthod. 1998; 113: 498-506
27. Hans M, Groisser G, Damon C, Amberman D, Nelson S, Palomo M. Cephalometric changes in overbite and vertical facial height after removal of 4 first molars or first premolars. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 130: 183-188.
28. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I, II). 2003; 2 (2): 39-42.
29. HerathS, Poole P. The Cochrane collaboration, the Cochrane library. 2013
30. Navarro F. Consort. 2010
31. Zierhut EC, Joondeph DR, Artun J, Little RM. Long-term profile changes associated with successfully treated extraction and nonextraction Class II Division 1 malocclusions. Angle Orthod. 2000 Jun;70(3):208-19
32. Weyrich C, Lisson JA. The effect of premolar extractions on incisor position and soft tissue profile in patients with Class II, Division 1 malocclusion. J Orofac Orthop. 2009 Mar;70(2):128-38.
33. Janson G, Fuziy A, de Freitas MR, Castanha Henriques JF, de Almeida RR. Soft-tissue treatment changes in Class II Division 1 malocclusion with and without

extraction of maxillary premolars. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Dec; 132 (6):729.1-8

34. VermaSneh; Sharma Vijay, Prakash Singh, Gyan Prakash; Sachan, Kiran. Comparative assessment of soft-tissue changes in Class II Division 1 patients following extraction and non-extraction treatment. Dental Research Journal. 2013; 10(6): 764-771.

35. De Almeida-Pedrin R.R., Henriques J.F.C., de Almeida R.R., de Almeida M.R., McNamara Jr. J.A. Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion.Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2009; 136(6): 833-842.

36. Vaden J, Pearson L. Diagnosis of the vertical dimension. Semin Orthod, 2002; 8 (3): 120-129.

37. Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle Orthod, 1991; 61 (4): 247-260.

38. Marques L, Armond M, Ramos ML, de Andrade R, Bolognese AM. Correlations between dentoskeletal variables and deep bite in Class II Division 1 individuals. Brazilian Oral Research. 2011; 25(1): 56-62.

39. Hayasaki S, Castanha J, Janson Guilherme and Freitas Marcos. Influence of extraction and nonextraction orthodontics treatment in Japanese-Brazilians with Class I and Class II Division I malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005, 127; 30-6

40. MacGilpin D.H., Araujo E.A., Behrents R.G., Rowan K.B. Spatial changes in the relationship of the mandible and maxilla with different extraction patterns and techniques. *Angle Orthod.* 2011; 81(4): 584-591.
41. Tadic N, Woods MG. Incisal and Soft Tissue Effects of Maxillary Premolar Extraction in Class II Treatment. *Angle Orthodontist.* 2007; 77(5): 808-816.
42. McNamara James A. Jr, A method of cephalometric evaluation *Am. J. Orthod.* Volume 86, Number 6 December, 1984

