Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Odontología
Unidad de Posgrado

Protracción maxilar mediante anclaje esqueletal en pacientes Clase III en crecimiento

TRABAJO ACADÉMICO

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

AUTOR

Fiorella Yvonne ABAD SERNAQUE

ASESOR

Mg. Herbert Miguel ORREGO CARRILLO

Lima - Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Abad F. Protracción maxilar mediante anclaje esqueletal en pacientes Clase III en crecimiento [Trabajo académico de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Fiorella Yvonne Abad Sernaque.
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46177490
URL de ORCID	**No aplica**
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Herbert Miguel Orrego Carrillo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06764377
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7263-4163
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Giancarlo Yvan Alfaro Ramos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41144440
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Elmer Alexis Zapata Ramirez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09664181
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlos Ignacio Tisnado Florian
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07755451

Línea de investigación	A.5.0.1 Terapia de las enfermedades y alteraciones estomatológicas
Grupo de investigación	Odontología Médico Quirúrgico - OMEQ
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Clínica de Posgrado / Clínica Odontológica (Facultad de Odontología - UNMSM) País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima (Cercado de Lima) Centro poblado: Ciudad Universitaria de la UNMSM Urbanización: No aplica Manzana y lote: No aplica Calle: Av. Carlos Germán Amézaga 375 (Puerta 7) Latitud: -12.05615 Longitud: -77.08447
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2023 - 2026
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Facultad de Odontología
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

UNIDAD DE POSGRADO

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ACTA N° 0021-FO-UPG-2026

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.

Siendo las 08:00 horas, del jueves 22 de octubre de dos mil veintiséis, el Jurado de Sustentación conformado por los docentes:

- **Presidente** : Mg. Esp. Giancarlo Yvan Alfaro Ramos
- **Miembro** : C.D. Esp. Elmer Alexis Zapata Ramirez
- **Miembro** : C.D. Esp. Carlos Ignacio Tisnado Florián
- **Miembro Asesor** : Mg. Esp. Herbert Miguel Orrego Carrillo

Se reunieron para la sustentación del trabajo académico titulado: **"Protracción maxilar mediante anclaje esqueletal en pacientes Clase III en crecimiento",** presentado por la **C.D. Fiorella Yvonne Abad Sernaque,** egresada del Programa de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, desarrollado en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología.

Concluida la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular sus preguntas las que fueron absueltas por la titulando. Acto seguido se procedió con la evaluación correspondiente. En forma colegiada, el jurado asignó la calificación de:

Dieciocho	18	Aprobado por destacado
Letras	Números	Escala

Habiendo sido aprobada la sustentación del trabajo académico, el Jurado de Sustentación recomienda al Consejo de Facultad apruebe el **otorgamiento del Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar** a **Doña Fiorella Yvonne Abad Sernaque.**

Siendo las 9 horas, se levantó la sesión. Se deja constancia del acto, mediante las firmas del Jurado de Sustentación y Asesor del Trabajo Académico en la presente acta.

Mg. Esp. Giancarlo Yvan Alfaro Ramos
Presidente

C.D. Esp. Elmer Alexis Zapata Ramirez
Miembro

C.D. Esp. Carlos Ignacio Tisnado Florián
Miembro

Mg. Esp. Herbert Miguel Orrego Carrillo
Miembro Asesor

Nota: La calificación se consigna en letras, números y nivel, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado.

El resultado de la calificación de la sustentación de tesis corresponderá a uno de los siguientes niveles

- 20 Aprobado por excelencia
- 18 - 19 Aprobado por destacado
- 16 - 17 Aprobado por logro
- 14 - 15 Aprobado
- 0 - 13 Desaprobado

El promedio de la calificación con fracción de 0.5 o más, se redondea al entero inmediato superior.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

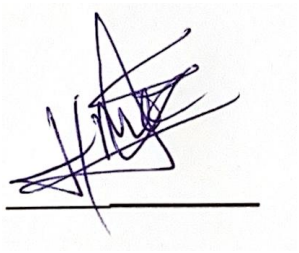
Yo, Herbert Miguel Orrego Carrillo en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la UPG N°000151-2026-SAC-UPG-VIDP-FO/UNMSM, del trabajo académico, cuyo título es "Protracción maxilar mediante anclaje esqueletal en pacientes Clase III en crecimiento", presentado por la CD. Fiorella Yvonne Abad Sernaque, para optar el título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 18 % de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de Segunda Especialidad Profesional en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.

Lima, 28 de octubre de 2026

Firma del Asesor:





Huella Digital

DNI: 06764377

Nombres y Apellidos del asesor: Herbert Miguel Orrego Carrillo

ÍNDICE

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN……4

II. INFORMACIÓN DEL PACIENTE……6

A. DATOS PERSONALES……6

III. ANAMNESIS……6

IV. EXAMEN CLÍNICO……7

V. EXÁMENES AUXILIARES……10

A. RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

B. RADIOGRAFÍA CEFALOMÉTRICA

C. TOMOGRAFÍA

D. EVALUACIÓN FUNCIONAL

E. ANÁLISIS DE MODELOS

VI. SUMARIO DE DIAGNÓSTICO……14

A. DEL ESTADO GENERAL

B. DE LAS CONDICIONES ODONTOLÓGICAS

C. DIAGNÓSTICO DEFINITIVO

VII. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO……16

VIII. PLAN DE TRATAMIENTO……18

IX. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS……18

X. DISCUSIÓN……26

XI. CONCLUSIONES……29

XII. BIBLIOGRAFÍA……30

RESUMEN

La máscara facial (MF) es el aparato común para el tratamiento de pacientes esqueléticos de clase III con retrusión maxilar. Éste es el método indicado no quirúrgico con la finalidad de modificar y reorientar el crecimiento facial. Sin embargo, este dispositivo suele causar efectos secundarios desfavorables, como la rotación mandibular en sentido horario y la proinclinación de los incisivos superiores. Como alternativa, para contrarrestar estos efectos se ha utilizado la protracción maxilar mediante anclaje esqueletal que induce un mayor avance maxilar con mínimos efectos secundarios dentales.

El presente trabajo académico reporta los efectos de la protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) de un paciente de sexo masculino que acudió al servicio de Ortodoncia de la Clínica de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El paciente presentaba una relación esquelética clase III con retrusión maxilar y protrusión mandibular. En el motivo de consulta la madre refiere que desea corregir la posición de los dientes de su hijo.

El plan de tratamiento se planificó en dos fases, la primera fase fue un tratamiento Ortopédico con expansión palatina rápida asistida por mini-implantes (MARPE) y protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) con elásticos intermaxilares de clase III, para la corrección de la maloclusión esquelética. Posteriormente, la 2da fase fue un tratamiento ortodóntico fijo, técnica MBT, para lograr una oclusión estable y funcional. La terapia se inició en febrero del 2023 y finalizó en Julio del 2024. El tiempo total de tratamiento fue de 17 meses. Al finalizar el tratamiento se instalaron aparatos de contención fija y removible.

El uso de mini-implantes junto con elásticos intermaxilares de clase III permite una protracción maxilar más eficiente, logrando un avance maxilar significativo, una mejora en la estética facial y una disminución de los efectos dentoalveolares desfavorables.

PALABRAS CLAVE: Maloclusión clase III, protracción maxilar, anclaje esqueletal.

I. INTRODUCCIÓN

La maloclusión esquelética de clase III es una de las afecciones más complejas que se presentan en la clínica de ortodoncia. Su prevalencia global en la dentición mixta y permanente es del 3,98% y el 5,93%, respectivamente. [1]

La modificación del crecimiento es el principal objetivo del tratamiento de ortodoncia para niños con maloclusión leve de clase III. La terapia de dos fases para la corrección de la maloclusión esquelética de clase III consiste en una fase inicial de corrección de la discrepancia esquelética mediante aparatos ortopédicos, seguida de mecanoterapia ortodóncica fija. [2]

El tratamiento temprano de clase III con máscara facial de protracción junto con un aparato de expansión palatina rápida (RPE) ha demostrado ser eficaz para corregir maloclusiones esqueléticas de clase III que se deben principalmente a un desarrollo maxilar deficiente [3,4]

La protracción maxilar tradicional, también conocida como protracción maxilar dentosoportada, transmite una fuerza ortopédica al maxilar indirectamente a través de la dentición mediante el uso de dispositivos de retención intraoral. [5]

La incorporación de mini-implantes y miniplacas en la práctica clínica de ortodoncia ha impulsado la aplicación de estos dispositivos en la protracción maxilar y se ha desarrollado rápidamente, clasificándose principalmente en dos tipos: protracción con miniplacas colocadas en las áreas de refuerzo cigomático o protracción con mini-implantes colocados entre los incisivos laterales mandibulares y caninos utilizando elástico intermaxilar Clase III. [6,7]

La protracción maxilar con anclaje óseo podría promover significativamente el avance del maxilar y corregir la relación esquelética de Clase III. El fortalecimiento del anclaje podría generar mayores efectos óseos en términos de protracción maxilar y reducir las compensaciones dentales y los efectos secundarios, incluyendo la proinclinación de los incisivos superiores, la rotación en sentido

horario del hueso mandibular. Esto suele ir acompañado de la retroinclinación de los incisivos inferiores, y el desplazamiento mesial de los molares superiores con extrusión, un aumento de la altura facial inferior y una disminución de la sobremordida. [8,9,10,11]

De Clerck y otros. Reemplazaron las fuerzas de tracción extraoral de la máscara facial por elásticos intraorales de clase III fijados a miniplacas infracigomáticas y miniplacas sínfisarias en la mandíbula. La técnica se describió como protracción maxilar anclada al hueso (BAMP) utilizando miniplacas ofreció la posibilidad de aplicar fuerzas ortopédicas directamente al maxilar y la mandíbula, evitando efectos dentales. [12,13,26,27] El análisis tridimensional de la tomografía computarizada de la terapia BAMP mostró un desplazamiento anterior maxilar y cigomático medio de 3,7 mm. [14] La terapia BAMP también produjo un ligero desplazamiento posterior de la rama posterior, los cóndilos y el mentón, mientras que se produjo una remodelación posterior de las fosas glenoideas. [15] Los cambios dentoalveolares observados con la terapia BAMP también contribuyen a la corrección de la discrepancia esquelética subyacente. De Clerk y colaboradores observaron una mejora de 3,8 mm en el resalte, de -4,8 mm en la relación molar, de 1,5 mm en la mordida y de 1,7° en la proinclinación de los incisivos mandibulares con la terapia BAMP tipo 2, en comparación con los casos sin tratamiento. [13]

Wilmes et al. utilizaron elásticos intraorales de clase III entre un hyrax híbrido en el maxilar y mentoplacas en la mandíbula. [16] Varios estudios han presentado una técnica BAMP modificada mediante la sustitución de las placas de anclaje por mini-implantes de ortodoncia, lo que se conoció como protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) [17,29,30]

Miranda y cols. Compararon los efectos esqueléticos y dentales de la protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) utilizando expansores híbridos Hyrax (HH) e Hyrax convencionales (CH) en pacientes en crecimiento con maloclusión de clase III. Aunque ambos grupos presentaron efectos esqueléticos similares, la terapia MAMP con el expansor HH como anclaje demostró una frecuencia de

corrección del resalte del 94,4 % y un mayor control de los efectos secundarios dentales que el protocolo con expansores CH. [18]

El objetivo de este reporte de caso es presentar una terapia de protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) y expansión palatina rápida asistida por mini-implantes (MARPE), describir sus efectos dentoesqueléticos en un paciente con crecimiento, en dentición permanente, con relación esquelética de Clase III con retrusión maxilar y protrusión mandibular, con mordida cruzada anterior y posterior, en el servicio de Ortodoncia de la Clínica de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

II. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

DATOS PERSONALES:

- NOMBRE DEL PACIENTE: E.C.C.F.
- EDAD: 13 años y 2 meses
- SEXO: Masculino
- ETNIA: Mestizo
- PROCEDENCIA: Lima, Perú
- GRADO DE INSTRUCCIÓN: Secundaria

III. ANAMNESIS

Paciente masculino de 13 años y 2 meses de edad acude a consulta en compañía de su madre. En el motivo de consulta la madre refiere como queja principal que “Desea corregir la mordida de su hijo”. No refiere antecedentes médicos relevantes de importancia. Tuvo tratamientos odontológicos con anterioridad consistentes básicamente de limpieza, restauraciones y tratamiento ortopédico con aparato expansor.

IV. EXAMEN CLÍNICO

A la evaluación inicial se aprecia que el paciente es colaborador y receptivo, consciente de su necesidad de tratamiento. Se observa en aparente buen estado de salud general además de lúcido orientado en tiempo y espacio. Presenta desarrollo del somatotipo y postura de acuerdo con su edad.

A la evaluación extraoral de la región de cabeza y cuello se aprecia el biotipo mesofacial, con el tercio inferior ligeramente disminuido, con simetría facial, constitución mediana, presenta competencia labial, con la altura del labio superior disminuido acorde a la edad del paciente. Presenta los quintos proporcionales, ancho bucal disminuido, base nasal ancha y mentón centrado. Presenta una sonrisa no consonante, línea labial baja, curvatura de labio superior alta, espacios negativos laterales presentes, sonrisa asimétrica, plano oclusal frontal no canteado, línea media superior centrada e inferior desviada 2mm hacia la derecha. (figura 1)

En la vista de perfil presenta un perfil recto, depresión infraorbitaria disminuida, proyección malar disminuida y un plano mandibular hiperdivergente, muestra un ángulo nasolabial disminuido y un ángulo mentolabial aumentado. (figura 1)

A la evaluación intraoral se aprecia los tejidos blandos conservados. Presenta una maloclusión clase III con mordida cruzada anterior y posterior, relación molar Clase III derecha e izquierda, relación canina clase III derecha e izquierda, Overjet negativo de -3mm, Overbite negativo 55% (-5mm), y curva de Spee pronunciada. Presenta línea media superior centrada e inferior desviada 2mm hacia la derecha. La arcada superior y la arcada inferior presentan forma parabólica, con apiñamiento y giroversiones leves en ambas arcadas (figura 2)

Presenta múltiples restauraciones con resina y piezas dentarias en proceso de erupción. (figura 3) No presenta molestia ni sintomatología en ninguna de las articulaciones temporomandibulares. Se procedió a realizar los exámenes auxiliares correspondientes para completar la evaluación del caso.



Figura 1. Fotografías extraorales iniciales de frente, de perfil, de sonrisa, de 45° en reposo, cara boca, submentovertex.y canteo.



Figura 2. Fotografías intraorales iniciales de frente, laterales derecha e izquierda, oclusales superior e inferior.

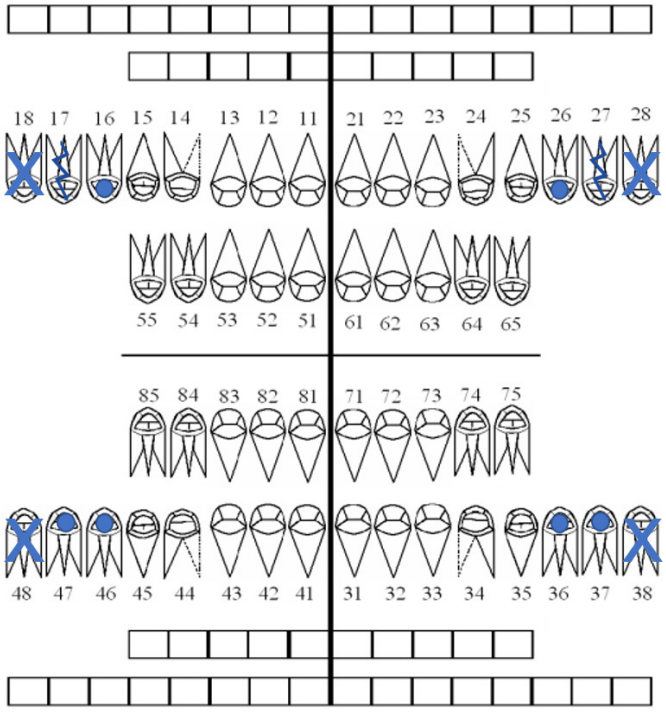


Figura 3. Odontograma

V. EXÁMENES AUXILIARES

A. Radiografía Panorámica:

En la evaluación de la radiografía panorámica se aprecia neumatización de senos paranasales y celdillas mastoideas. La morfología condilar mandibular bilateral de características normales. Presenta dentición permanente. Las Pza 1.8, 2.8 están en estadio Nolla 6, Pza 3.8 y 4.8 en estadio Nolla 7. (Figura 4)



Figura 4. Radiografía panorámica

B. Radiografía Cefalométrica:

Las conclusiones cefalométricas fueron: Un patrón esquelético Clase III con retrusión maxilar y protrusión mandibular. Longitud efectiva maxilar disminuida. Longitud efectiva mandibular aumentada. AFAI conservada. Crecimiento proporcional. Incisivos superiores vestibularizados, Incisivos inferiores. vestibularizados y extruidos. Labio superior en norma e inferior protruido. (Figura 5)



Figura 5. Radiografía cefalométrica.

Se realizó la estimación del desarrollo óseo a partir de las vértebras cervicales en la radiografía lateral mediante el método descrito por Baccetti et al. [19] Se encontró un estadio de maduración de las vértebras cervicales CS3, los bordes inferiores de las vértebras C2 y C3 presentan una concavidad visible, mientras que los cuerpos vertebrales de C3 y C4 tienen una forma rectangular horizontal. [19] (Figura 6)

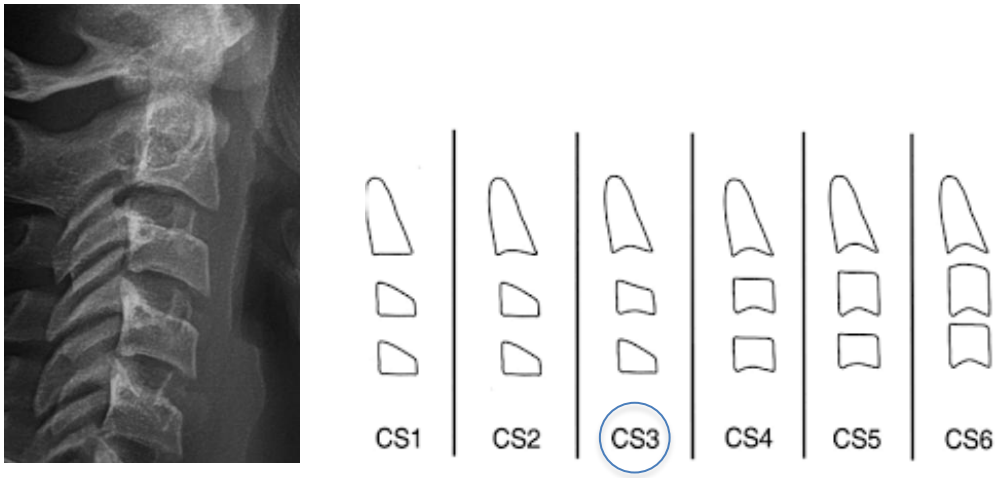


Figura 6. A) Estadíos de maduración ósea cervical tomadas de la radiografía lateral de cráneo. B) Esquema representativo donde se identifican los estadios de maduración ósea vertebral cervical bajo los estándares del método descrito por Baccetti. [19]

C. Tomografía:

Se evaluó la dimensión transversal, realizando el análisis de Penn. Tomando como puntos referenciales para el ancho maxilar, los puntos cefalométricos Yugal-Yugal, de Ricketts, y para el ancho mandibular el WALA ridge. Al restar el ancho maxilar del ancho mandibular, se determina la diferencia entre ambos de 3.78mm, el cual demuestra un colapso transversal del maxilar, siendo la norma de 5mm. (Figura 7)

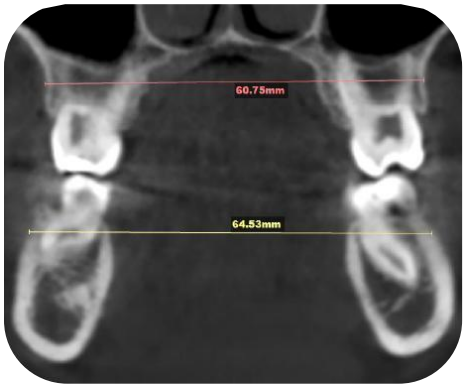


Figura 7. Ancho maxilar y mandibular. Diferencia entre maxilares: 3.78mm. Análisis de Penn

Se evaluó la maduración de la sutura palatina mediana, realizando el método de Angelieri et al. [20], se encontró que estaba en Estadio C, se observa la presencia de dos líneas radiopacas, paralelas, festoneadas y de alta densidad, separadas por pequeños espacios de baja densidad. (Figura 8)

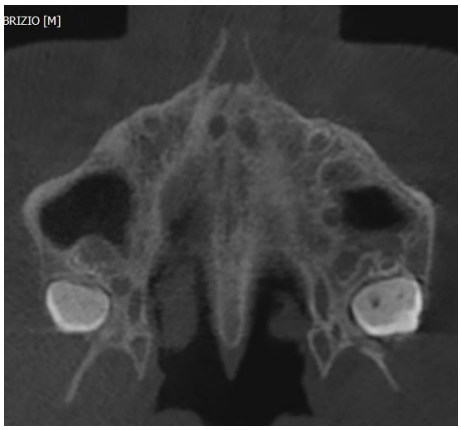


Figura 8: Maduración de la sutura palatina mediana en tomografía computarizada de haz cónico en estadio C. [20]

D. Evaluación funcional:

Postura y marcha	Dentro de los rangos normales
Respiración	Mixta (A predominio nasal)
Deglución	Normal
Succión	Ninguno actualmente
Masticación	Preferencia masticatoria derecha
Hábitos (succión, postura, apretamiento, rechinamiento, etc.).	No presenta

E. Análisis de modelos:

La arcada superior presenta una forma parabólica, ligeramente asimétrica con giroversiones y apiñamiento, sin diastemas. La arcada inferior presenta una forma parabólica, ligeramente asimétrica con giroversiones y apiñamiento, sin diastemas. (Figura 9)

La relación molar derecha e izquierda es Clase III de Angle, la relación canina derecha e izquierda es Clase III de Angle, lo que señala una maloclusión Clase III dental. Presenta Over jet y Over bite negativo, mordida cruzada anterior y posterior, y la línea media dentaria superior está centrada y la inferior esta desviada 2mm hacia la derecha. Presenta curva de Spee pronunciada.

La correspondencia molar en superior es 45mm y en inferior es 44 mm. Presenta asimetrías anteroposterior y transversal.

La arcada superior e inferior presenta una discrepancia de modelos de – 1mm cada una. Del resultado del Análisis de Bolton se determina un exceso superior posterior de 3 mm.



Figura 9. Modelos de estudio iniciales

VI. SUMARIO DE DIAGNÓSTICO

DEL ESTADO GENERAL

Paciente masculino de 13 años y 2 meses de edad en aparente buen estado de salud general, orientado en tiempo y espacio, sin antecedentes relevantes del estado de salud general, odontológico y familiar, receptivo y colaborador. En estado de maduración puberal (CS3). (Figura 6)

DE LAS CONDICIONES ODONTOLÓGICAS

1. Tejidos blandos

- Desbalance en los tercios faciales verticales por disminución vertical del labio superior.
- Proyección malar disminuida
- Labio inferior protruido

2.-Componente funcional estético

- Arco de la sonrisa no consonante (Recta).
- Espacios negativos presentes

3.-Tejido óseo

- Relación esquelética clase III
- BCA longitud disminuida
- Retrusión maxilar
- Protrusión mandibular
- Perfil óseo recto
- Presenta un crecimiento proporcional.
- AFAI conservada.

4.- ATM

- Buen estado de salud articular – Asintomático

5.- Tejido dentario

- Maloclusión de Angle Clase III
- Relación molar: Derecha clase III, Izquierda Clase III
- Relación canina: Derecha clase III, Izquierda clase III
- Over Jet: -3mm, Over Bite: 55 % (-5mm)
- Línea Media Superior centrada e Inferior desviada 2mm derecha.
- Incisivo superior: vestibularizado.
- Incisivo inferior: vestibularizado, extruido
- Asimetrías anteroposteriores y transversales de caninos y molares.

- Discrepancia de modelos: Superior: -1mm, Inferior: -1mm.
- Discrepancia de Bolton: Exceso superior posterior de 3 mm
- Curva de Spee: Derecha 2 mm, Izquierda 2 mm

DIAGNÓSTICO DEFINITIVO:

- Relación esqueletal Clase III por retrusión maxilar y protrusión mandibular.
- Maloclusión de Angle clase III.
- Mordida cruzada anterior y posterior.
- Laterodesviación mandibular hacia la derecha.

VII. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

1. Tejido blando:

- Mejorar el desbalance en los tercios faciales verticales
- Mejorar la proyección malar disminuida
- Mejorar el labio inferior protruido

2. Componente funcional – estético.

- Mejorar el arco de la sonrisa no consonante (Recta).

3. Tejido óseo

- Mejorar la relación maxilo-mandibular.
- Mejorar el perfil óseo recto
- Mantener el crecimiento proporcional.
- Mantener AFAI conservada.

4. ATM

- Mantener un buen estado de salud articular.

5. Tejido dentario

- Corregir la maloclusión de Angle Clase III
- Mejorar Over Jet y Over Bite
- Corregir la línea media inferior desviada 2 mm a la derecha.
- Mejorar el incisivo superior: protruido, extruido.
- Mejorar el incisivo inferior: vestibularizado, extruido
- Corregir las asimetrías anteroposteriores y transversales de caninos y molares.
- Corregir la discrepancia de modelos: Superior: -1 mm, Inferior: -1 mm
- Corregir la discrepancia de Bolton: Exceso superior posterior de 3 mm
- Nivelar la curva de Spee: Derecha 2 mm, Izquierda 2 mm
- Corregir el apiñamiento y las giroversiones de las arcadas superior e inferior.
- Corregir la mordida cruzada anterior y posterior

VIII. PLAN DE TRATAMIENTO

Para lograr los objetivos terapéuticos mencionados con anterioridad se propuso realizar en una primera etapa de tratamiento ortopédico con expansión palatina rápida asistida por mini-implantes (MARPE) y protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) con elásticos intermaxilares de clase III, junto a una segunda etapa de tratamiento ortodóncico dentoalveolar con aparatología fija bimaxilar prescripción MBT 0.22".

IX. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

Se inició la primera etapa de tratamiento ortopédico con expansión palatina rápida asistida por mini-implantes (MARPE) y protracción maxilar anclada con mini-implantes (MAMP) con elásticos intermaxilares de clase III.

En el arco maxilar se realizó la instalación de un expansor prefabricado, con bandas en los primeros molares superiores (Figuras 10a y 10b)

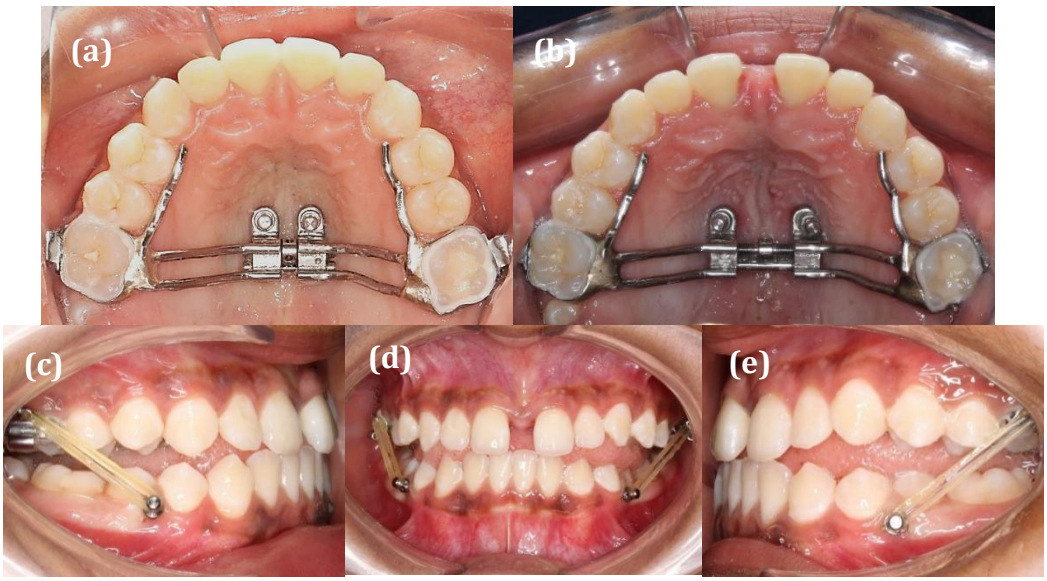


Figura 10. (a) Hyrax híbrido antes de la expansión; (b) después de la expansión maxilar; (c–e) inicio de elásticos intermaxilares de clase III anclados en el expansor y en los mini-implantes mandibulares.

El tornillo de expansión fue de 9mm y se colocó a 2 mm de la superficie palatina. Tras la colocación del expansor, se instalaron dos mini-implantes de medidas 2 mm de diámetro, 7 mm de longitud y 4 mm de longitud transmucoso (Morelli, São Paulo, Brasil) utilizando un contrángulo manual y un torquímetro con un torque de inserción máximo de 35 Ncm, bajo anestesia local. (Figuras 10a y 10b).

En la mandíbula, se colocaron dos mini-implantes de medidas 1,5 mm de diámetro, 8 mm de longitud y 2 mm de longitud transmucoso (Morelli, São Paulo, Brasil) en la cara vestibular entre los primeros premolares, a la altura de la unión mucogingival (Figura 10c – 10e). Se instruyó al paciente para que mantuvieran una higiene bucal óptima.

Tras 24 horas, se indicó a los padres que activaran el tornillo expansor en un cuarto de vuelta, dos veces al día, durante 21 días, logrando una expansión de 5,2 mm (Figuras 10a y 10b).



Figura 11. Evolución del tratamiento. (a) Continuó utilizando elásticos intermaxilares de clase III. (b) Después de seis meses de MAMP se retira el aparato y se coloca aparatología fija parcial en el arco maxilar.

Se instalaron elásticos intermaxilares de clase III que conectaban los ganchos de los tubos de los primeros molares superiores y los mini-implantes mandibulares.

Se inició con una carga de 100 g/lado durante el primer mes, 110 g/lado durante el segundo mes hasta el quinto mes que ascendió a 120g/lado.

Al mes de terapia, se perdió el mini-implante mandibular izquierdo debido a una periimplantitis. Se reemplazó el mini-implante en la cara vestibular entre el segundo premolar y 1era molar, a la altura de la unión mucogingival. (Figura 11a).

Los elásticos se utilizaron hasta la corrección del resalte. Se indicó al paciente que usara los elásticos permanentemente, cambiándolos cada mañana y noche. (Figura 11b).

Se obtuvo una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) antes (T1) y después (T2) del tratamiento. Se obtuvo el consentimiento de los padres del paciente. (Figura 12a y 12b).

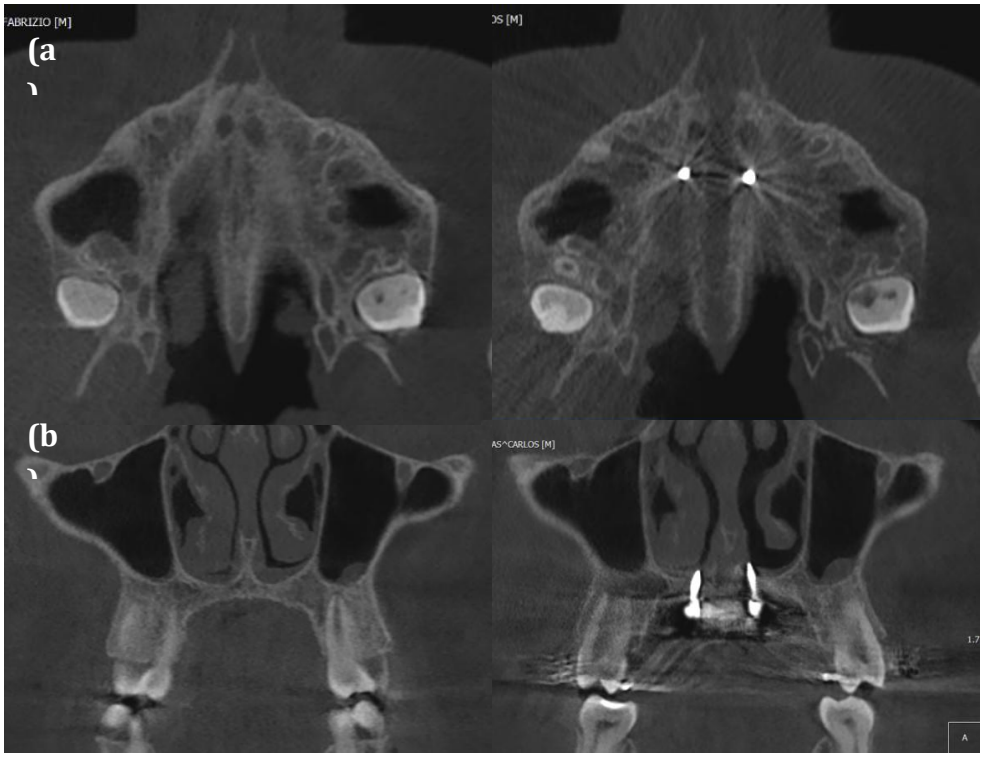


Figura 12. (a) y (b) Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) antes (T1) y después (T2) del tratamiento.

Considerando que se había corregido la mordida cruzada previa, se procedió a instalar la aparatología fija MBT slot 22. La secuencia de arcos fue NiTi 0,014”, CrNi 0,014” para protrusión, NiTi 0,016”, NiTi 0,018”, CrNi 0,020”, NiTi 0,018” x 0,025”, CrNi 0,017” x 0,025”, CrNi 0,018” x 0,025” y arcos braided 0,018” x 0,025” con elásticos intermaxilares de clase I. (Figura 13a, 13b, 13c).

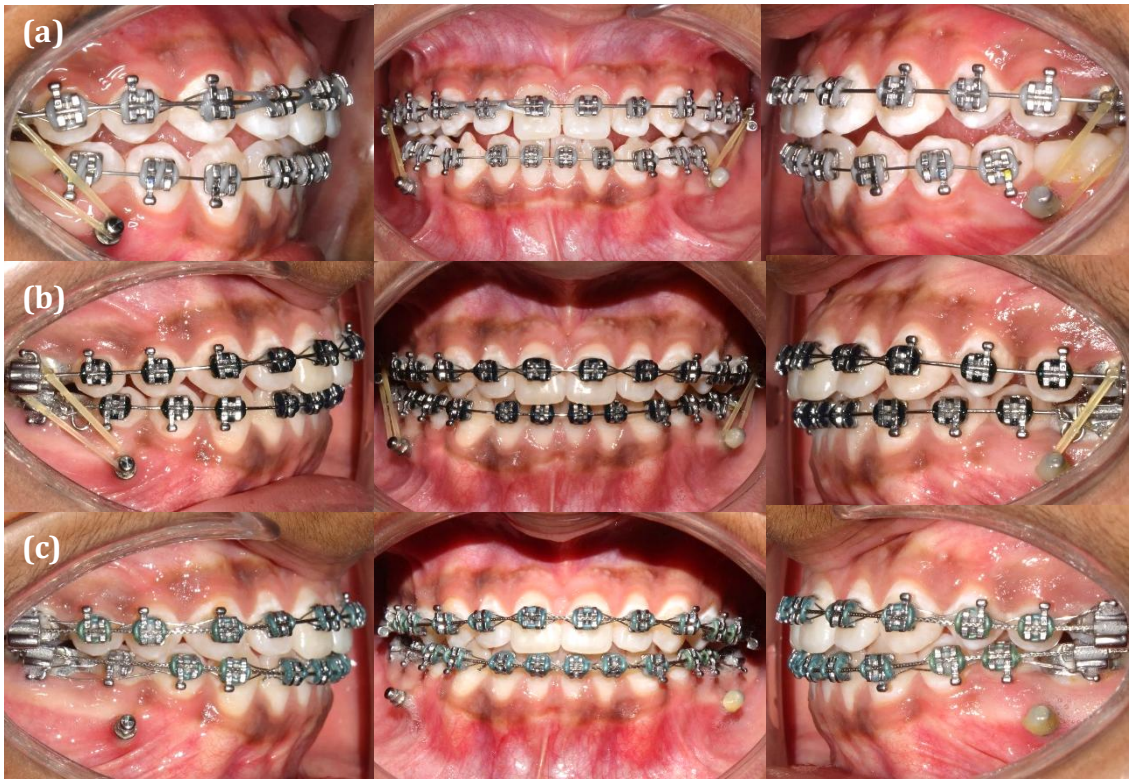


Figura 13. Evolución del tratamiento. Se instaló aparatología fija en el resto de los dientes y secuencia de arcos.

El tiempo total de tratamiento fue de 17 meses. Posteriormente se instaló un retenedor removible tipo Hawley en superior y retenedor fijo en inferior de canino a canino. (Figura 14a, 14b y 14c).



Figura 14. Retenedor removible tipo Hawley en superior y retenedor fijo en inferior de canino a canino.

Las fotografías extraorales mostraron mejoras faciales significativas (Figura 15). Se observa un patrón facial de Clase I con el labio superior por delante del labio inferior. Los cambios esqueléticos incluyeron un aumento de la longitud del tercio medio facial y una mejora de la relación maxilomandibular (Tabla 2, Fig 17 y Fig 18). Los dientes se alinearon bilateralmente en una relación de Clase I (Figura 15). Se observó un aumento del Overjet y de la inclinación de los incisivos superiores e inferiores.



Figura 15. Después de la terapia, el perfil facial mejoró y se corrigió la mordida cruzada previa.



Figura 16. Radiografía panorámica post-tratamiento.

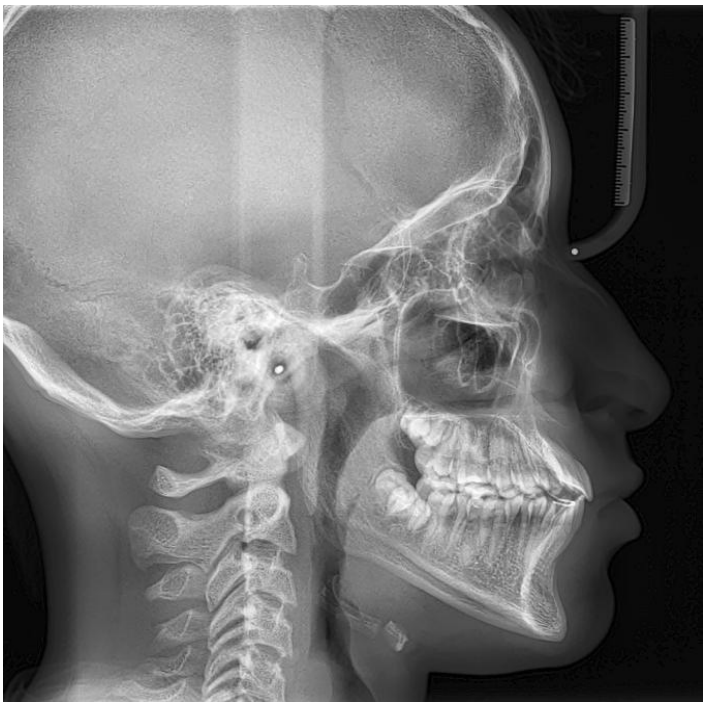


Figura 17. Radiografía cefalométricas post-tratamiento.

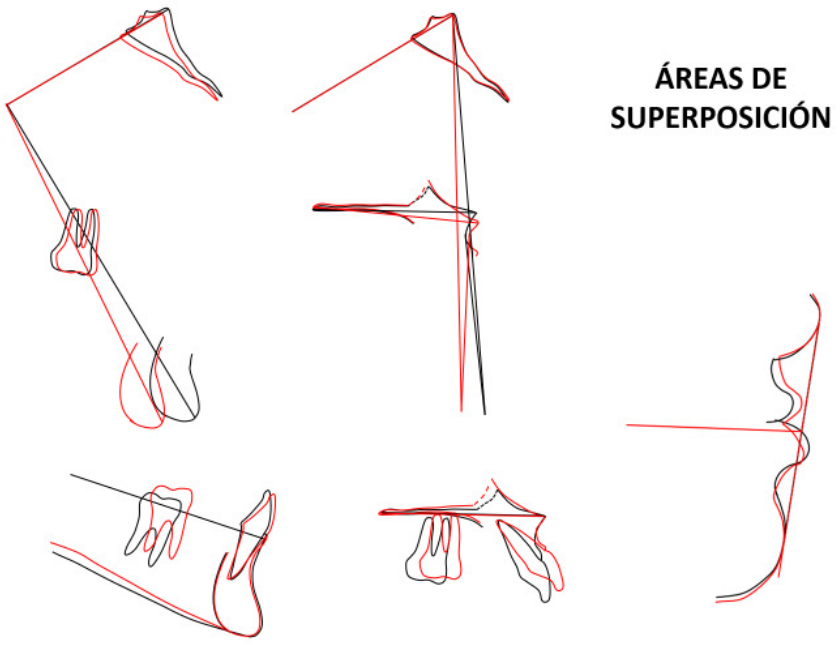


Figura 18. Áreas de superposición.

Tabla 2.Valores cefalométricos.

VALORES CEFALOMÉTRICOS	INICIAL	FINAL	CAMBIOS
SNA	79°	81°	2
SNB	81°	77°	-4
ANB	-1°	4°	5
Fr-Na A	92°	92°	0
A-NPerp	3	3	0
Pg-NPerp	9	-1	-10
CoA	80	81	1
CoGn	113°	119°	6
N-Pog - A	-1	4	5
AFAI (ENA-Me)	58	57	-1
Eje Y	54°	60°	6
FMA	24°	29°	5
ENA - X1 Pm	27°	28°	1
Na-Ba X1 - Pm	49°	53°	4
1 - PP	122°	134°	12
1 – NA (mm)	4 mm	5 mm	1
1 . NA (áng)	28°	34°	6
1 – NB (mm)	5 mm	8 mm	3
1 . NB (áng)	26°	31°	5
IMPA	89°	94°	5
I - Plano oclusal	8°	2°	-6
Ángulo goniaco	123°	120°	-2
A Pg-I	6°	4°	-2
I-A Pg	29°	28°	-1
1 : 1	126°	110°	-16
S - LS	0 mm	2 mm	2
S – LI	5 mm	3 mm	-2
Overjet	- 5 mm	2 mm	7 mm
Overbite	-5 mm	3 mm	8 mm

X. DISCUCIÓN

Se considera un hecho establecido que los tratamientos ortopédicos deben iniciarse en etapas tempranas del desarrollo debido a que las suturas craneofaciales experimentan una interdigitación progresiva en edades avanzadas y se logran cambios más dentoalveolares en lugar de cambios más esqueléticos, que es lo que se espera. La edad de inicio recomendada para la terapia de protracción maxilar para un buen efecto ortopédico es la etapa prepuberal. [21]

La protracción maxilar mediante máscara facial es el método más comúnmente utilizado para la resolución de la maloclusión de Clase III.[22] Este tratamiento produce beneficios a nivel esquelético, pero también efectos dentoalveolares indeseables. Esto se debe a que la fuerza aplicada se dirige por debajo del centro de resistencia del maxilar, lo que resulta en una rotación antihoraria del maxilar, una rotación posterior de la mandíbula, la mesialización y extrusión de los molares superiores, una proinclinación de los incisivos superiores y una lingualización de los incisivos inferiores, acompañada de aumento en la altura facial inferior y una disminución de la sobremordida. [3] Por lo tanto, en los últimos años, para aumentar los efectos esqueléticos y disminuir los efectos dentales, algunos clínicos e investigadores han intentado transferir la fuerza ortopédica directamente al hueso mediante el uso de dispositivos de anclaje temporales (DATS) [23,14,28] La técnica se describió como protracción maxilar anclada al hueso (BAMP) utilizando miniplacas ofreció la posibilidad de aplicar fuerzas ortopédicas directamente al maxilar y la mandíbula, evitando efectos dentales. [12,13]

Por otro lado, la tracción maxilar con DATS resulta ser ortopédicamente efectiva incluso en pacientes de entre 10 y 12 años. [10,24] Una posible explicación radica en que la fuerza ortopédica actúa directamente sobre las suturas circundantes, aumentando así el efecto esquelético y eliminando las compensaciones dentales.

MAMP es una terapia derivada de BAMP en la que las miniplacas se sustituyen por mini-implantes. El expansor híbrido y los mini-implantes mandibulares son más fáciles de colocar que las miniplacas.

El presente caso muestra un tratamiento de dos fases, ortopédico y ortodóncico exitoso para un paciente Clase III esquelética, de 13 años y en estadio de maduración vertebral CS3, es decir, cerca al pico de crecimiento puberal. Según De Clerck et al. [25], el estadio de maduración vertebral ideal para realizar el tratamiento ortopédico es a edades entre 9 y 13 años, y en etapas de maduración ósea relacionadas a dichas edades. En este caso se pudo observar que el paciente tuvo resultados exitosos usando un aparato ortopédico.

Otros factores por considerar respecto al tratamiento ortopédico con mini-implantes es que no afecta la estética facial, los elásticos de clase III que conectan los ganchos de los primeros molares superiores y los mini-implantes mandibulares permiten generar fuerzas de tracción de las suturas de forma constante durante las 24 horas del día. [18]

Por otro lado, el perfil facial mejoró con el tratamiento ortopédico – ortodóntico. Se logró mejorar la relación esquelética anteroposterior. El ANB se modificó de -1° a 4°. El SNA aumento de 79° a 81°. El punto A avanzó 2mm. El FMA aumentó de 24° a 29°. Se obtuvo un AFAI de 58° a 57°. Hubo cambios en el eje facial y rotación del mentón en sentido horario. Los resultados mostraron una rotación del plano palatino, hubo rotación del plano mandibular en sentido horario. Hubo cambios en la inclinación de los incisivos maxilares y mandibulares. El Over jet aumentó de – 5 mm a 2 mm y el Over bite aumentó de -5 mm a 3 mm. (Tabla 2 y Figura 17 y 18).

La corrección de la maloclusión del paciente podría haberse realizado con camuflaje ortodóntico. Sin embargo, no se puede esperar ninguna mejora facial con el tratamiento ortodóntico convencional y los elásticos de clase III. El protocolo MAMP tenía una intención ortopédica con el objetivo de mejorar la estética facial del paciente.

Aún no se ha definido un límite de edad para esta terapia. Los futuros estudios deben verificar la asociación entre los cambios esqueléticos de MAMP y la maduración esquelética. Se debería realizar análisis tridimensionales para evaluar los resultados de esta terapia en el tercio medio facial y el cóndilo/fosa glenoidea.

XI. CONCLUSIONES

1. Nuestros resultados nos permiten concluir que si bien el tratamiento interceptivo mediante el protocolo MAMP está enfocado en un rango de edad especifico y con suficiente remanente de crecimiento, este puede resultar también exitoso en otros casos, tales como el de nuestro paciente Clase III esqueletal, de 13 años y en un estadio de maduración vertebral CS3.
2. Los resultados obtenidos demuestran que la protracción maxilar mediante el protocolo MAMP es una opción terapéutica efectiva en diversos casos de pacientes, lo que sugiere que cada paciente debe ser evaluado de manera individualizada. Por lo tanto recomendamos considerar esta alternativa de tratamiento.
3. El monitoreo periódico después de la instalación de los mini-implantes y la educación sobre el uso y manejo adecuados son fundamentales para prevenir o anticipar complicaciones y garantizar resultados igualmente exitosos y predecibles.
4. Es importante realizar un análisis exhaustivo y detallado de cada caso para poder adaptar este protocolo a las necesidades específicas de cada paciente, considerando factores como las indicaciones para el uso de elásticos intermaxilares, los cuidados de los mini-implantes y su posterior retiro.
5. Finalmente, la terapia MAMP produjo cambios favorables en las relaciones sagitales esqueléticas y dentales con un adecuado control vertical y parece representar una nueva opción para tratar a pacientes en crecimiento de Clase III en la dentición permanente temprana.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Alhammadi, M.S.; Halboub, E.; Fayed, M.S.; Labib, A.; El-Saaidi, C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. Dental Press J. Orthod. 2018, 23, 40.e1–40.e10, Erratum in Dental Press J. Orthod. 2019, 24, 113.
2. Kamath A, Sudhakar SS, Kannan G, Rai K, Sb A. Bone-anchored maxillary protraction (BAMP): A review. J Orthod Sci. 2022 May 4;11:8.
3. Ngan et al. Progress in Orthodontics (2015). Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone-anchored protraction facemask treatment.
4. Meyns J, Meewis J, Dons F, Schreurs A, Aerts J, Shujaat S, Politis C, Jacobs R. Long-term comparison of maxillary protraction with hybrid hyrax-facemask vs. hybrid hyrax-mentoplate protocols using Alt-RAMEC: a 5-year randomized controlled trial. European Journal of Orthodontics, 2025, 47.
5. Koh SD, Chung DH. Comparison of skeletal anchored facemask and tooth-borne facemask according to vertical skeletal pattern and growth stage. Angle Orthod 2014;84:628-33.
6. Bozkaya E, Yüksel AS, Bozkaya S. Zygomatic miniplates for skeletal anchorage in orthopedic correction of Class III malocclusion: a controlled clinical trial. Korean J Orthod 2017;47:118-29.
7. Souza RA, Rino Neto J, de Paiva JB. Maxillary protraction with rapid maxillary expansion and facemask versus skeletal anchorage with mini-implants in class III patients: a non-randomized clinical trial. Prog Orthod 2019;20:35.
8. Wang J, Yang Y, Wang Y, Zhang L, Ji W, Hong Z, Zhang L. Clinical effectiveness of different types of bone-anchored maxillary protraction devices for skeletal Class III malocclusion: Systematic review and network meta-analysis. Korean J Orthod 2022;52(5):313-323.
9. Kamel Ahmed Mohamed, Nour Eldin Tarraf, Ahmed Maher Fouda, Ahmad Mohammed Hafez. Ahmed El-Bialy and Benedict Wilmes. Dentofacial effects of miniscrew-anchored maxillary protraction on prepubertal children with

maxillary deficiency: a randomized controlled trial. Kamel et al. Progress in Orthodontics (2023) 24:22.

10. Cornelis M, Tepedino M, De Vos N, Niu X, M Cattaneo P. Treatment effect of bone-anchored maxillary protraction in growing patients compared to controls: a systematic review with meta-analysis. European Journal of Orthodontics, 2020, 1–18.
11. Lin Y, Guo R, Hou L, Fu Z, Li W. Stability of maxillary protraction therapy in children with Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2018 Sep;22(7):2639-2652.
12. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC and Tulloch CJ (2009) Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 67: 2123–2129.
13. De Clerck H, Cevidanes L and Baccetti T (2010) Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 138: 577–581.
14. Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA, Heymann G, de Paula LK and De Clerck H (2011) Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction.
15. De Clerck H, Nguyen T, de Paula LK and Cevidanes L (2012) Threedimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 142: 25–31.
16. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D, Clerck D, et al. Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination. J Clin Orthod. 2011;45(1):15–21.
17. Al-Mozany SA, Dalci O, Almuzian M, Gonzalez C, Tarraf NE, Ali Darendeliler M, et al. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. Prog Orthod. 2017;18:40.

18. Miranda Felicia, José Carlos da Cunha Bastos, Alexandre Magno dos Santos, Luiz Sergio Vieira, Aron Aliaga-Del Castillo, Guilherme Janson and Daniela Garib. Miniscrew-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. Journal of Orthodontics 1–11. 2020
19. Baccetti T, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Semin Orthod.2005; 11:119-29.
20. Angelieri Fernanda, Lucia H. S. Cevidanes, Lorenzo Franchi, João R. Gonçalves, Erika Benavides, and James A. McNamara Jr. fMidpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansión. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 November ; 144(5): 759–769.
21. Clemente Roberta, Luca Contardo, Christian Greco, Roberto Di Lenarda and Giuseppe Perinetti. Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects. BioMed Research International Volume 2018, Article ID 7946019, 10 pages.
22. Franchi, T. Baccetti, and J. A. McNamara Jr., “Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances,” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, vol. 126, no. 5, pp. 555–568, 2004.
23. Kircelli and Z. ¨ O. Pektas, “Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results,” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, vol. 133, no. 3, pp. 440–449, 2008.
24. Heymann, L. Cevidanes, M. Cornelis, H. J. De Clerck, and J. F. C. Tulloch, “Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates,” American Journal ofOrthodontics andDentofacialOrthopedics, vol. 137, no. 2, pp. 274–284, 2010.
25. De Clerck, H. J.; Cornelis, M. A.; Cevidanes, L. H.; Heymann, G. C. & Tulloch, C. J. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for

treatment of midface deficiency. J. Oral Maxillofac. Surg., 67(10):2123-9, 2009.

26. De Clerck and G. R. J. Swennen, “Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction,” The Angle Orthodontist, vol. 81, no. 6, pp. 1010–1013, 2011.
27. De CH, Cevidanes L, Baccetti T, De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;138(5):577–81.
28. Hino Claudia Toyama, Lucia H. S. Cevidanes, Tung T. Nguyen, Hugo J. De Clerck, Lorenzo Franchi, and James A. McNamara Jr. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 November ; 144(5): 705–714.
29. Miranda Felicia, Jose Carlos da Cunha Bastos, Alexandre Magno dos Santos, Guilherme Janson, Jose Roberto Pereira Lauris, and Daniela Garib. Dentoskeletal comparison of miniscrew-anchored maxillary protraction with hybrid and conventional hyrax expanders: A randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2021.
30. Alves de Souza R., José Rino Neto and João Batista de Paiva. Maxillary protraction with rapid maxillary expansion and facemask versus skeletal anchorage with mini-implants in class III patients: a non-randomized clinical trial. Progress in Orthodontics 2019.