



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MALOCLUSION CLASE II CON MINI IMPLANTES INFRACIGOMATICOS: REPORTE
DE CASO**

Línea de investigación:

Salud Pública

Trabajo Académico para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Autor

Pacora Ganoza, Rudy Angel

Asesora

Chacón Gonzales, Doris Maura

ORCID: 0000-0003-4845-0791

Jurado

Mauricio Vílchez, Cesar Raúl

Miranda Astocondor, Enrique Joel

Paucar Lescano, Patricia Lisbeth

Lima - Perú

2023



MALOCLUSIÓN CLASE II CON MINI IMPLANTES INFRACIGOMATICOS: REPORTE DE CASO

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	archive.org Fuente de Internet	2%
3	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	ateneo.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorioinstitucional.buap.mx Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unicoc.edu.co:8080 Fuente de Internet	



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**MALOCLUSION CLASE II CON MINI IMPLANTES INFRACIGOMATICOS: REPORTE
DE CASO**

Línea de Investigación

Salud Pública

Trabajo Académico para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Autor

Pacora Ganoza, Rudy Angel

Asesora

Chacón Gonzales, Doris Maura

ORCID: 0000-0003-4845-0791

Jurado

Mauricio Vílchez, Cesar Raúl

Miranda Astocondor, Enrique Joel

Paucar Lescano, Patricia Lisbeth

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis padres y a mis hermanos que me apoyaron a cumplir este nuevo reto y a mi perseverancia por no dejarme caer en momentos complicados.

Agradecimiento

Agradezco infinitamente a la plana docente de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, por su dedicación en la enseñanza y por alentarnos a seguir creciendo como profesionales.

ÍNDICE

RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCION	1
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Antecedentes	2
1.2.1. Marco teórico	6
1.3. Objetivos	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Justificación	20
1.5. Impactos esperados del trabajo académico	20
II. METODOLOGIA	21
2.1. Presentación del caso clínico	21
2.2. Análisis facial	21
2.2.1. Frontal	21
2.2.2. Lateral	21
2.3. Análisis de modelos y características de la oclusión inicial.....	21
2.3.1. Arco superior	21
2.3.2. Arco inferior	21
2.3.3. Características en oclusión	22
2.3.4. Discrepancia de Bolton	22
2.4. Análisis radiográfico	22
2.4.1. Radiografía panorámica	22
2.4.2. Análisis cefalométrico	22

2.5. Diagnóstico definitivo	24
2.6. Objetivos de tratamiento	24
2.7. Tratamiento	25
2.8. Aparatología	25
2.9. Plan de tratamiento	25
2.10. Secuencia de tratamiento.....	26
III. RESULTADOS	37
3.1. Presentación del caso clínico	37
3.2. Análisis de modelos y características oclusales	37
3.3. Análisis radiográficos finales	37
3.3.1. <i>Radiografía panorámica</i>	37
3.3.2. <i>Radiografía cefalométrica</i>	37
3.4. Resultados del tratamiento	39
3.5. Discusión	46
IV. CONCLUSIONES	48
V. RECOMENDACIONES	49
VI. REFERENCIAS	50
VII. ANEXOS	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Paciente de frente, en reposo y en sonrisa	28
Figura 2 Paciente en vista lateral	28
Figura 3 Fotografías intraorales laterales, frontal, de arcada superior y arcada inferior	29
Figura 4 Análisis de modelos iniciales	29
Figura 5 Radiografía panorámica inicial	29
Figura 6 Radiografía cefalométrica inicial	30
Figura 7 Instalación de bandas con tubos y brackets	30
Figura 8 Secuencia de arcos A	31
Figura 9 Secuencia de arcos B	31
Figura 10 Inserción de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos	32
Figura 11 Inserción de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos derecho e izquierdo	32
Figura 12 Retracción en masa dento alveolar del arco maxilar A	33
Figura 13 Retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar B	33
Figura 14 Radiografía panorámica de control	34
Figura 15 Retracción en masa dentoalveolat del arco maxilar C	34
Figura 16 Retiro de brackets superiores e inferiores	35
Figura 17 Instalación de los aparatos de contención	35
Figura 18 Modelos de estudio finales	39
Figura 19 Radiografía panorámica final	40
Figura 20 Radiografía cefalométrica final	40
Figura 21 Resultados del tratamiento. Fotografías extraorales	41
Figura 22 Resultados del tratamiento. Fotografías intraorales	42
Figura 23 Trazado inicial	43

Figura 24 Trazado final	44
Figura 25 Superposición de trazados	4

RESUMEN

Este caso clínico tratado en la Clínica Asistencial especializada de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la UNFV, muestra el tratamiento de una paciente con 26 años, mesofacial, perfil convexo, presentando patrón I con maloclusión clase II división 1 por protrusión maxilar y retrusión mandibular, protrusión del labio inferior (Epker), línea media superior desviada 1.5 mm hacia la derecha, DAD superior -3 mm, DAD inferior -4 mm, relaciones caninas de clase II, relación molar de clase II, overjet 4.5 mm, overbite 3.5 mm (50%), forma de arcada maxilar y mandibular ovaladas, relaciones esqueléticas de clase II por protrusión maxilar y retrusión mandibular, incisivos superiores palatinizados y retruidos, incisivos inferiores vestibularizados y protruidos. **Objetivo:** fueron corregir la discrepancia alveolodentaria, corregir la línea media dentaria inferior, overbite, overjet, relaciones caninas y relaciones molares derecha e izquierda, monitorear la salud periodontal y del ATM. **Metodología:** El tratamiento consistió en un abordaje ortodóntico sin exodoncias con aparatología fija Roth 0.022” x 0.028” realizando la retracción en masa dentoalveolar del arco superior a través de minitornillos extraalveolares infracigomáticos (IZC). **Resultados:** se logró corregir la maloclusión de clase II, la discrepancia alveolodentaria, las relaciones caninas y molares de clase II, la sobremordida horizontal y vertical. **Conclusiones:** El uso de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos fue eficaz para la corrección de la maloclusión clase II-1 y con mínima colaboración del paciente, con resultados óptimos.

Palabras clave: maloclusión clase II, minitornillos extraalveolares infracigomáticos, anclaje esquelético.

ABSTRACT

This case was treated in the specialized clinic of orthodontics and maxillary orthopedics of the UNFV, it shows the treatment of a 26-years old patient, mesofacial, convex profile, presenting pattern I with malocclusion class II division 1 for maxillary protrusion and mandibular retrusion, protrusion lower lip (Epker), upper midline deviated 1.5 mm to the right, upper alveolodental discrepancy of -3 mm, lower of -4 mm, class II canine relationships, class II molar relationships 4.5 mm overjet, 3.5 mm overbite (50%), oval maxillary and mandibular arch shape, class II skeletal relationships to maxillary protrusion and mandibular retrusion, palatinized and retruded upper incisors, vestibularized and protruded lower incisors.

Objectives: The objectives were to correct the dental-alveolar discrepancy, correct the upper dental midline, overbite, overjet, right and left canine relationship, right and left molar relationship, flatten the Spee curve, monitor periodontal and TMJ health. **Methodology:** The treatment consisted of an orthodontic approach without extractions with fixed appliances Roth 0.022"x 0.028", performing dental alveolar mass retraction of the upper maxillary arch through infracygomatic extra alveolar miniscrews (IZC). **Results:** Correcting the class II malocclusion, alveolar discrepancy, class II canine and molar relationships, overbite and overjet. **Conclusions:** The use of infracygomatic extra alveolar miniscrews was effective for the correction of class II-1 malocclusion and with minimal patient collaboration with optimal results.

Keywords: class II malocclusion, infracygomatic extra alveolar miniscrew, skeletal anchorage.

I. INTRODUCCION

Edward Angle en su artículo clasificación de las maloclusiones, hace un gran hallazgo enfocando la oclusión en la posición de la primera molar permanente, dando como resultado a las maloclusiones clase I, II con su división 1 y 2, y la III (Angle, 1899). Mucho mas tarde Andrews nos habla sobre la oclusión normal y sus alteraciones tomando como base la relación molar de Angle, complementándola con otras características para llegar a las seis llaves de la oclusión normal en ortodoncia, que comprendian la relación molar, la angulación coronal, la inclinación de la corona, rotaciones inexistentes, sin espacios interdetales y por ultimo el aplanamiento de la curva de Spee (Andrews, 1972).

Los dispositivos de anclaje temporal (DATs) a través de la historia han sido de mucha ayuda para la biomecánica por su versatilidad en los tratamientos ortodónticos, los cuales en 1997 fueron incluidos por Kanoni a la práctica clínica ortodóntica (Hsu, 2017). Los minitornillos son utilizados para asegurar una biomecánica adecuada o para un anclaje crítico, teniendo una tasa exitosa entre 61% y 100%, la cual se ve afectada por diversos factores como la longitud y diámetro del minitornillo, geometría, superficies, técnicas quirúrgicas, experiencia clínica, cantidad y calidad de hueso, fuerza, estabilidad primaria y los cuidados orales (Tepedino, 2017). Los minitornillos son dispositivos de anclaje absoluto de gran aporte clínico; sin embargo, la instalación interradicular presenta limitaciones que los extraalveolares podrian resolver (Almeida, 2017).

Los miniimplantes o minitornillos extraalveolares son dispositivos de anclaje tempral (DAT) fabricados en un principio en una aleación de titanio y actualmente también en acero quirúrgico, mejorando la biomecánica de los interradiculares al no interferir en la trayectoria del movimiento de los dientes en los maxilares, también pudiendo manejar casos sin extracciones ni cirugías ortognáticas (Chang, 2016). Otros movimientos biomecánicos son la retracción canina y retracción anterior, retracción en masa de los maxilares e intrusiones del

sector posterior (Liou, 2017). Debemos reflexionar en los beneficios y ventajas del uso de miniimplantes extraalveolares como su fácil instalación, alternativa viable al tratamiento de maloclusiones más complejas, multivectores de fuerza, posibilidad de modificar el plano de oclusión, bajo costo para nuestra planificación biomecánica (Almeida, 2019).

1.1. Descripción del problema

Los tratamientos para la maloclusión clase II son múltiples alternativas, las cuales pueden disponer de exodoncias de premolares, aparatología removible, aparatos fijos distalizadores del sector posterior con ventajas y desventajas como el péndulo de Hilgers, el péndulo implantosoportado o también aparatología más abrumadora como el Distal Jet, aparatología que necesita la colaboración del paciente, o instalación quirúrgica de miniplacas de titanio (Janson, 2009).

Los minitornillos extraalveolares presentan beneficios sobre otros dispositivos para la corrección de las maloclusiones complejas sin necesidad de cirugías ortognáticas (Chang, 2016). Las ventajas de los minitornillos extraradiculares son: minimizar la posibilidad de trauma radicular, mayor cantidad de hueso cortical que permite miniimplantes de mayor diámetro y largo, no interfieren con los movimientos individuales o en grupo, que permite movimiento de la arcada completa, y la baja tasa de fracaso (Almeida, 2019). Estas ventajas nos hacen pensar en como ha evolucionado la biomecánica en la ortodoncia actual, por lo simple de su instalación, el poseer diversos vectores de fuerza, modificar el plano de oclusión (Almeida, 2019).

En la clínica asistencial especializada de Posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villareal, se atendió a una paciente para el tratamiento y corrección de su maloclusión clase II-1, usando minitornillos extraalveolares infracigomáticos, teniendo en cuenta el diagnóstico y la planificación del tratamiento del caso mencionado.

1.2. Antecedentes

Rajkumar (2020) nos mostró un tratamiento realizado en un paciente de sexo masculino de 27 años con perfil convexo y divergencia posterior, líneas medias dentarias coincidentes con la línea media facial, relaciones caninas y molares de clase II, una sobremordida horizontal de 4 mm y vertical de 30% con discrepancia alveolodentaria inferior. Los objetivos del tratamiento fueron corregir las relaciones de clase II, la proinclinación de los incisivos superiores e inferiores y el apiñamiento, tanto como mejorar el perfil. La metodología consistió en el uso del sistema de brackets MBT de ranura 0.022 de pulgada de la marca Ormco para el tratamiento del caso. Se recomendaron las exodoncias de las piezas dentarias 1.8 y 2.8 para mejorar la retracción maxilar. La secuencia de arcos fueron alambres NiTi 0.014", 0.016", 0.016"x 0.022", 0.017"x 0.025", 0.018"x 0.025", para el alineamiento y nivelado hasta llegar al arco de acero 0.019"x 0.025" donde se procedieron a colocar los minitornillos infracigomáticos bilateralmente de 12 mm de largo y de 2 mm de diámetro, en la cresta infracigomática entre primer y segundo molar superior, con un ángulo de 70° y a 15 mm del plano oclusal, fuerzas de 340 g para la retracción y distalización. Los resultados obtenidos fueron que después de 17 meses de tratamiento con la aparatología se informó la reducción de la protrusión maxilar y labial superior, y de la proinclinación de los incisivos superiores e inferiores con obtención de las relaciones caninas y molares de clase I. La conclusión de este reporte fue que se puede corregir la maloclusión de clase II y las maloclusiones asimétricas. Los dispositivos de anclaje temporal infracigomáticos es un sistema más simple que las miniplacas que contribuyen a corregir la clase II y la discrepancia alveolodentaria.

Huang (2018) solucionó una maloclusión clase II que presentaba adicionalmente una transposición radicular de canino y premolar superior en un paciente de sexo femenino de 18 años con la ayuda de mini implantes extra alveolares infracigomáticos. Los objetivos del tratamiento fueron corregir la transposición y eliminar el apiñamiento, corregir las mordidas cruzadas anterior y posterior, las relaciones caninas y molares, coincidir las líneas medias

coma el resalte oclusal. La metodología para el tratamiento de la maloclusión se utilizó el sistema Insignia de 0.022 de pulgada, brackets de autoligado pasivo, se eliminaron las piezas deciduas 5.3 y 5.5, usando una secuencia de arcos Damon CuTiNi 0.014" y 0.018", posteriormente arcos Insignia CuTiNi 0.014" x 0.025", 0.018" x 0.025" y 0.019" x 0.025" y para finalizar con los arcos Insignia TMA 0.019" x 0.025" en el treceavo mes donde se colocaron los dispositivos de anclaje Ortho Bone Screws para la tracción maxilar. Los resultados obtenidos después de 20 meses de tratamiento fueron mantener el perfil facial y la dimensión vertical de la oclusión. El arco superior se retrajo 2 mm con buen control del torque de los incisivos superiores e inferiores, corrección de la mordida cruzada y una no tan adecuada interdigitación del canino izquierdo. El reporte del caso de Huang concluye que los mini tornillos infracigomáticos son eficaces para resolver tratamiento sin extracciones de maloclusiones asimétricas con transposiciones unilaterales y que el sistema Insignia es capaz de resolver problemas ortodónticos complejos.

Chang (2017) Realizó el tratamiento de la maloclusión II-1 en un paciente de sexo masculino de 23 años. Los objetivos fueron corregir la alineación y la alineación y nivelación de los arcos dentarios sin extracciones, corregir el OJ y el OB , retraer los labios y conseguir el sellado labial, mantener las relaciones esqueléticas tridimensionales , obtener las relaciones caninas y molares de clase I. La metodología para el tratamiento consistió en el uso de la aparatología Damon Q con slot de 0.022 de pulgada, la inserción de los minitornillos infracigomático de acero de 2 x 8 mm vestibulares entre los primeros y segundos molares superiores bilateralmente para la retracción de la arcada superior. El tiempo de tratamiento fue de 26 meses. Se obtuvieron como resultados mejoras en la protrusión labial y el sellado labial, la alineación dentaria y la oclusión funcional, el OJ se redujo a 4 mm y el OB a 1 mm, pero la relación canina derecha de clase II no se corrigió por completo. Chang concluyó que el uso de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos combinados con elásticos de clase III son

eficaces para la retracción maxilar y resolver la discrepancia alveolo dentaria en ambas arcadas y corregir las relaciones molares y caninas, y que también se pueden llegar a una adecuada alineación dentaria con biomecánica sencillas.

Shih (2016) nos muestra un tratamiento exitoso utilizando minitornillos extraalveolares en un paciente masculino de 26 años de edad. Los objetivos del tratamiento fueron alinear y nivelar ambas arcadas, la reducción del overjet y corrección de las inclinaciones axiales de los incisivos y la retracción de los labios. La metodología para este caso se utilizó el sistema PSL Damon Q de ranura 0.022” de la marca Ormco, iniciando con el arco Cu NiTi 0.014” y la inserción de minitornillos infracigomáticos de 2 x 8 mm hacia vestibular de las segundas molares superiores en forma bilateral. La retracción se hizo con cadenas elásticas a través de los minitornillos hacia los primeros premolares superiores, también se usaron elásticos de clase III desde los caninos inferiores a los miniimplantes. A los 12 meses de tratamiento se agregaron turbo bites en las caras palatinas de los incisivos centrales superiores hechos de ionómero de vidrio y se colocaron ganchos entre los incisivos laterales y caninos superiores de cada lado para continuar con la retracción de los dientes superiores a través de los minitornillos IZC. La duración fue de 23 meses y se indicaron el uso de retenedores posterior al tratamiento. Los resultados que se consiguieron fueron la alineación y nivelación de los arcos dentarios, corrección de la maloclusión clase II, retracción de los labios superior e inferior mejorando el perfil facial.

Chang (2015) nos mostró el desarrollo del tratamiento de una maloclusión clase de cúspide completa y mordida cruzada en tijera bilateral de las segundas molares superiores, sin exodoncias de premolares o cirugía ortognática (alternativas de tratamiento) y resuelto con minitornillos extraalveolares en la cresta infracigomática en un varón de 25 años sin antecedentes médicos u odontológicos. Los objetivos del tratamiento fueron la retracción del maxilar y del resalte horizontal de 10 mm, corregir la interdigitación (clase II), para palatinizar

las segundas molares superiores (ancho intermolar). La metodología para el tratamiento se realizó con el sistema de brackets de autoligado pasivo y minitornillos extraalveolares Ortho Bone Screw de 2 mm de ancho y 12 mm de longitud, la secuencia de arcos inició con Cu NiTi 0.014" x 0.025" pulgadas hasta el 0.017" x 0.025" de TMA, retrayendo el maxilar a través de cadenas elastomérica y elásticos intermaxilares de clase II. Los resultados fueron la disminución de resalte horizontal de 10 mm, la corrección de la mordida en tijera disminuyendo el ancho molar en un lapso de 26 meses. Se concluyó que la retracción maxilar con los minitornillos extraalveolares es eficaz para la retracción maxilar y la disminución de la sobremordida horizontal sin necesidad de exodoncia de premolares o cirugía ortognática.

1.2.1. Marco teórico

La oclusión normal vendría a ser el objetivo concreto donde apunta el ortodoncista para conseguir una normalización de las estructuras, la funcionalidad y la estética (Canut, 2001).

1.2.1.1. Maloclusión. La maloclusión es la consecuencia de anomalías funcionales y morfológicas entre los músculos, huesos y dientes del sistema estomatognático, donde el medio ambiente y los factores genéticos son los mas influyentes (García, 2011).

1.2.1.2. Clasificación de la maloclusión de Edward Angle. El sistema de clasificación de Angle constituyó un enorme adelanto, no sólo porque facilitaba una forma ordenada de clasificar las maloclusiones, sino también porque por primera vez se daba una definición sencilla de la oclusión normal y diferenciarla de la maloclusión. En el diagnóstico de las maloclusiones se debe tener en cuenta las relaciones mesiodistales de los arcos dentarios y luego en la posición de los dientes. Las relaciones normales de cúspide mesiovestibular de la primera molar superior con el surco vestibular de la primera molar inferior, las desarmonías eran consecuencia de los cambios anteroposteriores del arco inferior respecto al superior y las dividió en 3 categorías (Angle, 1899, p.258).

A. Clase I. Presenta una posición mesiodistal adecuada en los arcos dentarios, con la primera molar en normoclusión, pero también pueden estar hacia vestibular o lingual (Angle, 1899, p. 259).

B. Clase II. Presenta relaciones mesiodistales anormales, donde los dientes inferiores ocluyen distalmente a lo normal, con una desarmonía en los incisivos y en la línea facial; la relación distal de los dientes inferiores en relación con los superiores es más de la mitad de un premolar, presenta dos divisiones, la clase II división 1 y 2 (Angle, 1899; Bishara, 2006).

La clase II división 1 se caracteriza por un arco superior estrecho, incisivos superiores largos y protruidos con falta de función nasal y labial adecuada; los incisivos presentan un resalte horizontal aumentado con o sin un arco maxilar relativamente estrecho; la sobre mordida vertical de los incisivos puede variar desde una mordida abierta hasta una mordida profunda (Angle, 1899; Bishara, 2006).

La clase II división 2 se caracteriza por la inclinación lingual de los incisivos superiores y apiñamiento de estos, asociados a una respiración nasal y labial normal (Angle, 1899, p. 260). En algunos casos los incisivos centrales y laterales se encuentran inclinados hacia palatino y los caninos se superponen a los laterales en vestibular, esta subdivisión se acompaña de una sobre mordida profunda en algunas situaciones muy extrema donde los bordes incisales de los incisivos inferiores contactan con la mucosa del paladar duro; creando un plano oclusal invertido con 2 niveles, uno para el sector anterior y otro para el sector posterior, también se puede encontrar una curva de Spee muy acentuada en el arco inferior con extrusión de los incisivos inferiores (Bishara, 2006).

C. Clase III. Presenta relaciones maxilares anormales, los dientes inferiores ocluyen mesial a lo normal al diámetro de una premolar (Angle, 1899, p.261).

1.2.1.3. Características de la maloclusión clase II-1. Tomaremos en cuenta algunas de las más importantes como la prevalencia, características intraorales y extraorales entre otras.

A. Prevalencia. Existen muchos estudios sobre la prevalencia de la maloclusiones, sin embargo el metaanálisis realizado por Lombardo (2020,p. 120) nos muestra un 23.29% a nivel mundial de casos como el maloclusión clase II . Aliaga en un estudio peruano sobre la maloclusiones encontró un 18.5% de alteraciones de clase II (2011, p.89).

B. Etiología. La etiología de las maloclusiones clase II se conceptúa multifactorial; ya que encontramos características genéticas, raciales y familiares. Las características genéticas tienden a reproducirse por un rasgo hereditario de uno de los padres o una combinación de ambos, produciendo características similares en la descendencia; en cuanto a los grupos étnicos o raciales se dan especialmente en aquellos grupos que presentan limitaciones externas (Bishara, 2006).

C. Factores ambientales. El medio ambiente juega un papel importante en el desarrollo de la maloclusión, por ejemplo, cuando se pierden segundos molares deciduos progresaría en una migración mesial rotación e inclinación de las primeras molares permanentes superiores creando una maloclusión clase II. También en un plano terminal recto y un hábito de succión digital podría ocurrir el desplazamiento de los dientes superiores hacia adelante desarrollando una posible maloclusión clase II; en caso de que el labio inferior quede restringido atrás de los incisivos superiores, provoca una contracción inadecuada del mentón y músculos periorales proinclinándolos más los incisivos superiores hacia vestibular (Bishara, 2006).

D. Características extraorales. Entre las características extraorales encontramos una convexidad facial pronunciada, en consecuencia de la protrusión maxilar, deficiencia mandibular o combinación de ambos; un surco mentolabial aumentado por la eversión labial inferior (Braga, 2006); también podemos encontrar una musculatura alterada, labio superior hipotónico, labio inferior hipertónico y evertido, mentón hipertónico, un aumento del tercio inferior del rostro (Canut, 2005).

E. Características intraorales. Relaciones distales de los dientes inferiores con respecto a los superiores de más de la mitad del ancho de la cúspide, proinclinación de los incisivos superiores, overjet aumentado, estrechez transversal maxilar, desde mordida profunda a una mordida abierta apiñamiento en ambas arcadas (Canut, 2005; Bishara, 2006; Angle, 1899). Otra característica intraoral es que por la sobre mordida horizontal aumentada permite que el labio inferior descansa entre los incisivos superiores e inferiores manteniendo acentuado el resalte (Bishara, 2006).

F. Características cefalométricas. Baccetti y colaboradores descubrieron incrementos significativos en la protrusión maxilar durante la transición de las denticiones deciduas a permanentes, maxilares inferiores más cortos presentes en pacientes con maloclusión clase II tanto en niños como en adolescentes (Bishara, 2006); mientras que Ghafari (2014) encontró una posición mandibular retruida en sujetos en crecimientos con maloclusión clase II. Las displasias más frecuentes de la maloclusión clase II se encuentran sagitalmente y pueden resultar de un movimiento anterior de la maxila o del proceso alveolar, una mandíbula pequeña o dientes inferiores en posición posterior a su base, una posición posterior de la ATM, cualquier combinación de los antes señalados (Janson, 2009).

1.2.1.4. Tratamiento de la maloclusión II-1. Se encontraron diferentes tipos de tratamientos de acuerdo a la edad del paciente, correspondiente a la de dentición mixta o permanente.

A. Dentición mixta. Los tratamientos en la dentición mixta son diversos a través de la ortopedia funcional con aparatos removibles y también fijos (Jhanson, 2009) entre los aparatos removibles tenemos el Bionator de Balters para clase II, Frankel 2 y el Twin Block, entre los fijos tenemos el propulsor mandibular Herbs (O brien, 2003).

B. Dentición permanente. En la dentición permanente tenemos diferentes alternativas de tratamiento para las clases II-1, como:

- Propulsores mandibulares como el Herbs que han sido ampliamente estudiados para la maloclusión es clase II-1 (O'Brien, 2003; Pancherz, 2015).
- Tratamientos extractivos de dos o cuatro premolares también asimétricos de uno o tres premolares (Janson, 2009).
- Distalizaciones de molares superiores para la corrección de la maloclusión clase II-1 con Distal Jet, First Class, Jones Jig entre otros (Reis, 2019).
- Uso de arco extraoral para la deslización maxilar (Shimizu, 2004).
- Minitornillos extraalveolares infracimáticos para la retracción de todo el maxilar o el sector antero superior (Chang, 2018; Almeida, 2019).

1.2.1.5. Minitornillos. La introducción del minitornillo como anclaje ortodóntico fue hecha por Kanoni en 1997, teniendo gran aceptación entre los clínicos (Chang, 2013). El uso de los minitornillos va creciendo exponencialmente y está justificada por las ventajas ofrecidas, como: económicas; facilidad de inserción y remoción; no depende de la colaboración del paciente y bien aceptados por ellos; aplicación en diversas áreas; carga inmediata; usados en diferentes biomecánicas y alto porcentaje de éxito (Curado, 2018).

El miniimplante ortodóntico puede ser dividido en 3 partes: cabeza, perfil transmucoso o cuello y el cuerpo. La cabeza es la parte externa que se encuentra expuesta a la cavidad bucal, que se utiliza para la colocación de accesorios ortodónticos y es por donde se acopla el mango o la llave para la inserción. El perfil transmucoso es la parte lisa entre la cabeza y el cuerpo tiene como objetivo acomodar los tejidos blandos favoreciendo la formación de tejidos periimplantar. El cuerpo presenta los espirales o rosca; la finalidad de estos espirales es garantizar la estabilidad del minitornillo, los cuales presentan variantes en cuanto a largo y diámetro, pudiendo ser cilíndricos o cónicos, auto perforantes o no, con rosca simple o doble; en cuanto a los espirales, a mayor cantidad, mayor será la resistencia al desplazamiento y la mejora de la estabilidad primaria (Curado, 2018).

Los materiales con los que se fabrican la mayoría de los minitornillos están hechos de aleaciones de titanio. La aleación usada para los miniimplantes Aarthus es Ti6Al-4v de titanio y también los hay de acero quirúrgico para implantes (Melsen, 2005). En una revisión sistemática realizada por Mecenas (2020) se concluyó que el material usado para la manufacturación de los miniimplantes (acero o titanio) no sería un factor importante para el éxito; en cambio se debería de verificar otros factores para la tasa de éxito como el área de inserción, cercanía a las raíces, habilidad del ortodontista e higiene del paciente.

En cuanto al diseño en la actualidad tenemos minitornillos de diferentes diámetros (1 a 2.3 mm) y longitudes (4 a 21mm) (Chang, 2013). Algunos fabricantes se refieren al diámetro del implante sin las roscas mientras que otros las incluyen en su medición; también se mencionó que diámetros de 1.2 mm o menores podrían correr riesgo de fractura (Mah, 2005). La tasa de éxito de los minitornillos como anclaje temporal va de 57 a 95.3% (Chang, 2013). Una vez instalados los miniimplantes es recomendable esperar de 21 a 40 días para colocar las fuerzas ortodónticas (Consolaro, 2014, p.19). Con el uso de los minitornillos como anclaje absoluto se puede reducir hasta un 30% del tiempo de tratamiento, posibilitando movimientos sin efectos colaterales (Consolaro, 2014, p.19).

Mah (2005) nos menciona un consenso en cuanto a la preparación quirúrgica para la inserción del mini implante, incluyendo en la administración de anestesia local, recomendando no usar en superficies linguales para cuando el miniimplante sea colocado por vestibular así poder apreciar la reacción del paciente en caso de alguna perforación: y en cuanto a la remoción no es necesaria la anestesia en un 90% de los casos. Antes del procedimiento se sugiere el uso de clorhexidina sobre la zona insertar para luego usar el punzón para biopsia de tejido circular sobre la superficie para la penetración inicial de la cortical. El área recomendada es sobre la encía adherida que la móvil y evitar áreas móviles como frenillos por presentar mayor posibilidad de inflamación y por último no sería necesaria la prescripción de antibióticos.

Las dos grandes áreas para el uso de los miniimplantes fueron: la corrección de las discrepancias esqueléticas y la corrección de discrepancias dentales. Para la primera los dispositivos fueron usados para asistir a la corrección de discrepancias anteroposteriores y verticales; también para fijaciones directa intermaxilar post cirugía ortognática. Y en cuanto a la corrección de discrepancia dentales se aplicaron para movimientos sagitales, verticales intrusiones y extrusiones simples o en grupo, anclaje suplementario, entre otras aplicaciones (Mah, 2005).

En la mayoría de los casos los miniimplantes son insertados de forma simple y se mantienen estables durante todo el tratamiento, sin embargo, surgen complicaciones en el uso de miniimplantes ortodónticos como:

- El movimiento del minitornillo ocurre sobretodo cuando el clínico instala el minitornillo angulado en relación de la cortical, ángulos menores a 45°.
- La fractura del miniimplante puede ocurrir durante la instalación cuando la densidad es mayor (aproximadamente 1.5 mm); cuando se cambia la angulación de la inserción; cuando el torque de instalación sobrepasa la resistencia a la fractura del tornillo; durante su remoción.
- Contacto con el ligamento periodontal o con la raíz del diente, puede ocurrir en espacios interradiculares pequeños o por dificultad del clínico de mantener el ángulo de la inserción planificado.
- Perforación del seno maxilar o de la mucosa nasal; se sugiere evaluación radiográfica o tomográfica para verificar el área los minitornillos instalados en las sutura palatina media pueden perforar la mucosa nasal aumentando la posibilidad de pérdida del miniimplante, sangrados o incomodidad durante la instalación.

- Lesión neural es algo raro pero probable pudiendo presentar una parestesia temporal; aquí se debería remover el miniimplante. Se sugiere el cuidado al uso de minitornillos mayores a 8 mm de largo y la cantidad mínima de anestesia local para preveer estas lesiones.
- Movilidad del miniimplante en caso de que sea excesiva se recomienda el retiro y colocación de uno nuevo.
- Desplazamiento del miniimplante debido a microfracturas de la cortical ósea, podría agravarse si entrara en contacto con la raíz más cercana o que se ubique en posición inadecuada para el uso.
- Enfisema subcutáneo; puede ocurrir cuando se seca el área con la jeringa de aire el área de inserción, penetrando los tejidos submucosos, causando un edema que desaparecería entre 3 a 10 días pudiendo causar molestias, debiendo prescribir analgésicos.
- Deglución del miniimplante o llave digital; podría ocurrir por las pequeñas dimensiones, se recomienda que se espere que pasen por el tracto digestivo y sean expulsados, previo control radiográfico.
- Infección; por posible falla aséptica durante la inserción. Se recomienda antibióticoterapia y en casos extremos la remoción del implante.
- Tejido hiperplásico alrededor del implante; podrían cubrir la cabeza del implante evitando la activación o cambios de cadenas o resortes, se recomienda atención especial en la higiene oral.
- Aftas debido a la fricción del implante contra la mucosa (Masari, 2018).

Las complicaciones más frecuentes sobre el contacto con las raíces de dientes adyacentes, la mucosa, la contaminación y las fracturas de los minitornillos a lo largo de su inserción o remoción por eso Consolaro (2014) nos sugiere la hipótesis sobre la pérdida de minitornillos: la deflexión del hueso alveolar y el desplazamiento del miniimplante, la cercanía al ligamento periodontal y el movimiento dentario interradicular normal, la densidad ósea

inadecuada, la cortical del hueso alveolar menor, la presión en exceso y microfracturas óseas, áreas de mayor fragilidad anatómicas de los maxilares y el grosor mayor del tejido gingival no considerado en la planificación.

“El éxito del uso de los miniimplantes depende de los siguientes factores habilidad del cirujano, condición del paciente, selección del local adecuado, estabilidad primaria, mecánica ortodóntica, tipo del miniimplante e higiene bucal” (Consolaro, 2014) para conseguir una mejor estabilidad inicial debemos tener en cuenta la calidad ósea, el diseño del minitornillo y la técnica de inserción (Chang, 2013).

1.2.1.6. Minitornillos extraalveolares. El grupo de estudios de 3 investigadores dió como resultado el uso del minitornillo para zonas poco usadas como el buccal shelf en el 2016 con Chris Chang, Johnny Liao y John Lin, tratando de que tengan las condiciones para soportar la densidad de la cortical mandibular sin producirse fracturas con una longitud suficiente para la aplicación biomecánica sin que la mucosa móvil lo cubra (Almeida, 2019).

La biomecánica con los extrarradiculares requiere de minitornillos de mayor diámetro (1.5 a 2 mm) y de mayor longitud (10 a 17 mm) para la cresta infracigomática y el buccal shelf mandibular para mayor diversidad de movimientos sin que estos interfieran con las raíces o el desplazamiento de los dientes (Almeida, 2019).

En la actualidad se encuentran minitornillos hechos de acero inoxidable quirúrgico 316LVM y de aleación de titanio compuesta de Ti6Al4 TIA, tanto los de acero como los de titanio son materiales clínicamente aceptables para el área infracigomática como para el buccal shelf, porque la tasa de éxito fue de 93.7% (Chang, 2019).

Desde una vista biomecánica estos datos podríamos clasificarlos en 3 tipos que se instalan fuera del hueso alveolar las minis placas los palatinos y los minis tornillos insertados en bucal que no interfieren con las raíces estos minimo plantas también se pueden clasificar

según su ubicación anatómica en la cresta de infracción mática bookshelf mandibular y en la rama anterior chang 2018.

Los minitornillos buccal shelf se colocan en la plataforma vestibular en la zona posterior de la mandíbula, lateral al área molar ya que consta de un hueso cortical de mayor dimensión vestibular que es muy apta para la inserción de los extraalveolares (Chang, 2018). El procedimiento adecuado para la colocación empieza con la colocación de la anestesia local luego se hace una guía con la punta de un explorador en el área ósea seleccionada y se inserta generalmente sobre la línea mucogingival el minitornillo autoperforante se atornilla en forma perpendicular al plano de oclusión, el cuello y la cabeza del tornillo deben sobresalir al menos 5 mm sobre el nivel de la mucosa (Chang, 2018).

Los minitornillos en la rama ósea se utilizan generalmente para la impactación de los segundos molares inferiores que pueden llegar a tener una prevalencia de 2.3% por lo cual esta técnica podría llegar a solucionarlos. Terceros molares también podrán llegar a verticalizarse sobre todo cuando hay pérdida de las otras molares aledañas. La estructura de la rama presenta un hueso denso y compacto que debe de ser una buena área para la colocación de los dispositivos. Biomecánicamente, la rama anterior es una área conveniente para que un dispositivo de anclaje verticalice molares impactadas profundamente al presentar una línea de fuerza superior que es adecuada (Chang, 2018).

Aunque las miniplacas proporcionan mayor estabilidad y resistencia a las fuerzas altas la inserción y el retiro requieren la experiencia de un cirujano maxilofacial, son más sensibles a la técnica, con más morbilidad y riesgo de infecciones; en comparación, los minitornillos extraescolares son menos costosos y técnicamente más fácil para la inserción y el retiro, aunque menos versátiles en términos de dirección y la intensidad de las fuerzas y pueden ser colocadas por un ortodoncista entrenado (Matías, 2021); por eso la alternativa de los minitornillos extraalveolares que presentan una serie de ventajas frente a los interradiculares como: un menor

riesgo de lesionar raíces adyacentes y el ligamento periodontal; un anclaje apropiado debido a un mayor cantidad de hueso cortical, ya que permite minitornillos de mayor grosor (2 mm) y longitud (12 a 14 mm); nula interferencia en el desplazamiento mesiodistal de los dientes; el anclaje que producen es apto para la distalización o mesialización de toda la arcada; la tasa de fracasos menor en comparación con los interradiculares; solución de casos complejos con menor cantidad de mini tornillos; el procedimiento de instalación es simple; de bajo costo; la posibilidad de modificar el plano de oclusión y la aplicación de multivectores de fuerza (Almeida, 2019).

Los minitornillos extraalveolares buccal shelf o plataforma vestibular, se definen como el área vestibular a las raíces entre la primera y segunda molar y mesial a la línea oblicua de la mandíbula, relativamente inclinada y se vuelve más plana hacia los terceros molares (Matías, 2021). Presenta una cortical ósea de mayor densidad que es apta para la inserción de los minitornillos extraalveolares (Chang, 2018).

La magnitud recomendada para la biomecánica va de 340 a 450 g en el área del buccal shelf con minitornillos extraalveolares (Almeida, 2019), a diferencia de la fuerza recomendada por Chang para la fuerza de retracción mandibular varía de 227 a 397 g (8 a 14 oz) que es proporcional a la densidad percibida del hueso al atornillar el minitornillo.

La biomecánica en minitornillos en el área del buccal shelf se considera no extraccionista y no quirúrgica para las clases III, ya que se puede retraer el arco inferior en su totalidad. Este sistema de retracción genera intrusión en el área molar y extrusión del sector anteroinferior causando una rotación del arco inferior en sentido antihorario del plano mandibular, la rotación de la arcada se encuentra evidenciada por la distoinclinación de las molares inferiores, manifestándose una disminución del ángulo del plano mandibular (Almeida, 2019).

La tasa general de fracaso de la inserción de los minitornillos en buccal shelf fue de 7.2% ya sea que hayan sido colocados en mucosa móvil (7.31%) o en encía adherida (6.85%)

por eso Chang (2015) recomienda que para un anclaje óptimo se debe colocar con la mayor precisión los miniplantes en relación con las raíces de los dientes adyacentes, los tejidos blandos y el hueso disponible. La falla primaria refleja la sensibilidad técnica del procedimiento y también factores biológicos no controlados como hábitos de masticación y cepillado, no encontrando una relación significativa entre la tasa de la falla y la edad aunque un hueso más maduro podría ser más ventajoso para los minitornillos en buccal shelf (Chang, 2015).

Los pacientes braquifaciales serían los candidatos perfectos para la inserción de los minitornillos extraalveolares ya que poseen mayor grosor ósea, lo cual resistiría más perforaciones quirúrgicas y dispositivos de mayor diámetro y longitud, lo que se encuentra relacionado a la estabilidad primaria (Matías, 2021).

1.2.1.7. Minitornillos extraalveolares infracigomáticos (IZC). La cresta infracigomática está ubicada en el maxilar superior y es adecuada para la inserción de los minitornillos o miniplacas de uso ortodóntico, clínicamente se puede palpar entre el proceso del hueso alveolar y el cigomático maxilar. En pacientes menores se encuentra entre el segundo premolar y la primera molar superior y en adultos a la altura de la primera y segunda molares superiores, entre las raíces vestibulares y el hueso cortical vestibular maxilar (Liou, 2007; Matías, 2021).

La zona de inserción del minitornillo en la cresta infracigomática está por encima del primer molar superior y a 14 a 16 mm por arriba del plano oclusal maxilar y el ángulo de inserción debe ser entre 55° y 70° también con respecto al plano oclusal (Liou, 2007).

Los miniplantes de la cresta infracigomática no interfieren con el desplazamiento de los dientes y disminuyen el posible contacto con las raíces adyacentes pero también está limitada por estructuras anatómicas como el seno maxilar y debemos de pensar en la posibilidad de perforación del seno maxilar y la reacción del tejido sinusal, por eso debemos

de tener en cuenta la cantidad del grosor del hueso cortical adecuada para la estabilidad primaria (Jia, 2018) en diversos estudios se encontrarán perforaciones del seno maxilar por minitornillos, atravesando una cortical promedio de 1.4 mm donde se muestran engrosamiento de la membrana de 0.6 mm y reabsorción ósea de 0.1 a 0.4 mm recomendando la posibilidad de la inserción ósea de la doble cortical y la limitación de la profundidad de penetración a 1 mm para los minitornillos en la cresta infracigomática (Jia, 2018).

Hsu et al. (2017) nos menciona los pasos importantes en la instalación del miniimplante en el área infracigomática : inserción inicial de la punta del minitornillo debe ser en un ángulo de 90° con respecto a la pared ósea en la región de la cresta infracigomática; luego penetración de 1 mm del minitornillo sobre la cortical ósea, angulación del mango del minitornillo entre 60° y 70° en relación con el plano oclusal que se gira en el mismo sentido horario insertando el miniimplante permitiendo que llegue a un área del hueso más denso en el proceso cigomático evitando las raíces vestibulares de las molares superiores. Liou nos recomienda que la posición final de los miniimplantes extraradiculares deberían quedar en una angulación entre 55° y 70° con respecto al plano oclusal para una mejor estabilidad (Lin, 2017; Chang, 2018).

La magnitud de fuerza recomendada va de 220 a 340 g (8 a 12 oz) para biomecánicas con minitornillos en la región infracigomática (Almeida, 2019; Chang, 2018).

Los miniimplantes infracigomáticos generan un sistema de fuerza para retraer toda la arcada superior provocando una intrusión en la zona molar y una extrusión del sector anterosuperior causando así una rotación horaria de la arcada sobre su centro de resistencia de la maxila que se encuentra ubicado entre los premolares; porque la línea de acción de fuerza pasa oclusal al centro de resistencia del maxilar. La extrusión de los incisivos podría ser perjudicial en una mordida profunda; pero favorecería al cierre de mordidas abiertas y corrección de la clase II cuando se efectúe la rotación del plano de oclusión. Esta biomecánica

también puede modificarse por medio de la altura de los ganchos de retracción del sector anterior (línea de acción de la fuerza) (Almeida, 2019).

Existen dos factores cruciales al estudiar el diseño de las fuerzas: las alturas de los ganchos en el sector anterior y la altura de inserción del miniimplante extraalveolar, el cual no siempre se puede cambiar por factores relacionados con la ubicación ideal; mientras que la altura y la ubicación del gancho de retracción o brazo de poder se determinará para el tipo de movimiento programado según la dirección de las líneas de fuerza que se pretenda usar en cada paciente (Almeida, 2019).

Cuando optamos por el uso de un gancho de retracción corto, la línea de fuerza pasa por debajo del centro de resistencia generando un momento o un giro horario provocando una fuerza extrusiva vertical de los incisivos. Si queremos preservar el torque incisal debemos usar ganchos de longitud media y ubicados en mesial de los caninos; así cambiaríamos la línea de acción de la fuerza durante la retracción de todo el arco superior, pasando por el centro de resistencia de los incisivos y provocando menor alteración del plano oclusal. Si la retracción del arco tiene como objetivo proporcionar torque vestibular a los incisivos debemos de cambiar el gancho o brazo de poder por los más largos, obteniendo una línea de fuerza por encima del centro de resistencia y generando un giro en sentido antihorario sobre los dientes (Almeida, 2019).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Corregir la maloclusión clase II división I.

1.3.2. Objetivos específicos

- Eliminar la discrepancia alveolo dentaria (DAD).
- Corregir la línea media superior.
- Corregir la relación molar derecha e izquierda de clase II.

- Corregir la relación canina derecha e izquierda de clase II.
- Corregirle el overbite.
- Corregir el overjet.
- Mantener la forma de arco superior e inferior.
- Monitorear la salud periodontal y el ATM.

1.4. Justificación

La planificación del tratamiento para las maloclusión es de clase II division 1 es de suma importancia en las ortodoncia por la alta incidencia de pacientes con esta maloclusión. Existen muchas alternativas de tratamiento para resolver esta maloclusión, uno de los cuales sugiere las exodoncias de premolares superiores para la resolución del problema entre otras metodologías de tratamiento.

El uso de mimitornillos extraalveolares fue una certera alternativa de tratamiento para nuestra paciente ya que la idea de exodoncia de premolares no las contemplaba para su tratamiento siendo el uso de minitornillo exitoso, pues teníamos antecedentes que habían demostrado la eficacia de las retracción maxilar superior a través de ellos.

1.5. Impactos esperados del trabajo académico

Con la exposición de este trabajo académico se obtendrá una nueva alternativa de tratamiento eficaz para la corrección de la maloclusión clase II división 1, sobre todo cuando no sea viable la exodoncia de premolares superiores o hayan tenido un tratamiento previo con pérdida de anclaje o no hubo una correcta planificación en la corrección de la maloclusión; ya que esta maloclusión es de alta incidencia en la práctica clínica de la ortodoncista; además que a través de este trabajo académico buscamos fomentar el uso de los minitornillos extraalveolares, pues son muy versátiles para los tratamientos a pesar de tener poco tiempo en el mercado nacional.

II. METODOLOGIA

2.1. Presentación del caso clínico

Paciente Medaly Colín Maguiña Morales, de sexo femenino, de 26 años, nacida el 10 de febrero de 1992, acude a la clínica especializada con el motivo de consulta “por estética” en fecha 28 de marzo del 2018.

2.2. Análisis facial

2.2.1. Frontal

- Patron I.
- Simetría: simétrica.
- Proporción de tercios faciales: tercios proporcionales.
- Apertura facial: 40° (mesofacial).

2.2.2. Lateral

- Perfil convexo.
- Normodivergente.
- Convexidad facial: 166° (clase I).
- Línea “E”: Ls: -4 (\pm 2 mm): -3.5 mm (normal), Li: -2 (\pm 2 mm): 0 mm (normal)
- Línea Epker: Ls (2 a 4 mm): 3 mm (normal), Li (0 a 2 mm): 3mm (protruído) y Pg' (-4 a 0mm): -4mm (normal)
- Ángulo nasolabial: 98° (normal).

2.3. Análisis de modelos y características de la maloclusión

2.3.1. Arco superior

- Forma de arco: ovalado.
- Tipo de arco: apiñado.
- Discrepancia alveolo dentaria superior de -3 mm.

2.3.2. Arco inferior

- Forma de arco: ovalado.
- Tipo de arco: apiñado.
- Discrepancia alveolo dentaria inferior de -4 mm.

2.3.3. Características de la oclusión

- Relación molar derecha: clase II.
- Relación canina derecha: clase II.
- Relación canina izquierda: clase II.
- Relación molar izquierda: clase II.
- Curva de Spee derecha 2 mm, izquierda 2 mm.
- Overjet: 4.5 mm, overbite: 3.5 mm (50%).

2.3.4. Discrepancia de Bolton

- Bolton total: exceso de 2.8 mm de masa inferior.
- Bolton anterior: exceso de 2.6 mm de masa anteroinferior.

2.4. Análisis radiográficos

2.4.1. Radiografía panorámica

- Estructuras dentarias: 29 piezas dentarias presentes, agenesia dentaria de las piezas 1.8,3.8 y 4.8.
- Estructuras óseas: aparentemente normales.
- Vías aéreas: ligera desviación del tabique nasal y senos maxilares neumatizados.
- ATM: aparentemente normales.

2.4.2. Análisis cefalométrico

Medida	Prom.	1 fecha 28/03/18
LBC	70mm (± 2)	73mm
SNA	82° (± 3)	88°
SNB	80° (± 3)	80°
ANB	2° (± 3)	8°
A-NPerp	0 / 1mm	+4.5mm
Pg-NPerp	-8 a -6mm -2 a +4mm	-4mm
Co-A	OK	97mm
Co-Gn	105-108mm	117mm
AFA inf	60-62mm	65mm
F. SN	8°	6°
SN. MeGo	32° (± 5)	34°
F. eje Y	60° (± 3)	64°
I. NA	22°	12°
I - NA	4mm	1mm
I. NB	25°	21°
I - NB	4mm	6mm
Pg - NB	-	2mm
I.I	130°	140°
I.Pp	110° (± 3)	119°
IMPA	90° (± 3)	88°
USP	-3/-5mm	-0.5mm

Interpretación

Relación esquelética

Anteroposterior

Relación esquelética clase II por protrusión maxilar y retrusión mandibular.

Vertical

Normodivergente.

Relación dentaria

Incisivos superiores

Palatinizados y retruídos, con su base ósea vestibularizados.

Incisivos inferiores

Lingualizados y protruídos, con su base ósea bien posicionados

2.5. Diagnóstico definitivo

Paciente de sexo femenino, de 26 años en ABEG, mesocéfalo, mesofacial, perfil convexo, presenta patrón I con maloclusión clase II división 1 por protrusión maxilar y retrusión mandibular, presenta:

- Línea media superior desviada 1.5 mm hacia la derecha.
- Labio inferior protruido (Epker).
- RMD: II, RMI: II, RCD: II, RCI: II.
- OJ de 4.5 mm, OB de 3.5 mm (50%).
- Curva de Spee acentuada 2 mm en ambos lados.
- Ausencia de piezas 1.8, 3.8 y 4.8.
- Arco superior ovalado. DAD: 3 mm. Arco inferior ovalado. DAD: 4 mm.
- Bolton total: 2.8 mm de exceso de masa inferior. Bolton anterior: 2.6 mm anteroinferior.
- Relación esquelética clase II por protrusión maxilar y retrusión mandibular.
- Incisivos superiores palatinizados y retruidos. Incisivos inferiores vestibularizados y protruidos, y protruidos con su base.
- Relación intermaxilar USP clase II.
- Línea de labio superior alta, arco de sonrisa consonante, curvatura de labio superior alta, sin corredores bucales, sonrisa simétrica, sin canteo.

2.6. Objetivos de tratamiento

- Eliminar la discrepancia alveolodentaria (DAD).
- Corregir la línea media superior.
- Corregir la relación molar derecha e izquierda.
- Corregir la relación canina derecha e izquierda.
- Corregir el overjet y el overbite.

- Corregir la curva de Spee.
- Mantener el perfil.
- Monitorear la salud periodontal y ATM.

2.7. Tratamiento

Tratamiento de ortodoncia sin exodoncias con retracción de todo el maxilar superior a través de minitornillos extraalveolares infracigomáticos.

2.8. Aparatología

Brackets prescripción Roth slot 0.022”x 0.028” American Orthodontics.

Minitornillos extraalveolares infracigomáticos Morelli de 10 mm.

Inicio de tratamiento: 28 de marzo del 2018.

2.9. Plan de tratamiento

2.9.1. Maxilar superior

Diagrama (21/16), no se planificaron extracciones, uso de dispositivos de anclaje Absoluto (minitornillos extraalveolares infracigomáticos). Se planifico usar aparatología fija Roth, bandas con tubos dobles convertibles en piezas 1.6 y 2.6, tubos simples adheribles en 1.7 y 2.7. Prescripción de brackets Roth 0.022”x 0,028”. Se planifico el alineamiento y nivelación con la secuencia de arcos en NiTi 0.012”, 0.014”, 0.016”, arcos de acero 0.018”, 0.016”x 0.022”, 0.017”x 0.025”, 0.018”x 0.025”, 0.019”x 0.025”. Instalación de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos para la retracción del maxilar superior. El acabado se realizará con arco braided 0.019”x 0.025” y EIM. La contención se realizará con el aparato removible Hawley continuo.

2.9.2. Maxilar inferior

Diagrama (19/14), no se planificaron extracciones ni el uso de dispositivos de anclaje. Se planifico usar aparatología fija Roth, bandas con tubos dobles convertibles en piezas 3.6 y 4.6, tubos simples adheribles en 3.7 y 4.7. Prescripción de brackets Roth 0.022”x 0,028”. Se

planifico el alineamiento y nivelación con la secuencia de arcos en NiTi 0.012", 0.014", 0.016", arcos de acero 0.018", 0.016"x 0.022", 0.017"x 0.025", 0.018"x 0.025", 0.019"x 0.025". el acabado se realizará con el arco NiTi 0.014" y EIM. Se contempló la contención fija tipo 3x3.

2.10. Secuencia de tratamiento

El tratamiento empezó con la prueba y adaptación de las bandas, soldado de los tubos Roth dobles convertibles American Orthodontics y cementación en piezas dentarias 16, 26, 36 y 46. (Fig. 6). Posteriormente con la adhesión de los brackets Roth de slot 0.022x0.028" de la marca American Orthodontics tanto superiores como inferiores. (Fig. 6).

El alineamiento y la alineación empezó con la instalación de arco NiTi 0.012" superior e inferior. (Fig. 6). Posteriormente la secuencia de arcos seguiría con colocación de arco NiTi 0.014" Superior e inferior. Colocación de arco NiTi 0.016" superior e inferior. Cambio de arco NiTi 0.016"x0.016" superior y arco NiTi 0.016" inferior, ligado con módulos elásticos. Cambio de arco NiTi 0.018"x0.025" superior y arco NiTi 0.012" inferior, ligado con módulos elásticos. Adhesión del bracket de la pieza 4.5. (Fig. 7). Posterior el cambio de arco de acero 0.018"x0.025" superior y arco de NiTi 0.014" inferior, ligado con módulos elásticos. Cementación de botón adhesivo en la pieza 1.5 para el uso de elásticos intermaxilares de 1/8 medio, de la pieza 4.5 en vestibular a la pieza 1.5 en palatino. Posteriormente se cambió a arco de acero 0.018"x0.025" superior y arco NiTi 0.016" inferior, ligado con módulos elásticos. La adhesión de tubos Roth simples en piezas 1.7 y 2.7. Cambio de arco de NiTi 0.016"x0.022" superior e inferior, ligado con módulos elásticos para terminar esta fase.

La fase de trabajo comenzó con el cambio de arcos pesado de acero 0.019"x0.025" superior y acero 0.017"x0.025" inferior, ligado con módulos elásticos y la instalación de los minitornillos extra alveolares infracigomáticos de 10 mm derecho e izquierdo, de la marca Morelli para realizar la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar entero a través de los hooks largos crimpados entre incisivos laterales y caninos superiores al arco de acero

0.019"x0.025" con cadenas elastoméricas bilateral (340gr) hacia los minitornillos extraalveolares infracigomáticos. Cambio de alambre continuo acero 0.019"x0.025" superior ligado con módulos elásticos. Retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar entero a través de los hooks largos crimpados entre incisivos laterales y caninos superiores al arco de acero 0.019"x0.025" con cadenas elastoméricas bilateral (340gr) hacia los minitornillos extraalveolares infracigomáticos; inferior arco acero 0.019"x0.025" y uso de elásticos intermaxilares American Orthodontics de clase II de 3/16 de 6 ½ oz. Se colocaron al arco superior hooks largos entre premolares superiores para evitar que las cadenas elastoméricas lesionen la mucosa gingival subyacente.

La fase de acabado del tratamiento de ortodoncia tenemos los arcos de acero 0.019"x0.025" superior e inferior, ligado con módulos elásticos. (Fig. 13). Se envía a tomar la radiografía panorámica de control. (Fig.14). Se realizan las pruebas de movimientos funcionales en lateralidad derecha e izquierda y protrusiva.

En la fase de contención se instaló el aparato de contención fija anteroinferior tipo 3x3 en acero 0.010" trenzado, se realizó la toma de impresión para la confección del aparato de contención removible superior. (Fig. 16). Posteriormente se instaló el aparato de contención removible superior Hawley modificado continuo (Fig. 17).

Figura 1

Paciente de frente en reposo y en sonrisa. Fotografías extraorales iniciales

**Figura 2**

Paciente en vista lateral. Fotografías extraorales iniciales

**Figura 3**

Fotografías intraorales laterales, frontal, de arcada superior y arcada inferior. Fotografías intraorales iniciales



Figura 4

Modelos iniciales. Análisis de modelos

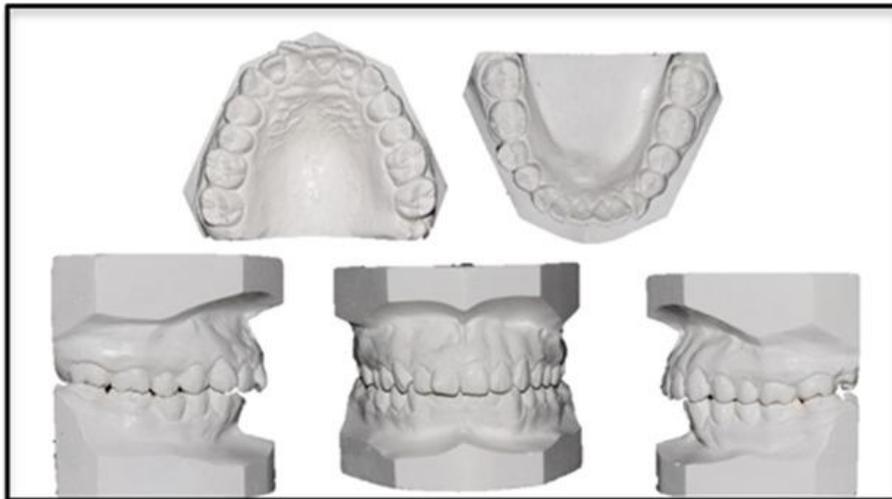


Figura 5

Radiografía panorámica

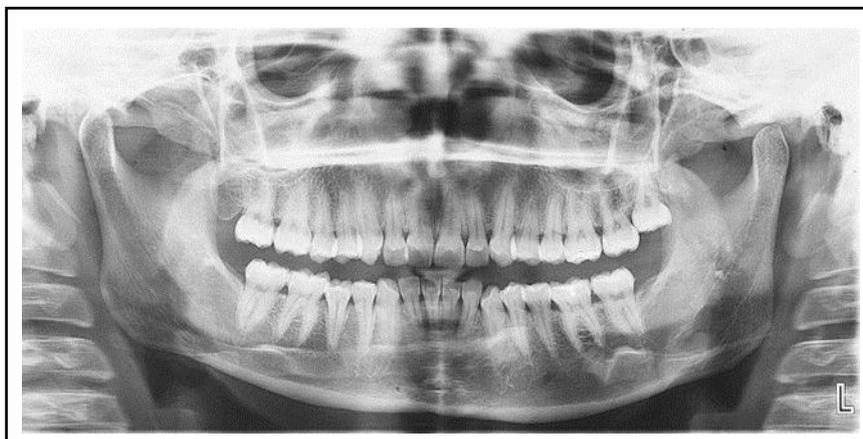


Figura 6

Radiografía cefalométrica

**Figura 7**

Fotografías de la prueba e instalación de bandas, tubos y brackets Roth



Nota. Colocación de arco NiTi 0.014" superior y 0.012" inferior. Fecha: 09/05/18.

Figura 8

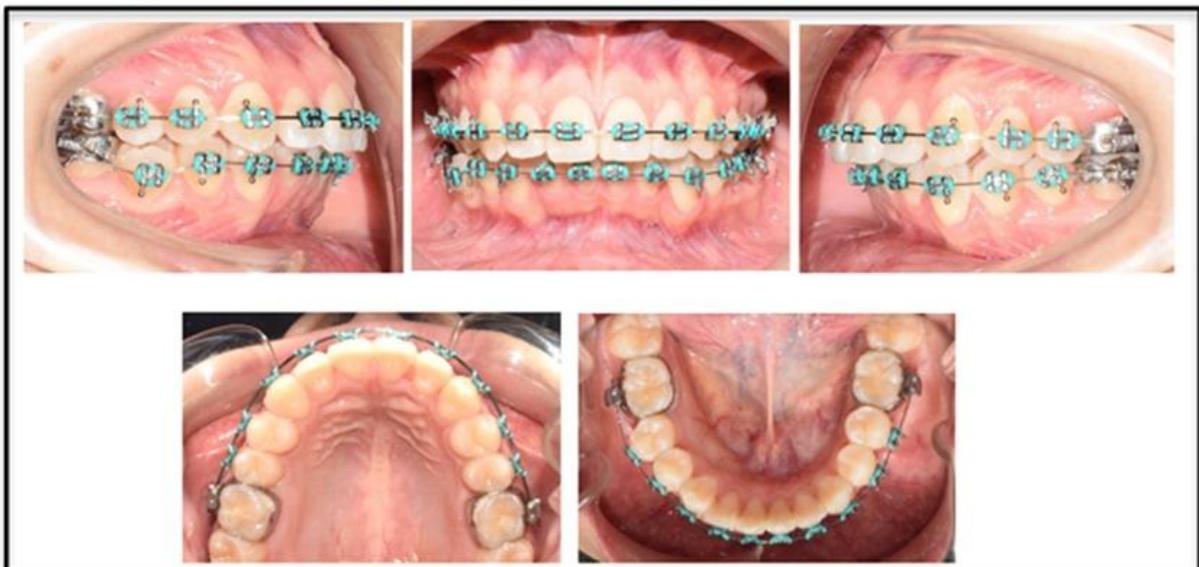
Fotografías de la secuencia de arcos A



Nota. Cambio de arcos de NiTi 0.016''x 0.016'' superior y 0.016'' inferior, ligado con módulos elásticos. Fecha: 15/08/18.

Figura 9

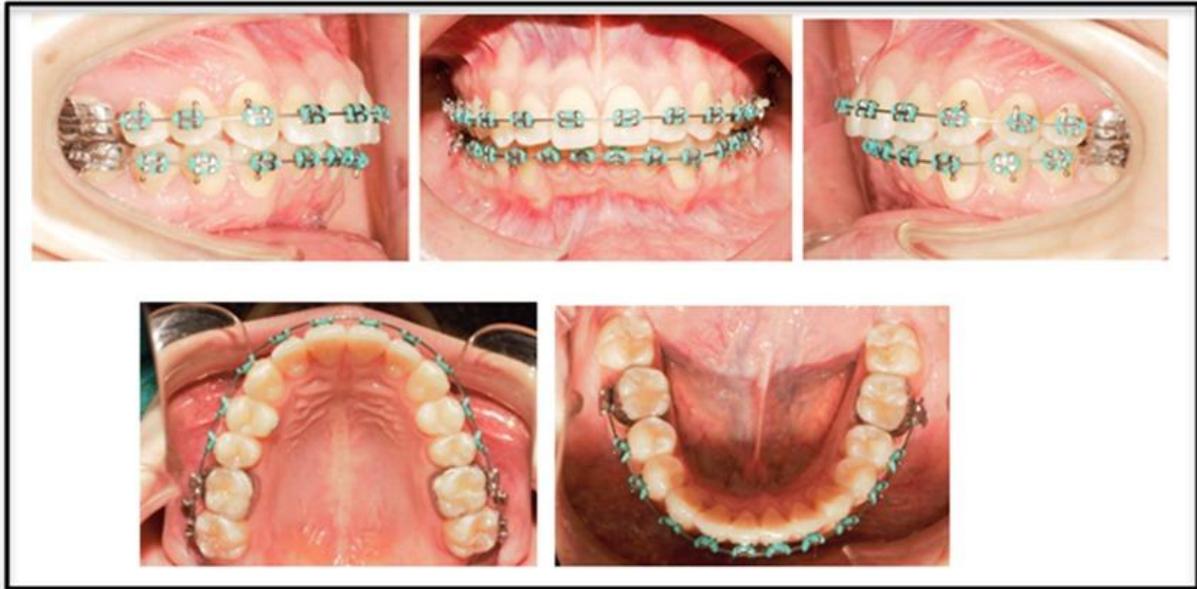
Fotografías de la secuencia de arcos B



Nota. Cambio de arcos de acero 0.018"x 0.025" superior y arco NiTi 0.014" inferior. Fecha: 17/11/18.

Figura 10

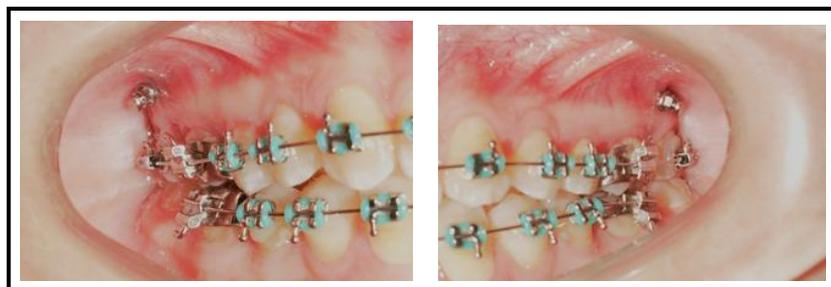
Fotografías de la inserción de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos



Nota. Longitud de 10 mm de la marca Morelli. Arco de acero 0.019"x0.025" y 0.016"x0.022" inferior. Fecha 19/06/19.

Figura 11

Fotografías de la inserción de los minitornillos extraalveolares infracigomáticos derecho e izquierdo



Nota. Longitud de 10 mm y 1.5 mm de diámetro de la marca Morelli, para la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar superior. Fecha: 19/06/19.

Figura 12

Fotografías de la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar A



Nota. Tracción realizada a través de los hooks largos crimpados entre incisivos laterales y caninos superiores al arco de acero 0.019"x,0.025" con cadenas elastoméricas bilateral (340gr) hacia los minitornillos extraalveolares infracigomáticos; se colocaron hooks crimpables adicionales entre los premolares superiores para evitar que las cadenas elastoméricas dañen la mucosa; y en el inferior, arco acero 0.018"x 0.025". Fecha: 24/07/19.

Figura 13

Fotografías de la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar B



Nota. Tracción realizada a través de los hooks largos crimpados entre incisivos laterales y caninos, con cadenas elastoméricas bilateral (340gr) hacia los minitornillos extraalveolares infracigomáticos; arcos superior e inferior de acero 0.019"x0.025" y uso de elásticos intermaxilares American Orthodontics de clase II de 3/16 de 6 ½ oz. Fecha: 18/09/19.

Figura 14

Radiografía panorámica de control



Nota. Fecha :13/12/19.

Figura 15

Fotografías de la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar C



Nota. Tracción realizada a través de los hooks largos entre incisivos laterales y caninos, con cadenas elastoméricas bilateral (340gr) hacia los minitornillos extraalveolares infracigomáticos; superiores e inferior arcos de acero 0.019”x 0.025” y uso de elásticos intermaxilares de clase II de 3/16 de 6 ½ oz. Fecha: 08/01/20.

Figura 16

Fotografías del retiro de brackets superiores e inferiores



Nota. Instalación de contención fija anteroinferior (3x3) acero 0.010” trenzado, toma de impresión para contención removible superior.

Figura 17

Fotografías de la instalación de las contenciones



Nota. Aparatos de contención, removible superior Hawley modificado continuo y de la contención fija inferior.

III. RESULTADOS

3.1. Presentación del caso clínico

Paciente Medaly Colín Maguiña Morales, de sexo femenino, de 28 años, nacida el 10 de febrero de 1992, es evaluada tras culminar el tratamiento de ortodoncia a la fecha 10 de enero del 2020.

3.2. Análisis de modelos y características de la oclusión

- Relación molar derecha: clase I.
- Relación canina derecha: clase I.
- Relación canina izquierda: clase I.
- Relación molar izquierda: clase I.
- Overjet: 2 mm, overbite: 2 mm (25%).
- Línea media centrada y coincidente con la línea media facial.

3.3. Análisis radiográfico final

3.3.1. Radiografía panorámica

- Las estructuras dentarias: 28 piezas dentarias permanentes presentes, ausencia de piezas dentarias 18, 28, 38, y 48.
- Las estructuras óseas: Aparentemente normal.
- Vías aéreas: Senos maxilares neumatizados.
- ATM: Aparentemente normal.

3.3.2. Radiografía cefalométrica

Medida	Prom.	Fecha 10-01-20
LBC	70mm (± 2)	72mm
SNA	82° (± 3)	85°
SNB	80° (± 3)	80°
ANB	2° (± 3)	5°
A-Nper	0 / 1mm	+7mm
Pg-Nper	-8 a -6mm -2 a +4mm	+4mm
Co-A	OK	92mm
Co-Gn	119-122mm	121mm
AFA inf	65-66	71mm
F – SN	8°	12°
SN-MGo	32° (± 5)	30°
F – eje Y	60° (± 3)	57°

I. NA	22°	19°
I – NA	4mm	3mm
I. NB	26°	37°
I – NB	4mm	7mm
Pg – NB	-	2mm
I – I	131° (± 7)	120°
I – Pp	109° (± 3)	112°
IMPA	90° (± 3)	113°
USP	-3/-5mm	0mm

Relación esquelética

Anteroposterior

Relación esquelética clase I

Vertical

Normodivergente.

Relación dentaria

Incisivos superiores

Palatinizados y retruídos.

Incisivos inferiores

Vestibularizados y protruídos, y con su base vestibularizados.

3.4. Resultados del tratamiento

- Se eliminó la discrepancia alveolodentaria.
- Se corrigió relación molar derecha e izquierda.
- Se corrigió la relación canina derecha e izquierda.
- Se corrigió overbite y overjet.
- Se corrigió la curva de Spee.
- Se mantuvo el perfil.
- Se mantuvo forma de arco superior e inferior.
- Se monitoreó la salud periodontal y ATM.

Figura 18

Modelos de estudio finales



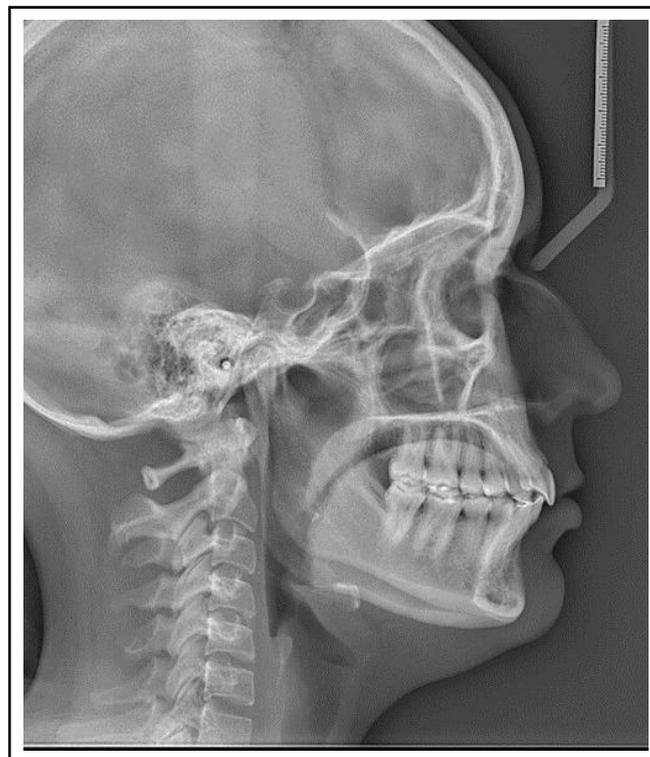
Figura 19*Radiografía panorámica final***Figura 20***Fotografía cefalométrica final*

Imagen 21

Resultados del tratamiento. Fotografías extraorales



Figura 22

Resultados del tratamiento. Fotografías intraorales



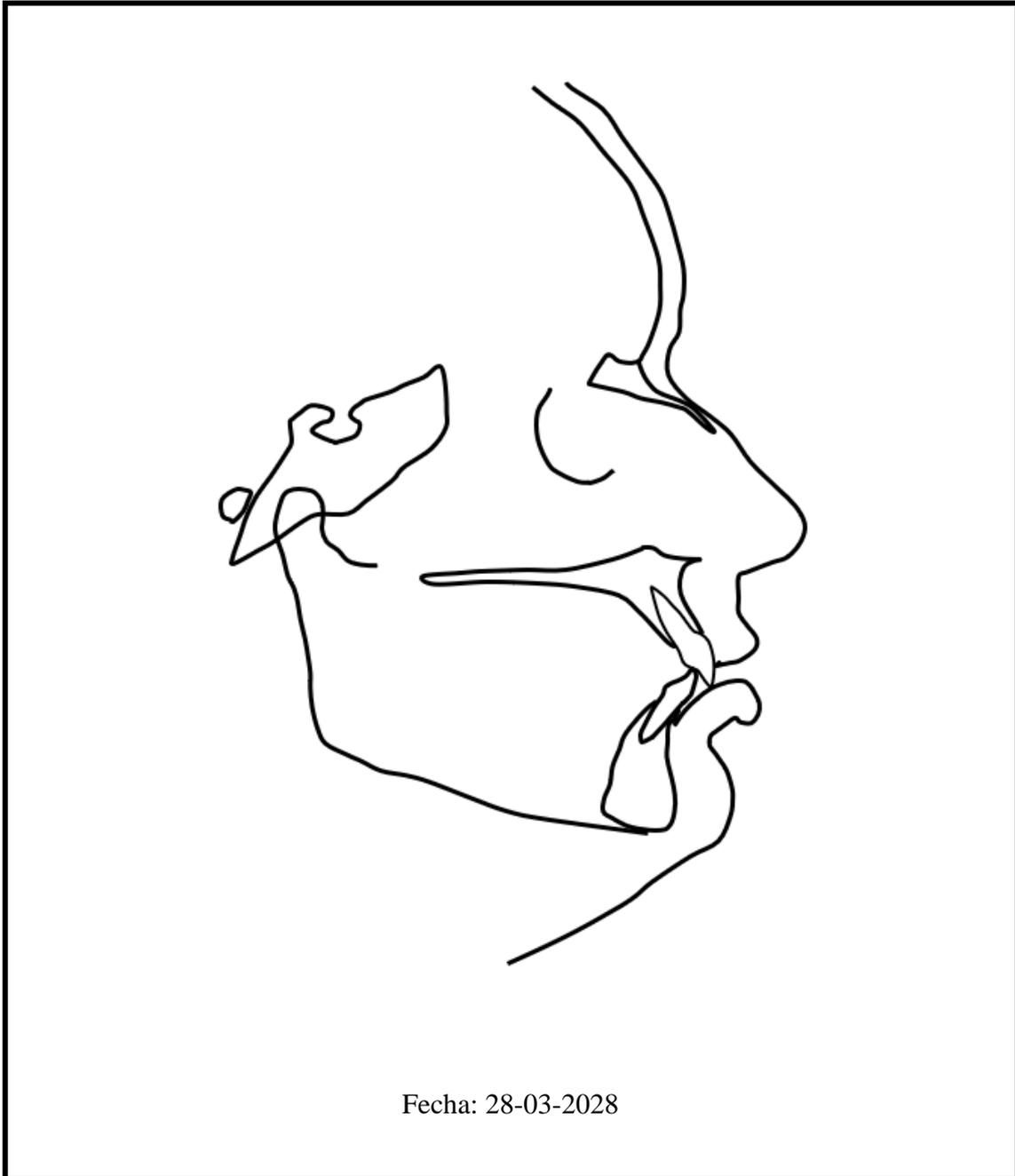
Figura 23*Trazado inicial*

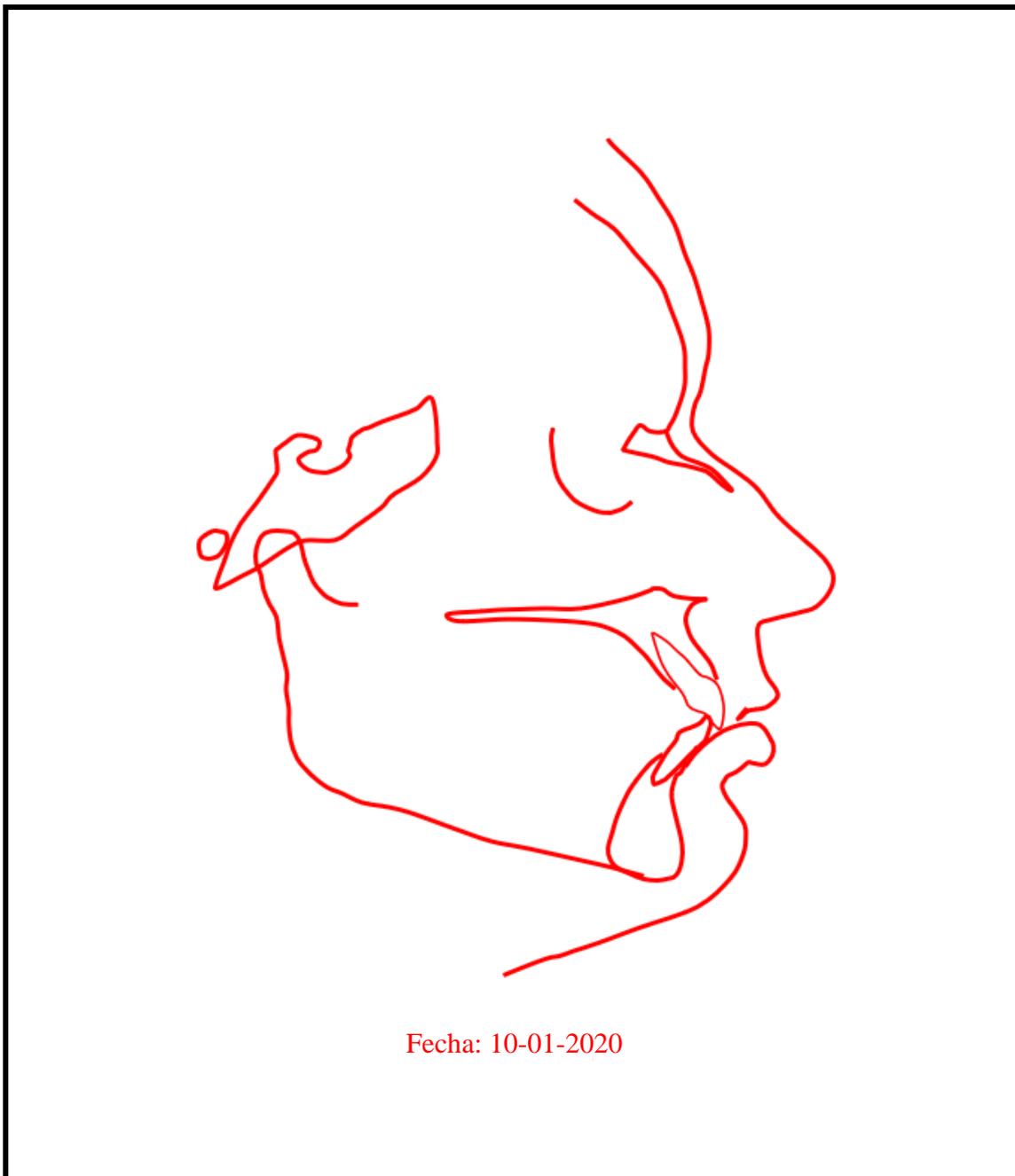
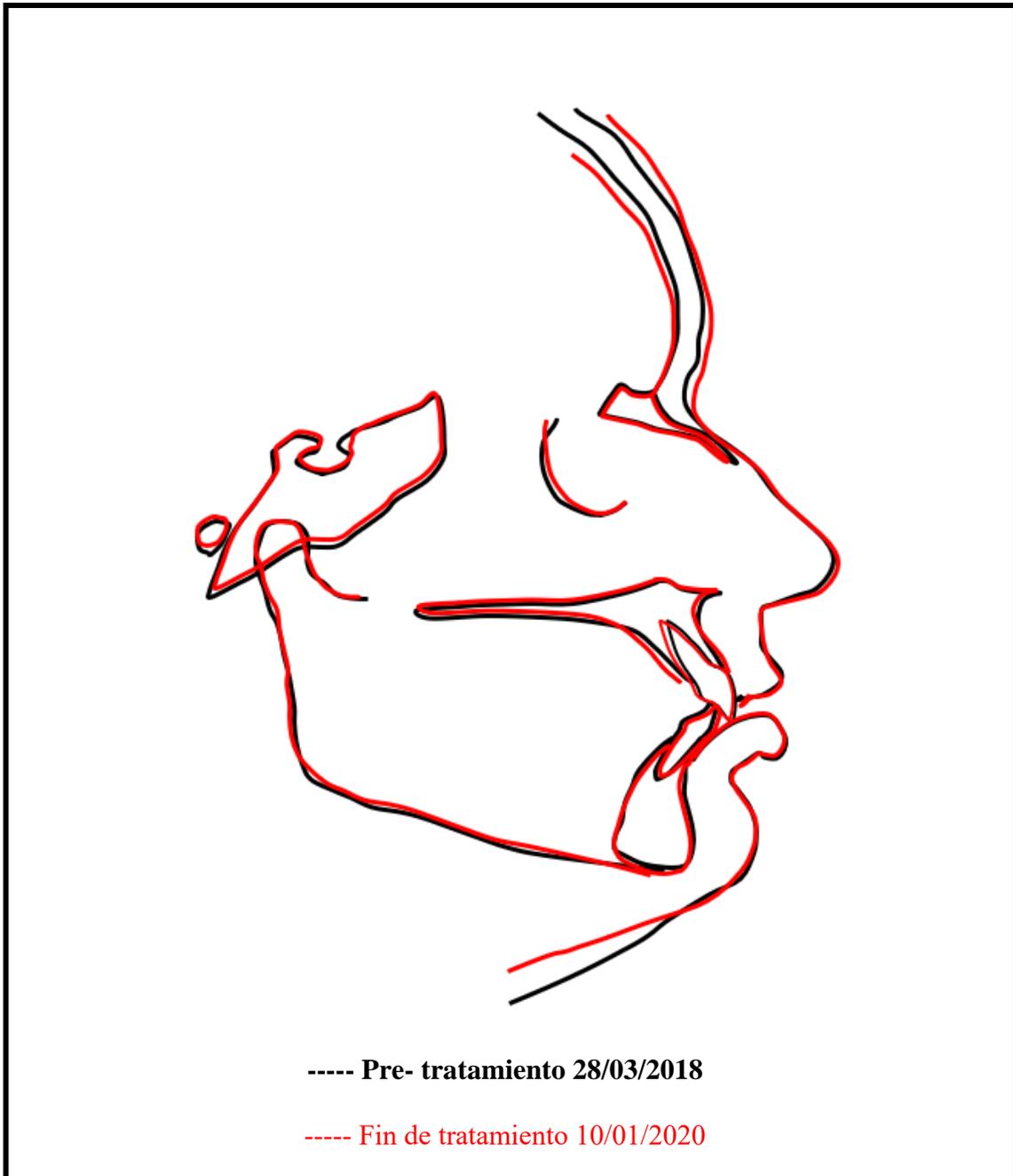
Figura 24*Trazado final*

Figura 25*Superposición de trazados*

3.5. Discusión

La maloclusión clase II división 1, puede ser tratada de diferentes formas, dependiendo de las diversas características del paciente. Una de las formas de tratamiento más usado para la resolución de esta maloclusión son las extracciones de primeros premolares superiores.

Chang (2017) realizó el tratamiento de maloclusión clase II-1 con retracción del maxilar superior usando minitornillos extraalveolares infracigomáticos de 2 mm de diámetro por 8 mm de largo, logró corregir las relaciones caninas, relaciones molares, el overjet, el overbite y la discrepancia dentoalveolar; en nuestro caso clínico el tratamiento de maloclusión clase II-1 tratado con minitornillos extraalveolares infracigomáticos fue igual de eficiente logrando corregir la discrepancia dentoalveolar, el overbite y el overjet, relación clase I canina y molar. Por lo mencionado los resultados son semejantes.

Huang (2018) realizó un tratamiento de maloclusión clase II-1 con minitornillos extraalveolares infracigomáticos Ortho Bone Screw de 12 mm de longitud y el sistema de brackets de autoligado pasivos del Sistema Insignia, se logró corregir las relaciones caninas, relaciones molares, el overjet, el overbite y la discrepancia de la línea media; en nuestro caso clínico el tratamiento de la maloclusión clase II-1 fue tratado con retracción dentoalveolar del maxilar superior utilizando mini-implantes extraalveolares IZC y el sistema de brackets Roth, el cual fue igual de eficiente obteniendo la corrección de la discrepancia de línea media, overbite y overjet, relación clase I caninas y molares. Por lo mencionado los resultados son semejantes.

Shih (2016) realizó un tratamiento exitoso en una maloclusión clase II-1 con apiñamiento superior e inferior de 5 y 7 mm respectivamente, un overjet de 7 mm y la corrección de las inclinaciones axiales de los incisivos mediante el uso del sistema de brackets Damon Q y minitornillos infracigomáticos. Por lo mencionado los resultados son semejantes.

Chang (2015) realizó la corrección de maloclusión clase II -1 con retracción del arco maxilar manejando un sistema de brackets de autoligado pasivo y mini-implantes extraalveolares infracigomáticos, se obtuvieron relaciones molares y caninas de clase I, se eliminó la discrepancia alveolodentaria, mejoraron el perfil facial; en nuestro caso clínico el tratamiento de la maloclusión clase II-1 tratada con minitornillos extraalveolares infracigomáticos de la marca Morelli de 10 mm de longitud y el sistema de brackets Roth de American Orthodontics, se obtuvieron relaciones molares y caninas de clase I, se eliminó la discrepancia alveolodentaria. Nuestro caso clínico los resultados fueron semejantes.

Rajkumar (2020) realizó el tratamiento de la maloclusión clase II-1 con las exodoncias de primeras premolares superiores y la retracción en masa anterior a través de mini-implantes extraalveolares infracigomáticos y el sistema de brackets MBT, logrando corregir la relación canina, de clase II, corrección del overjet y de la discrepancia alveolodentaria; en nuestro caso clínico el tratamiento de la maloclusión clase II-1, fue tratado con la retracción en masa del maxilar superior, igual de eficiente logrando corregir la relación canina, overbite y overjet, se eliminó la discrepancia alveolodentaria. Por lo mencionado los resultados son semejantes.

IV. CONCLUSIONES

4.1. El uso de minitornillos extraalveolares infracigomáticos mostraron eficiencia en la retracción en masa dentoalveolar del arco maxilar para la corrección de la maloclusión clase II división 1.

4.2. El uso de minitornillos extraalveolares infracigomáticos evitaría las exodoncias de premolares superiores para la corrección de la maloclusión clase II división 1.

4.3. El uso de minitornillos extraalveolares infracigomáticos minimizó la colaboración del paciente solo al uso de elásticos intermaxilares de clase II como ayuda en la corrección de la maloclusión.

V. RECOMENDACIONES

5.1. Establecer correctamente los objetivos del plan tratamiento para cumplir resultados esperados.

5.2. Incluir el uso de minitornillos extraalveolares infracigomáticos para resolver casos de maloclusión clase II-1 y así evitar exodoncias de premolares superiores.

5.3. Usar clínicamente aparatologías en las cuales pueda ser medible la fuerza y momentos para poder controlar sus efectos.

VI. REFERENCIAS

- Aliaga-Del Castillo, A., Mattos-Vela, M., Aliaga-Del Castillo, R. y Del Castillo-Mendoza, C. (2011). Maloclusiones en niños y adolescentes de caseríos y comunidades nativas de la Amazonía de Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 28(1), 87-91. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342011000100014&lng=es&tlng=es.
- Almeida, M. (2018). Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. *Revista Clinica de Ortodontia Dental Press*, 17(3), 79-92. <https://doi.org/10.14436/1676-6849.17.3.079-092.art>
- Almeida M. (2019). Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. *Dental Press Journal of orthodontics*, 24(4), 93-109. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.093-109.sar>
- Almeida, M. (2019). Como você utiliza os métodos de ligação de molas e/ou elásticos na mecânica de mini-implantes extra-alveolares? *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*, 18(1). 76-97. <https://doi.org/10.14436/1676-6849.18.1.076-097.epa>
- Andrews, L. (1972). The six keys to normal occlusion. *American Journal of Orthodontics*, 62(3), 296-309. [https://doi.org/10.1016/S0002-9416\(72\)90268-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9416(72)90268-0)
- Angle, E. (1899). Classification of Malocclusion. *The Dental Cosmos*, 41(1), 248-664. <https://name.umdl.umich.edu/acf8385.0041.001>
- Bishara, S. (2006). Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Seminars in Orthodontics*, 12(1), 11-24. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2005.10.005>
- Canut J. (2001). *Concepto de ortodoncia. En J. Canut. Ortodoncia clínica y terapéutica* (2da ed.). Masson,S.A., pp 1-16.

- Chang, M. (2015). Full-Cusp Class II Malocclusion with Bilateral Buccal Crossbite (Scissors-Bite) in an Adult. *International Journal of Orthodontics & Implantology*, 37, 60-79. https://iaoi.pro/asset/files/ijoi_37_pdf_article/060_079.pdf
- Chang C., Liu S. y Roberts W. (2015). Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf miniscrews placed in movable mucosa or attached gingiva. *Angle Orthodontic*, 85(6), 905-910. <https://doi.org/10.2319/092714.695.1>
- Chang, M. (2017). IZC Bone Screw Anchorage for conservative Treatment of Bimaxillary Crowding in an Asymmetric Class II/I Subdivision 1 Malocclusion. *International Journal of Orthodontics & Implantology*, 48, 4-22. https://iaoi.pro/asset/files/ijoi_48_pdf_article/004_022.pdf
- Chang, C., Lin J., e Yeh H. (2018). Extra-alveolar Bone Screw for conservative correction of severe Malocclusion without extraction or orthognatic surgery. *Current Osteoporosis Reports*, 16(4), 387-394. <https://doi.org/10.1007/s11914-018-0465-5>
- Consolaro A. y Romano F. (2014). Por que se perdem os mini-implantes: valorizando a escolha do local de fixação! *Dental Press Journal Orthodontic*, 19(2), 18-24. <https://dentalgo.com.br/revista/340/Journal-2014-v19n2/6?language=pt>
- Curado M., Queiroz K., Previdente L. y Guimaraes M. (2018). Guia para selecao do mini-implante ortodóntico. *Revista Clinica de Ortodontia Dental Press*, 17(5), 90-102. <https://doi.org/10.14436/1676-6849.17.5.090-102.art>
- García V., Ustrell J. y Sentis J. (2011). Evaluación de la maloclusión, alteraciones y hábitos orales en una población escolar: Tarragona y Barcelona. *Avances en odontostomatología*, 27(2), 75-84. [10.4321/S0213-12852011000200003](https://doi.org/10.4321/S0213-12852011000200003)
- Janson, G. (2009). Variáveis relevantes no tratamento da má oclusão de Classe II. *Revista Dental Press*, 14(4), 149-157. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192009000400016>

- Jia X., Chen X. y Huang X. (2018). Influence of orthodontic mini-implant penetration of maxillary sinus in the infracygomatic crest region. *American Journal Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 153, 656-661. [10.1016/j.ajodo.2017.08.021](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.021)
- Huang, A. (2018). Insignia System and IZC Bone Screws for Asymmetric Class II Malocclusion with Root Transposition of Maxillary Canine and Premolar. *Journal of Digital Orthodontics International Journal of Orthodontics & Implantology*, 49, 76-95. https://iaoi.pro/asset/files/jdo_49_pdf_article/076_095_new.pdf
- Hsu, E., Lin, J., Yeh, H., Chang, C. y Roberts, W. (2017). Comparison of the failure rate for infrazygomatic bone-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. *Journal of Digital Orthodontics International Journal of Orthodontics & Implantology*, 47, 96-106. https://iaoi.pro/asset/files/ijoi_47_pdf_article/096_106.pdf
- Liou, E., Chen, P., Wang, Y. y Lin, J. (2007). A computed tomographic image study on thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 131(3), 352-356. [10.1016/j.ajodo.2005.04.044](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.04.044)
- Lombardo, G., Vena, F., Negri, P., Pagano, S., Barilotti, C., Paglia, L., Colombo, S., Orso, M. y Cianetti, S. (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatric Dentistry*, 21(2), 115-122. [10.23804/ejpd.2020.21.02.05](https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05)
- Mah, J., y Bergstrand, F. (2005). Temporary anchorage devices: a status report. *Journal of Clinical Orthodontics*, 39(3), 132-136. <https://www.jco-online.com/archive/2005/03/132-temporary-anchorage-devices-a-status-report/>
- Marassi, C., Furquim, B. y Marassi, C. (2018). Complicações no uso dos mini-implantes ortodônticos. *Revista Clinica de Ortodontia Dental Press*, 17(3), 93-102. <https://doi.org/10.14436/1676-6849.17.3.093-102.art>

- Matias, M., Flores-Mir, C., Almeida, M., Vieira, B., Nunes, D., Ferreira, M. y Ursi, W. (2021). Miniscrew insertion sites of infracygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns: A cone-beam computed tomography study. *Korean Journal Orthodontic*, 51(6), 387-396. <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.6.387>
- Mecenas, P., Espinoza, D., Cardoso, P. y Normando, D. (2020). Stainless Steel or titanium mini-implants? A systematic review. *Angle Orthodontics*. 90(4), 587-597. <https://doi.org/10.2319/081619-536.1>
- Melsen, B. (2005). Mini-implants: Where are we? *Journal of Clinical Orthodontics*, 39(9), 539-547. <https://www.jco-online.com/archive/2005/09/539-overview-mini-implants-where-are-we/>
- O'Brien, K., Wright, J., Conboy, F., Sanjie, Y., Mandall, N., Chawick, S., Connolly, I., Cook, P., Birnie D., Hammond, M., Harradine, N., Lewis, D., McDade, C., Mitchell, L., Murray, A., O'Neill, J., Read, M., Robinson, S., Roberts-Harry, D., Sandler, J. y Shaw, I. (2003) Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 124(2),128-37. [10.1016/s0889-5406\(03\)00345-7](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(03)00345-7)
- Rajnamur, B., Parameshwaran, R., Rashika, P. y Vijayalakshmi, D. (2020). Biomechanics for correction of Vertical Skeletal Class II and Dental Class II Subdivision malocclusion using Infrazygomatic Screw. *International Journal of Medical Science and Innovative Research (IJMSIR)*, 5(2), 111-117. <https://www.ijmsir.com/asset/images/uploads/15875488293304.pdf>
- Shih, I., Lin, J. y Roberts, W. (2016). Class II Division 1 Malocclusion with 5 mm of crowding treated Non-Extraction with IZC Miniscrews Anchorage. *International Journal of*

Orthodontics & *Implantology*, 41, 4-17.

https://iaoi.pro/asset/files/ijoi_41_pdf_article/004_017.pdf

Shimizu, R., Ambrosio, A., Shimizu, I., Godoy-Bezerra, J., Ribeiro, J. y Staszak, K. (2004).

Princípios biomecânicos do aparelho extrabucal. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 9, 122-156. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000600016>

Reis, R., Henriques, J., Janson, G., Freitas, K. y Moura W. (2019). Efeitos dento-esqueléticos e

tugumentares do aparelho Distal Jet: estudo clínico prospectivo. *Dental Press Journal Orthodontic*, 24(6), 56-64. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000200008>

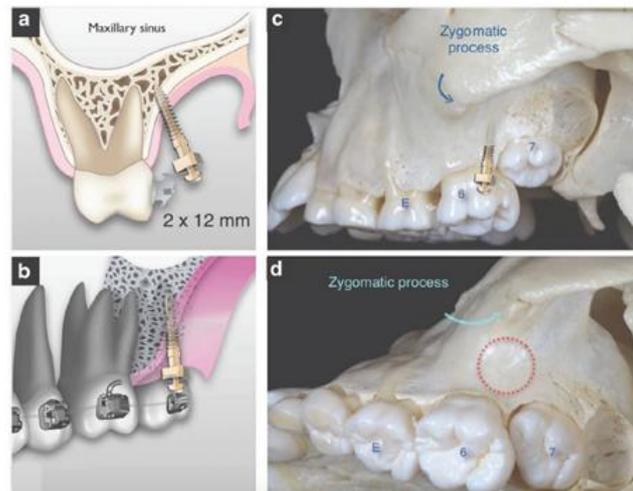
Tepedino, M., Masedu, F. y Chimenti, C. (2017). Comparative evaluation of inserting torque

and mechanical stability for self-tapping and self-drilling orthodontic miniscrews- an in vitro study. *Head Face Med*, 13(1), 10. [10.1186/s13005-017-0143-3](https://doi.org/10.1186/s13005-017-0143-3)

VII. ANEXOS

Anexo A

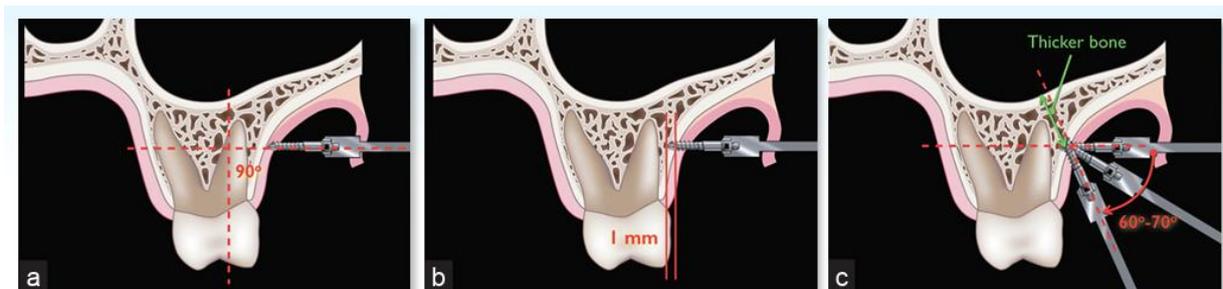
Ubicación del minitornillo extraalveolar infracigomático



Nota. Imagen tomada del artículo Extra-alveolar Bone Screw for conservative correction of severe Malocclusion without extraction or orthognatic surgery del Dr Chris Chang (2018).

Anexo B

Técnica para la inserción del miniimplante extraalveolar infracigomático



Nota. Tomado de artículo Comparison of the Failure Rate for InfraZygomatic Bone Screws Placed in Movable Mucosa or Attached Gingiva del Dr Eric Hsu (2017).

