

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
ESCUELA DE POSGRADO
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA



TRABAJO ACADÉMICO

**Retracción en masa de dientes inferiores utilizando
microtornillo Buccal Shelf**

Para Optar	: El Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontología Especialidad: Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
Autor	: Rodriguez Angulo, Norma Alejandra
Asesor	: Silva Infantes, Manuel
Línea de Investigación	
Institucional	: Salud y Gestión de la salud
Fecha de Inicio	: Abril 2019
Fecha de Término	: Enero 2023

Huancayo - Perú

2024

HOJA DE REFERENCIA DE JURADOS



Dr. Manuel Silva Infantes
Presidente



Dr. Pablo Santiago Bonilla Cairo
Miembro



Mg. Marlón Ángel Roque Henríquez
Miembro



Mg. Christian Willy López Gonzales
Miembro



Dr. Jaime Humberto Ortiz Fernández
Secretario Académico

DEDICATORIA

Para ti mi ángel guardián mi señor Padre José Rodríguez Portocarrero porque me orientaste a seguir esta hermosa profesión, lamentablemente te nos adelantaste; se que estarías orgulloso de lo que estoy logrando. Para ti y por ti es todo esto papito.

AGRADECIMIENTO

A Dios por que me ha dado salud para poder continuar creciendo y lograr las metas, a mi sra. madre Teresa por siempre incentivar me a seguir estudiando, a mi esposo Iván por acompañarme en este proceso y madrugar junto a mí, a mi sobrinita Alejandra por aguantar todo el tratamiento de ortodoncia y a mi hermana Libia por confiarme a su hijita, a mi estimado Dr. Hernán Ramirez Maita por guiarme todo el tiempo de la pandemia en el proceso del tratamiento y a mi asesor Dr. Manuel Silva Infantes por guiarme en esta etapa final de mi trabajo académico.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0136- POSGRADO - 2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que el **Trabajo Académico**, titulado:

RETRACCIÓN EN MASA DE DIENTES INFERIORES UTILIZANDO MICROTORNILLO BUCCAL SHELF

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **C.D. NORMA ALEJANDRA RODRIGUEZ ANGULO**

Asesor(a) : **Dr. MANUEL SILVA INFANTES**

Fue analizado con fecha **21/08/2024**; con **78 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye Citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **19 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de uso de Software de Prevención Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.



Huancayo, 21 de agosto del 2024.

MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

HOJA DE REFERENCIA DE JURADOS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción de la realidad problemática	12
1.2 Formulación del Problema	14
1.2.1 Problema General	14
1.2.2 Problemas Específicos.....	14
1.3 Justificación.....	14
1.3.1 Social.....	14
1.3.2 Teórica.....	15
1.3.3 Metodológica.....	16
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivo General.....	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Antecedentes Nacionales.....	18
2.2 Antecedentes Internacionales	21
2.3 Bases Teóricas	28
2.3.1 Maloclusión	28
2.3.2 Maxilar Inferior.....	29
2.3.3 Cortical Mandibular.....	30
2.3.4 Microtornillos.....	31
2.3.5 Buccal Shelf o Meseta vestibular mandibular.....	34
2.3.6 Biomecánica con microtornillo extrarradicular Buccal Shelf.....	37
2.4 Marco conceptual	38
2.4.1. Buccal Shelf.....	38
2.4.2 Retracción en masa.....	38

2.4.3. Microtornillo.....	38
2.4.4. Cortical Mandibular.....	38
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	39
3.1 Diseño Metodológico	39
3.2 Procedimiento del Muestreo	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	40
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	42
RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	49
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	50
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:.....	52
FOTOS EXTRAORALES INICIALES (JUNIO 2018).....	52
FOTOS INTRAORALES INICIALES (JUNIO 2018).....	53
RADIOGRAFÍA LATERAL INICIAL	54
TRAZADO INICIAL	55
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICA INICIAL.....	56
MODELOS DE ESTUDIO (JULIO 2018).....	57
COLOCACIÓN MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (MAYO 2019).....	58
BIOMECÁNICA DE MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (JUNIO 2019).....	59
BIOMECÁNICA DE MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (JULIO 2019).....	60
TRATAMIENTO (DICIEMBRE 2020).....	61
TRATAMIENTO (AGOSTO 2021)	62
MOVIMIENTOS MANDIBULARES (SETIEMBRE 2021).....	63
CONTENCIONES (NOVIEMBRE 2021)	64
CONTROL POST – TRATAMIENTO (ENERO 2024).....	66
MOVIMIENTOS MANDIBULARES POST- TRATAMIENTO (ENERO 2024)	67
RADIOGRAFÍA PANORÁMICA FINAL.....	70

RADIOGRAFÍA LATERAL FINAL.....	71
TRAZADO FINAL.....	72
SUPERPOSICIÓN DE TRAZADOS	73
COMPARACIÓN DE SONRISA.....	74
COMPARACIÓN DE FOTOS EXTRAORALES	75
COMPARACIÓN DE FOTOS OCLUSALES.....	77
COMPARACIÓN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS	78
.....	78

RESUMEN

Introducción: Actualmente el uso de microtornillos en nuestros tratamientos ortodónticos son de gran ayuda por tener una buena efectividad y anclaje en casos complejos, siempre y cuando sepamos en qué momento usarlos por eso desde el inicio se debe realizar un adecuado diagnóstico para definir el correcto plan de tratamiento. El **objetivo** de este trabajo académico es describir cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores, que tan efectivo es y en cuanto tiempo causa efectos. **Método:** en este trabajo académico con enfoque tipo no experimental, transversal y descriptivo tuvo una muestra conformada por una paciente de sexo femenino (10 años de edad) con tratamiento de ortodoncia de maloclusión clase III con microtornillo buccal shelf. **Resultados:** se logra la distalización (retracción en masa) de los dientes inferiores de 3mm aproximadamente; corrigiendo así la maloclusión clase III en un lapso de tiempo de 1 mes consiguiendo relación canina clase I. **Conclusión:** el microtornillo extrarradicular buccal shelf es una buena alternativa para corregir las maloclusiones clase III, pero siempre tomando en cuenta que no sean maloclusiones que requieran tratamientos quirúrgicos.

Palabra clave: microtornillo, retracción en masa, buccal shelf, cortical mandibular, maloclusión.

ABSTRACT

Introduction: Currently the use of microscrews in our orthodontic treatments are of great help because they have a good effectiveness and anchorage in complex cases, as long as we know when to use them, for this reason an adequate diagnosis must be made from the beginning to define the correct plan. of treatment. The **objective** of this academic work is to describe how the use of the Buccal Shelf microscrew influences the mass retraction of lower teeth, how effective it is and how long it takes to cause effects.

Method: in this academic work with a non-experimental, cross-sectional and descriptive approach, a sample was made up of a female patient (10 years of age) with orthodontic treatment of class III malocclusion with a buccal shelf microscrew. **Results:** distalization (mass retraction) of the lower teeth of approximately 3mm is achieved; thus correcting class III malocclusion in a period of 1 month, achieving a class I canine relationship.

Conclusion: the buccal shelf extraradicular microscrew is a good alternative to correct class III malocclusions, but always taking into account that they are not malocclusions that require treatment surgical.

Keywords: microscrew, mass retraction, buccal shelf, mandibular cortex, malocclusion.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo académico busca ofrecer nuevas alternativas de tratamientos para maloclusiones de clase III que por ser más complejas necesitan usar aditamentos potentes que nos ayuden a resolver el problema, es por eso que el uso del microtornillo extrarradicular Buccal Shelf es una buena herramienta que nos ayuda a tener resultados rápidos, óptimos y controlados por ser de anclaje esquelético.

Los microtornillos son dispositivos de titanio o acero que nos brindan nuevas técnicas biomecánicas, actualmente son de gran ayuda por tener una buena efectividad y anclaje siempre y cuando sepamos en qué momento usarlos por eso desde el inicio se debe realizar un adecuado diagnóstico para definir el correcto plan de tratamiento.

La corrección de la maloclusion clase III con microtornillo extrarradicular Buccal Shelf permite desplazar los dientes en sentido mesiodistal (retracción) en el arco inferior sin preocuparnos de chocar con las raíces de los dientes.

El microtornillo Buccal Shelf se instala entre la primera y segunda molar inferior en la plataforma horizontal amplia de hueso mandíbular que se ubica en la zona vestibular de las raíces de molares inferiores.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Los dientes deben encajar de una forma determinada; donde los dientes superiores se superponen ligeramente sobre los dientes inferiores, esta alineación correcta permite que la masticación sea más eficiente y distribuya por igual a las fuerzas de masticación, por eso si queremos tener una buena armonía dental el cuidado y atención es importante, si esto no ocurre se da origen a las maloclusiones dentales causando una alteración esquelética, facial y dental .

En nuestra consulta diaria podemos observar a nuestros pacientes que presentan un sin fin de problemas dentales ya sean por factores genéticos, raciales, características familiares y el medio ambiente, esto nos lleva a brindar varias opciones de tratamiento y en este caso es el uso del microtornillo extraalveolar llamado Buccal Shelf proporcionando un anclaje esquelético temporal que nos ayuda a evitar efectos indeseados en el tratamiento de la retracción del segmento inferior, siendo importante para la planificación biomecánica aplicada en este caso.

La estabilidad de un anclaje esquelético que nos permita retraer piezas dentarias o realizar cierre de espacio en masa sin pérdida de anclaje y utilizando al máximo la disposición de espacios correspondientes fue por mucho tiempo una realidad poco accesible hasta la aparición del anclaje cortical temporal en el tratamiento ortodóntico.

El uso de microtornillos sirve entonces como un anclaje absoluto al momento de realizar movimientos dentarios por eso es importante saber elegir qué tipo de anclaje es el indicado y necesario para cada paciente ya que esto nos llevará a un mejor resultado

en el tratamiento ortodóntico, por eso como especialistas debemos dominar y dar solución a los problemas dentarios que se nos presenten.

Una de las grandes ventajas de usar estos dispositivos de anclaje es que no se requiere la colaboración del paciente tratado, así como también tiene una técnica fácil de colocar y remover.

Este trabajo de investigación se enfocará en el uso del microtornillo extraalveolar llamado Buccal Shelf, el cual logró solucionar el problema que se estaba presentando en el paciente con maloclusión clase III que fue tratada en la Clínica Odontológica de la Escuela de Posgrado, y así cumplir con los objetivos planteados para solucionar la maloclusión dentaria que presentaba el paciente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce que las maloclusiones ocupan el tercer lugar de prevalencia entre las enfermedades bucales causando otros problemas como dolor de cabeza y cuello, mareos, dificultad para dormir, etc. En el Perú, la misma OMS, precisa que las maloclusiones tienen una prevalencia del 70% (1).

Por eso es importante tomar en cuenta la incidencia de las maloclusiones dentales las cuales se puede observar en varios departamentos de Perú como son Lima, Ancash, La Libertad, Puno, Huánuco, Cerro de Pasco, Cajamarca y Junín, donde el 16,59% corresponde a una oclusión normal, el 62,95% es maloclusión Clase I, el 12,67% es maloclusión Clase II y 6,63% Clase III. Por otra parte la prevalencia de maloclusión Clase III varía de una población a otra a nivel mundial, ya que se sabe que la prevalencia más baja (hasta 4%) se presenta en el Europeo-Americano y la prevalencia más alta (15-23%) en las poblaciones de Asia.(2)

La finalidad de este plan de trabajo académico sobre el uso del microtornillo extraalveolar llamado Buccal Shelf, es saber la efectividad, tiempo y efectos secundarios de la retracción en masa de los dientes inferiores para solucionar el problema de maloclusión de clase III.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores?

1.2.2 Problemas Específicos

1. ¿Cómo es la efectividad de anclaje del microtornillo Buccal Shelf durante la retracción en masa de los dientes inferiores?
2. ¿Cuál fue el tiempo de la retracción en masa de los dientes inferiores con el uso de microtornillo Buccal Shelf?
3. ¿Qué efectos secundarios produce la retracción en masa de los dientes inferiores?

1.3 Justificación

1.3.1 Social

Esta investigación contribuirá para el conocimiento del público en general como son los pacientes, estudiantes de pregrado que necesiten conocer más sobre este tema y especialistas en la materia para que puedan resolver

casos similares, también servirá como referente para que el porcentaje existente de profesionales ortodoncistas que aún no utilizan estos dispositivos de anclaje, ya sea por falta de preparación o capacitaciones para mejorar el uso de las técnicas de colocación de estos dispositivos se animen y decidan ya en utilizar estos dispositivos de anclaje y así mejorar los tratamientos de ortodoncia logrando conseguir mejores resultados y por ende obtener la satisfacción de los pacientes.

1.3.2 Teórica

Esta investigación propuesta es conveniente ya que como nos refiere la OMS que la maloclusión ocupa el tercer lugar de prevalencia entre las enfermedades bucales originando problemas como dolor de cabeza, cuello y alterando la respiración. Por eso que, mediante un buen diagnóstico inicial, con una exploración clínica profunda y precisa de la cavidad bucal y sus anexos se determina el tipo de maloclusión que presenta el paciente y si es apto para el uso de estos dispositivos ya que están contraindicados en pacientes con enfermedad periodontal no controlada, neoplasias, diabetes, problemas psicológicos y falta de higiene oral evitando así efectos negativos en el tratamiento.

Es importante saber dónde se debe insertar los microtornillos para tener un buen resultado de anclaje; en el maxilar superior se debe colocar es en zonas posteriores, entre canino e incisivo lateral y cresta infracigomática; en la mandíbula se coloca entre premolares y en Buccal Shelf (plataforma o estante vestibular)

1.3.3 Metodológica

Esta investigación describirá como es la técnica adecuada para colocar el microtornillo Buccal Shelf y así lograr corregir la maloclusión clase III mediante la retracción en masa de los dientes inferiores; hoy en día el uso de microtornillos es una herramienta importante lo que nos lleva a conseguir mejores tratamientos de ortodoncia en distintos grados de severidad de las maloclusiones, mejorando el aspecto estético, facial y funcional de los pacientes tratados. La técnica a usarse es sencilla y rápida, pero igual siempre debemos tomar en cuenta que hay riesgos si no seguimos los pasos indicados o sino usamos materiales de buena calidad o si el paciente no tiene una buena higiene dental; causando así fractura del microtornillo, trauma del ligamento periodontal, mucositis o periimplantitis, por eso es importante la evaluación de la calidad y cantidad de hueso, la inclinación de las raíces dentales y el tipo de paciente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Describir cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Indicar como es la efectividad de anclaje del microtornillo Buccal Shelf durante la retracción en masa de los dientes inferiores.

2. Precisar cuánto tiempo duró la retracción en masa de los dientes inferiores con el uso de microtornillo Buccal Shelf.
3. Determinar qué efectos secundarios produce la retracción en masa de los dientes inferiores.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Nacionales

Sánchez KN. (2021): En su tesis titulada "Comparación ósea de la cresta infracigomática y el buccal shelf mandibular según el patrón sagital en un centro radiológico digital de Lima", el objetivo fue analizar y comparar la Cresta Infracigomática (CI) y el Buccal Shelf (BS) en diferentes patrones sagitales (clase I, II, III) en el Centro Radiológico Digital de Lima durante el período 2017-2020. Para ello, se examinaron y midieron 120 TCCB utilizando las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney. Los resultados mostraron que la altura ósea fue mayor en la clase I tanto en el CI-Primera Molar como en el BS-5mm; en la clase II, también fue superior en el CI-Primera Molar y el BS-5mm; y en la clase III, la altura ósea fue mayor en el CI-Primera Molar y el BS-5mm. El espesor cortical mostró valores superiores en la clase I en el CI-Interradicular y en el BS-7mm; en la clase II, fue mayor en el CI-Segundo Molar y el BS-5mm; y en la clase III, el espesor cortical fue superior en el CI-Interradicular y el BS-7mm. La dureza cortical fue más alta en la clase I en el CI-Primera Molar y el BS-5mm; en la clase II, también fue superior en el CI-Primera Molar y el BS-5mm; y en la clase III, en el CI-Primera Molar y el BS-5mm. Se concluye que existen diferencias significativas en la altura ósea y el espesor cortical en la CI, así como en el espesor cortical del BS entre las clases I, II y III. (3)

Vera AD. (2021): En su tesis, se examinó la relación entre la cortical y la densidad ósea del área del buccal shelf en relación con la morfología del ángulo goníaco, utilizando tomografías cone beam en la Clínica Luis Vallejo Santoni de Cuzco. Se analizó una muestra no probabilística de 283 imágenes tomográficas cone beam (de personas de

10 a 84 años), que se dividió en tres grupos según la morfología del ángulo goníaco: hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente. Se midieron la densidad y la cortical del área del buccal shelf. Los resultados indicaron que no había una correlación significativa entre la densidad ósea o la cortical y la conformación del ángulo goníaco en el área evaluada. Sin embargo, se observó un alto porcentaje de densidad ósea (854.16 UH) en el grupo de edad de 41 a 50 años, y el patrón facial hipodivergente mostró un mayor rango (>2.5 mm) en el espesor cortical. En conclusión, aunque no se encontró una relación significativa entre la cortical y la densidad ósea con la morfología del ángulo goníaco, se identificó un rango de edad óptimo para la densidad y el grosor cortical. (4)

Julca CW. (2019): En su investigación sobre la evaluación tomográfica de características óseas en la cresta infracigomática y la plataforma ósea mandibular en pacientes con diferentes patrones faciales verticales, realizada en el servicio de ortodoncia de la UPOCH entre 2009 y 2016, se analizaron tomografías para medir el espesor, la altura y la densidad cortical de estas áreas en adultos con diversos patrones faciales verticales. La muestra, compuesta por 90 imágenes tomográficas de pacientes de entre 18 y 35 años, se dividió en tres grupos según el patrón facial: normodivergente, hipodivergente e hiperdivergente. Utilizando el software Real Scan 2.0, se llevaron a cabo mediciones detalladas de estas características. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en el espesor y la densidad cortical, siendo el patrón hipodivergente el que presentó mayores valores en ambos parámetros para la cresta infracigomática y la plataforma ósea mandibular. El patrón normodivergente mostró valores intermedios, mientras que el patrón hiperdivergente presentó los valores más bajos. Por lo tanto, se concluye que la cresta infracigomática y la plataforma ósea mandibular en el patrón hipodivergente tienen mayor espesor y densidad cortical, seguido por el patrón normodivergente y, finalmente, el patrón hiperdivergente. En la plataforma

ósea mandibular, el patrón hipodivergente también mostró mayores valores de altura, espesor y densidad cortical, seguido por el patrón normodivergente y el patrón hiperdivergente. (5)

Beltrán AS. (2019): En este estudio se evaluaron tomografías computarizadas cone-beam para examinar la relación entre el grosor óseo y la densidad cortical en los puntos de inserción de mini-implantes extra-alveolares en ortodoncia. El objetivo fue determinar la densidad cortical vestibular y el grosor óseo en los sitios de inserción de los mini-implantes en la cresta infracigomática (CI) y en la zona del buccal shelf (BS), así como analizar la influencia del género y la edad. Se analizaron 60 tomografías cone-beam de 31 hombres y 29 mujeres. En la CI, situada a la altura de la raíz mesiovestibular del segundo molar superior, se midieron la densidad cortical vestibular y el grosor óseo con ángulos de 10°, variando de 40° a 70° respecto al plano oclusal del maxilar. En la zona de BS, se midió la región vestibular de la raíz mesial y distal del primer y segundo molar inferior a 4 y 8 mm de la unión amelocementaria (UAC). Los resultados mostraron que el mayor grosor óseo en la CI se observó a un ángulo de 70° de inserción del mini-implante con respecto al plano oclusal maxilar, con un grosor promedio de 9.38 ± 2.64 mm en el lado derecho y 8.95 ± 2.65 mm en el lado izquierdo. La densidad cortical vestibular a nivel del segundo molar superior derecho tuvo un valor promedio de 1919.80 UD (Unidades de Densidad), mientras que en el segundo molar superior izquierdo fue de 1886.73 UD. En la zona de BS, se observó un incremento en la densidad cortical vestibular y el grosor óseo desde la raíz mesial del primer molar hasta la raíz distal del segundo molar inferior, destacándose la mayor densidad en la región distal del segundo molar a 8 mm de la UAC, con valores promedio de 2330.63 UD y 2306.58 UD en los lados derecho e izquierdo, respectivamente. El mayor grosor se registró también en la región distal del segundo molar a 8 mm, con valores promedio de 6.81 mm y 6.82 mm

en el lado derecho e izquierdo. Se concluye que un ángulo mayor de inserción del mini-implante en la CI con respecto al plano oclusal maxilar está asociado con un mayor grosor óseo. En la zona de BS, el área ideal para la colocación de mini-implantes extra-alveolares es la región distal del segundo molar inferior en ambos lados, debido a su alta densidad cortical y grosor óseo. (6)

Jiménez LM. y cols. (2016): En el estudio titulado "Control de anclaje durante la retracción en masa de dientes superiores", se comparó la eficacia de diferentes métodos para el control de anclaje, así como sus efectos secundarios, tiempo de retracción y duración del tratamiento. Los métodos analizados incluían microtornillos, casquete y ATP. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura siguiendo los parámetros del PRISMA checklist y el Cochrane Central Register of Controlled Trials, entre otros. De los 56 artículos revisados, se seleccionaron 15 que cumplían con los criterios de inclusión. Los resultados mostraron que los microtornillos demostraron ser el método más eficiente en términos de control de anclaje, efectos secundarios, tiempo de retracción y duración del tratamiento, en comparación con los métodos convencionales de ATP y casquete. (7)

2.2 Antecedentes Internacionales

Fernandes PC. y cols. (2021): en este estudio llamado complicaciones en la instalación de minitornillos de estante bucal, se determinó mediante palpación de la zona el mejor lugar para insertar los microtornillos en la línea oblicua externa mandibular pero también hay necesidad de guiar la trayectoria de inserción. Se solicitó una tomografía computarizada haz cónico (CBCT) para obtener información sobre las dimensiones anatómicas del hueso, el grosor y ancho del hueso cortical, ver sitios anatómicos de inserción más favorables y evaluar las estructuras de riesgo en varios lugares de la línea

oblicua externa de la mandíbula. Se concluye que la inserción de minitornillos extraalveolares, en la línea oblicua externa de la mandíbula, puede presentar dificultades de acceso sino se tiene una adecuada orientación durante el procedimiento de instalación del minitornillo mediante tomografía computarizada de haz cónico asociada a una guía de instalación. (8)

Figuroa M. y cols. (2021): En el estudio titulado "Áreas anatómicas para la inserción de microtornillos interradiculares como dispositivos de anclaje temporal en tratamientos de ortodoncia," se busca proporcionar una guía para que los odontólogos puedan identificar las áreas anatómicas más adecuadas para colocar estos dispositivos de anclaje, con el fin de lograr una alta tasa de éxito clínico en los tratamientos. La investigación utilizó bases de datos como PUBMED, Google Académico y Scielo para revisar artículos publicados entre 2000 y 2020, tanto en inglés como en español. La literatura actual sugiere que es esencial realizar una planificación detallada al inicio del tratamiento ortodóntico, empleando guías generales para la colocación de microtornillos interradiculares (MTI) mediante mapas visuales que identifiquen "zonas seguras" entre los espacios interradiculares. Se concluye que, para la inserción de un microtornillo interradicular, es necesario contar con al menos 3 mm de hueso alveolar entre dos raíces. (9)

Khyati N. y cols. (2019): en este estudio titulado distalización dentoalveolar en base esquelética clase III mediante miniimplantes de Buccal Shelf. El propósito de este artículo describe una técnica novedosa para la distalización masiva de la arcada inferior con tornillos de estantería vestibular. Un paciente masculino de 20 años se presentó en el Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Ciencias Dentales de Manipal, Mangalore. Se procede a la distalización de la arcada inferior mediante 2 tornillos de estantería vestibular (2x12 mm) con cadenas elásticas tras la extracción de terceros molares

inferiores. Logrando una distalización completa del arco de 3,5 mm bilateralmente en un lapso de 1,5 meses en una relación de clase I molar y canina con sobremordida horizontal y vertical normal. La duración total del tratamiento fue de 17 meses. (10)

Ghosh A. (2018): en este estudio nombrado tornillos óseos de ortodoncia para cresta infracigomática y estante bucal: un salto adelante de las perspectivas clínicas de los microimplantes. El objetivo es proporcionar una descripción general del sistema OBS recientemente introducido, sus distintas técnicas, biomateriales y biomecánicas con el sistema de miniimplantes de uso común, los puntos de vista de selección de casos, ventajas, desventajas y una profundización en los tratamientos. El objetivo es mejorar la calidad del tratamiento administrado junto a una precisión, ampliar los horizontes del tratamiento, las técnicas de distalización con estos tornillos óseos extrarradiculares, cuando se usan con prudencia, podrían ayudar a superar nuevos desafíos e ir más allá de los límites para lograr el objetivo final de: "Excelencia clínica". (11)

Castro AJ. (2018): en su tesis sobre comportamiento biomecánico de dos tipos de mini-implantes T1 y T2 en la plataforma mandibular: análisis de elementos finitos, tiene como finalidad señalar por medio de análisis de elementos finitos el comportamiento biomecánico entre dos tipos de mini-implante según la aleación, el diseño, la carga y el ángulo de inserción. Esta investigación descriptiva colocó dos tipos de mini-implantes en una mandíbula y por medio de una tomografía cone beam en 3D registraron datos en un software de elementos finitos (SolidWorks 2016 con complementos de simulación), concluyendo que la valoración de tensión entre T1 y T2 eran significativos estadísticamente mostrando que la mayor tensión fue en el cuello del mini-implante y al inicio de la unión del hueso con el mini-implante. Concluyendo que ambas aleaciones son aptas para usarse y que pueden cargarse de fuerza inmediatamente. (12)

Parinyachaiphun S. y cols. (2018): En el estudio titulado "Consideraciones para la colocación del tornillo de anclaje de ortodoncia en la plataforma bucal mandibular en sujetos hiperdivergentes y normodivergentes de clase III: un estudio de tomografía computarizada de haz cónico," se investigó la trayectoria de inserción de los tornillos de anclaje ortodónticos en la plataforma bucal mandibular (MBS) y se evaluó la importancia del patrón esquelético vertical, la zona de inserción, el ángulo de inserción, el grosor del hueso cortical y la distancia desde la raíz molar hasta el recorrido de inserción. Se utilizaron 40 imágenes CBCT de sujetos de Clase III, distribuidos equitativamente en grupos hiperdivergentes y normodivergentes. Se midió el grosor del hueso cortical a lo largo del trayecto de inserción del tornillo ortodóntico en cuatro sitios diferentes, comparando las variables entre los grupos hiperdivergentes y normodivergentes mediante ANOVA. Los resultados mostraron que el grosor del hueso cortical y la plataforma bucal mandibular no diferían significativamente entre los dos grupos. Sin embargo, las zonas posteriores presentaron una pendiente más plana en comparación con las zonas anteriores. Un mayor nivel vertical y un ángulo de inserción resultaron en un hueso cortical más grueso y una mayor distancia desde la raíz molar. Como conclusión, se determinó que la región mesial del segundo molar inferior es adecuada para la colocación del tornillo de anclaje ortodóntico MBS, ya que ofrece una pendiente más plana y un mayor espacio respecto a la raíz del molar. (13)

Elshebiny T. y cols. (2017): En el estudio titulado "Evaluación anatómica de la plataforma bucal mandibular para la inserción de minitornillos en pacientes de raza blanca," el objetivo fue analizar anatómicamente la plataforma bucal mandibular en una población blanca para determinar su idoneidad como lugar de inserción de minitornillos ortodónticos. Se investigaron cuatro variables clave mediante la medición en tomografías computarizadas de haz cónico de 30 pacientes blancos (18 niñas y 12 niños, con una edad

media de $14,5 \pm 2$ años). Las mediciones se realizaron cerca de la cúspide distobucal del primer molar y las cúspides mesiobucal y distobucal del segundo molar, además de medir la profundidad del hueso a dos niveles de altura (4 y 8 mm de la unión amelocementaria). Se crearon modelos estereolitográficos de los pacientes superpuestos a los volúmenes de la tomografía para visualizar el contorno del tejido blando y determinar la altura del punto de apoyo (unión mucogingival). El nervio alveolar inferior se trazó digitalmente, y se colocaron virtualmente minitornillos ($1,6 \times 10$ mm) en la plataforma vestibular para evaluar las profundidades de inserción y la relación con el nervio. Los resultados indicaron que el grosor del hueso cortical y el ancho del hueso varían significativamente según el sitio de inserción y los niveles de medición. El grosor del hueso cortical fue generalmente mayor en la cúspide distobucal del segundo molar, y el ancho del hueso también fue mayor en ese sitio a 8 mm de la unión amelocementaria. La mayor profundidad de inserción y la proximidad más cercana al nervio se observaron en la cúspide distobucal del segundo molar. Por lo tanto, para la inserción de mini-implantes en la plataforma bucal en pacientes de raza blanca, la ubicación más adecuada es a nivel de la cúspide distovestibular del segundo molar

inferior. (14)

Nucera R. y cols. (2017): En el estudio sobre el grosor óseo y la cortical bucal de la plataforma mandibular para la instalación de minitornillos en adultos, el objetivo fue evaluar el grosor del hueso bucal y la profundidad del hueso cortical en la plataforma bucal mandibular (MBS) para determinar el sitio óptimo para la inserción de minitornillos. Se analizaron tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de 30 adultos (edad media de $30,9 \pm 7,0$ años) para estimar cualitativa y cuantitativamente las características óseas de la MBS.

Los resultados mostraron que la raíz mesial y distal del segundo molar inferior presentaban un hueso vestibular adecuado para la colocación de minitornillos. La profundidad ósea se midió a 4 y 6 mm bucales a partir de la unión amelocementaria. La raíz mesial del segundo molar mandibular mostró profundidades óseas promedio de 18,51 mm y 14,14 mm, respectivamente, mientras que la raíz distal presentó profundidades promedio de 19,91 mm y 16,5 mm. Se concluyó que la plataforma bucal mandibular ofrece una calidad y cantidad de hueso adecuadas para la inserción de minitornillos, siendo el hueso vestibular de la raíz distal del segundo molar inferior el área con las mejores características anatómicas para dicha inserción. (15)

Chang C. y cols. (2016): En el estudio titulado "Anatomía del hueso cortical 3D de la plataforma bucal mandibular: un estudio de CBCT que define sitios para tornillos óseos extraalveolares en el tratamiento de la maloclusión de clase III," el objetivo fue evaluar la idoneidad de los sitios propuestos para la colocación de tornillos óseos extraalveolares (EA) en la plataforma bucal mandibular (BS), tanto en posiciones perpendiculares como anguladas, en relación con la cantidad de hueso cortical disponible y la ubicación de la plataforma esquelética. Se analizaron 12 tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de pacientes con maloclusión de clase III, quienes habían sido tratados bilateralmente con minitornillos en la plataforma bucal mandibular. Se midió el espesor del hueso cortical en la zona mesial, media y distal del primer y segundo molar inferior. Estas mediciones se realizaron perpendicularmente y a un ángulo de 30° a lo largo de la superficie de la BS, a 3, 5 y 7 mm apical a la cresta alveolar de los molares. Los resultados indicaron que la zona lateral a los primeros y segundos molares en la BS es adecuada para la colocación de tornillos extraalveolares (EA) cuando se insertan en un ángulo de 30°. La posición más ideal para estos tornillos se encontró aproximadamente a 5-7 mm por debajo de la cresta alveolar. (16)

Chang C y cols. (2015): En el estudio sobre la tasa de falla primaria de 1680 minitornillos extraalveolares de plataforma bucal mandibular colocados en mucosa móvil (MM) o encía adherida (AG), se examinó la tasa de falla inicial de estos minitornillos en dos tipos de tejidos bucales. Se instalaron 1680 minitornillos MBS de acero inoxidable (SS) de 2,3 × 12 mm en 840 pacientes (405 hombres y 435 mujeres, con una edad media de 16,6 ± 5 años). Los minitornillos se colocaron lateralmente al proceso alveolar y bucal, cerca de las raíces del primer y segundo molar inferior, con las cabezas de los tornillos sobresaliendo 5 mm por encima del tejido blando. Se aplicaron cargas de entre 8 oz y 14 oz (227 g a 397 g, 231 a 405 cN) para traccionar los segmentos bucales mandibulares durante al menos 4 meses. De los 1680 minitornillos, 121 fallaron, lo que representa una tasa de falla del 7,2%. La tasa de falla en mucosa móvil fue del 7,31% y en encía adherida del 6,85%, sin una diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de tejido. De los fallos, 89 ocurrieron de manera unilateral y 16 de manera bilateral. La tasa de falla fue significativamente mayor en el lado izquierdo (9,29%) en comparación con el lado derecho (5,12%, $p < 0,001$). La edad promedio de los pacientes con fallos fue de 14 ± 3 años. El estudio concluye que los minitornillos BS tuvieron una tasa de éxito del 93%. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en la tasa de falla según el tipo de tejido (MM o AG), siendo más frecuentes los fracasos en el lado izquierdo y en pacientes adolescentes jóvenes. (17)

Gutiérrez P. y cols. (2014): Refieren que los microtornillos son un tipo de implante alveolar fabricados de titanio y acero, que ayudan y brindan un gran procedimiento de anclaje temporal en el tratamiento de ortodoncia, estos dispositivos ya son económicos y están al alcance de todos, son sencillos de colocar y quitar. Se debe llevar a cabo una inspección del procedimiento quirúrgico y de su manejo clínico analizando las innumerables ventajas, desventajas, las posibles complicaciones y sobre

todo tener un diagnóstico correcto desde el inicio, todo esto también va acompañado de la colaboración del paciente y de su correcta higiene dental. (18)

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Maloclusión

Se puede definir como una inadecuada alineación de los dientes por lo tanto la arcada superior no encaja correctamente con la arcada inferior, y esto hace que no haya una correcta relación de diente y hueso dando origen a problemas dentofaciales que afectan la estética, la respiración, la fonación y la masticación de las personas.(2)

La **maloclusión clase III** según Angle se caracteriza por la posición mesial (mesioclusión) de la arcada inferior con relación a la arcada superior; donde la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás de la cúspide distovestibular del primer molar inferior y esqueléticamente se puede observar como un maxilar superior normal con mandíbula protruida (prognatismo mandibular) o maxilar retruido con mandíbula en buena posición (retrognatismo maxilar) o maxilar retruido y mandíbula protruida (combinación de ambas). (22) Otros la definen como una deformidad facial esquelética que se caracteriza por una proyección de la mandíbula hacia adelante con respecto a la base craneal o al maxilar superior, también toma el nombre de mordida cruzada anterior y clínicamente presenta un perfil plano o cóncavo. (23)

2.3.2 Maxilar Inferior

Es un hueso mandibular que tiene forma de herradura; se caracteriza por ser plano, impar y el único hueso móvil del cráneo, se une a él mediante la articulación temporomandibular (ATM), está estabilizado por los músculos de la masticación que permiten realizar movimientos propios de la boca (morder, masticar, hablar). (3).

Presenta dos partes:

- 1. Cuerpo:** que es la zona horizontal y tiene una forma de herradura. La parte anterior e inferior es prominente conocido como mentón o sínfisis mentoniana y a sus lados a nivel de los premolares hay unos orificios grandes llamados agujeros mentonianos que son reparos anatómicos donde pasan vasos y nervios mentonianos que proporcionan inervación sensorial a los dientes, la encía y el labio inferior. En la parte superior del cuerpo se encuentra el reborde alveolar porque se ubican ahí espacios llamados alveolos dentales donde se instalarán las piezas dentales. En su parte interna se encuentra unas rugosidades llamadas apófisis geni donde se insertan los músculos de la orofaringe.
- 2. Rama:** que es la zona vertical de la mandíbula y al unirse al cuerpo forma el ángulo gonial. Está dividido por cuatro bordes: el **borde superior** presenta dos apófisis: apófisis coronoides está en la zona anterior y apófisis condilar está en zona posterior, ambas separadas por la escotadura sigmoidea. En el **borde anterior** de la rama se encuentra la línea oblicua externa que llega a la zona anterior de la mandíbula. Por la parte interna encontramos un agujero en la parte posterior llamado agujero mandibular,

importante porque va a pasar el nervio alveolar inferior, que es rama del nervio mandibular y del trigémino dando ramas a todos los dientes de la mandíbula. El **borde inferior** forma el ángulo de la mandíbula y el **borde posterior** denominado parotídeo por tener contacto con la glándula parótida (10).

2.3.3 Cortical Mandibular

La estructura interna del tejido óseo se describe en términos de densidad y calidad, estos son factores importantes para escoger el tipo de longitud del microtornillo que debemos usar, ya que esto va a determinar una correcta planificación del tratamiento, la técnica quirúrgica y el tiempo clínico que se pretende usar como unidad de anclaje. (21). Misch definió la **clasificación de la densidad ósea en cuatro tipos: D1** hueso compacto denso, **D2** hueso compacto poroso con trabeculado ancho, **D3** hueso compacto poroso con trabeculado fino, **D4** hueso con trabeculado fino; en todas las regiones del maxilar y la mandíbula. Las regiones del maxilar y la mandíbula suelen tener **densidades óseas parecidas:**

- Mandíbula anterior suele ser un hueso tipo D1;
- La mandíbula posterior D3;
- El maxilar anterior D2 y;
- El maxilar posterior suele ser hueso D4.

En general el hueso mandibular es apto para la inserción de microtornillos ya que presenta hueso tipo D1 y D2. (17).

Sabemos que la mandíbula está conformada de hueso compacto (que es denso y uniforme) en 80% y por hueso cortical un 20%; esto es importante porque brinda protección y soporte (anclaje) permitiendo la fibrointegración con el microtornillo, pero debemos tomar en cuenta siempre el reparo anatómico llamado conducto dentario inferior para no ocasionar una perforación y posterior parestesia (1).

2.3.4 Microtornillos

Los microtornillos son pequeños elementos de titanio o acero, que se fijan temporalmente en el hueso cortical para brindar un anclaje, de fácil instalación por los ortodoncistas en distintos lugares del maxilar superior e inferior; su retiro es sencillo y rápido por eso se les dice que son temporales, no necesitan un período de osteointegración antes de activar una fuerza. Muchos de los pacientes inicialmente creen que los microtornillos serán dolorosos e incómodos, y en realidad resultan más confortables que otros aparatos (12).

La colocación de los microtornillos es fácil y sencilla; pero se requiere inicialmente de exámenes auxiliares como las radiografías panorámicas y periapicales, para evaluar el lugar exacto de donde serán ubicados ya que pueden presentarse zonas de difícil acceso (entre raíces de piezas vecinas). (18)

Características de los Microtornillos

Los microtornillos constan de **3 partes**: la **cabeza** que es la parte activa para el operador donde colocará aditamentos para realizar tracciones de los dientes; el **cuello o perfil transmucoso** que mide de 1.5 a 4mm y es donde

tendrá contacto con el espesor de la encía y la **rosca o parte activa** que es lo que perforara al hueso y se alojara en él para así retenerse (estabilidad) con una longitud de 6,8,10,12,14mm según el caso. (18) Los microtornillos pueden tener un **diámetro** de 1,2 a 2 mm. para evitar el contacto con las raíces al momento de colocarlos en las diversas localizaciones anatómicas de la boca como es el paladar, el área retromolar y los espacios intrarradiculares de los dientes. Tomar en cuenta que, al colocarlo por lo menos 6 mm de la longitud total del microtornillo debe ser insertado en el hueso maxilar y 4 mm en la mandíbula. (13)

Los microtronillos son dispositivos diseñados para ser colocados de manera rápida y sencilla, y están fabricados con materiales como el titanio médico grado 5, que presenta un perfil cónico y está disponible en diversos diámetros. El titanio tipo 1 tiene una composición de 91,5% de titanio, 0,3% de hierro y 0,1% de carbono, lo que le confiere una alta biocompatibilidad, aunque también resulta ser frágil. Debido a esto, se prefiere el titanio grado 5, que es más resistente, y se utiliza sin tratar con fosfato de calcio, lo que evita la osteointegración. Los microtornillos se pueden clasificar de diversas maneras, según diferentes criterios: (16)

- Por la técnica de colocación:
 - Autoperforantes: perforan directamente a la encía y la cortical ósea.
 - Autorroscantes: necesitan una apertura guía con una fresa piloto en la cortical.
- Por sus dimensiones:
 - Diámetro: de 1.2, 1.4, 1.6, 1.8 y 2 mm.
 - Longitud: de 6, 8, 10, 12 y 14 mm.

- Por su uso:
 - Anclaje directo (sin apoyo en diente).
 - Anclaje indirecto (la unidad de anclaje es dentaria y el microtornillo se usa como refuerzo) (14)

Los dispositivos de anclaje temporal (TAD) se consideran eficientes para realizar movimientos de ortodoncia, especialmente porque no requieren de soporte dental; se dividen en dos grupos: **intrarradiculares**, que se instalan en el hueso alveolar entre las raíces, y **extrarradiculares o extraalveolares**, que se instalan fuera del hueso alveolar (4). Los sitios anatómicos más comunes para colocar microtornillos son entre las raíces, el paladar, la región retromolar, la cresta infracigomática (IZC) y en la meseta vestibular mandibular conocida en inglés como Buccal Shelf (BS). (5)

Diferencias entre microtornillos extrarradiculares e intrarradiculares

Ambos se caracterizan por ser dispositivos de anclaje esquelético temporal; los intrarradiculares se colocan entre las raíces de los dientes principalmente, mientras que los extrarradiculares se colocan en el área infracigomática del maxilar superior y el área de la meseta o plataforma bucal de la mandíbula conocida como buccal shelf. (11)

La longitud del microtornillo intrarradicular va entre 6 y 10 mm de longitud y diámetro entre 1,2 y 2 mm; mientras que el microtornillo extrarradicular es más grandes en longitud, siendo de 10 y 14 mm de longitud y un diámetro de 2 mm., pueden ser de cabeza corta o larga, con cuello corto o largo; esto depende del sitio anatómico y del requerimiento clínico para el que debe usarse. (9) Los microtornillos intrarradiculares se encuentran fabricados

con una aleación de titanio, aluminio y vanadio (Ti6 Al4 Va) y los microtornillos extrarradiculares tienen aleaciones similares, pero la mejor elección del material es el acero inoxidable puro. Los microtornillos extrarradiculares deben colocarse en zonas de hueso con calidad DI (>1250 UH) y estos son en las zonas IZC y BS por eso requieren un material que ofrezca mayor resistencia a la fractura y es el acero inoxidable el que brinda esta cualidad. (11)

Indicaciones para el uso de microtornillos extrarradiculares

Los microtornillos **extrarradiculares infracigomáticos** (IZC) que son usados en el maxilar superior para: retrusión del segmento anterior, intrusión de molares, distalización de molares, mesialización de molares, tracción de caninos impactados por vestibular, intrusión de segmento posterior en mordidas abiertas. Los microtornillos **extrarradiculares buccal shelf** (BS) en el maxilar inferior; estos son requeridos en muchas situaciones clínicas como: retrusión del segmento anterior, intrusión de molares, distalización de molares, distalización de dientes inferiores para tratamientos de apiñamientos sin extracción de premolares, pero existe una indicación específica: distalización de arcada completa del maxilar inferior sin extracción de premolares, camuflando así una maloclusión de clase III. (9)

2.3.5 Buccal Shelf o Meseta vestibular mandibular

La describiremos como una meseta, repisa o plataforma horizontal amplia de hueso mandibular que se ubica en la zona vestibular de las raíces de molares inferiores y se ensancha cuanto más posterior está. Podemos ubicarla a la altura de la primera molar y se proyecta hasta la tercera molar inferior. Su

límite anatómico va a nivel de la línea oblicua externa mandibular volviéndose más amplia en la región molar lo cual es ideal para colocar los microtornillos extraalveolares, pero se debe tomar en cuenta que hay diferencias anatómicas en esta zona de una persona a otra y también entre los diferentes lados (derecha e izquierda). Se recomienda que la colocación del microtornillo buccal shelf (BS) sea adyacente al primer molar, entre el primer y segundo molar, o adyacente al segundo molar, entre el segundo y el tercer molar; para determinar el sitio de inserción más adecuado del microtornillo es necesario una tomografía computarizada (TAC) que nos brindará las dimensiones anatómicas del hueso, el grosor y ancho cortical y la profundidad ósea. La inserción de microtornillos BS está indicada para la corrección de maloclusiones Clase III, puede ser mediante técnica de autoperforación o autorroscante según el fabricante, la densidad ósea y la composición del microtornillo (5)

Muchos estudios indican fallas que pueden presentarse tanto en el lado izquierdo como en el derecho, tenemos la técnica del procedimiento ya que es más difícil para un operador diestro colocar correctamente los microtornillos en la meseta bucal en el lado opuesto, también es de consideración los hábitos durante la masticación y la técnica de cepillado. (15)

Técnica. Para el procedimiento de la inserción de microtornillos BS de 10 mm de longitud, 1,5 mm de diámetro y 2,0 mm de perfil transmucoso en la LOEM del lado derecho e izquierdo, se inicia de la siguiente manera:

1. Paciente se enjuaga con clorhexidina 0.12% para desinfectar cavidad oral.
2. Ubicar la LOEM palpando con el dedo índice la parte más sobresaliente de la cara vestibular a nivel de las molares inferiores.

3. Colocar anestesia tópica y luego anestesia local en la zona a colocar el microtornillo con solución de lidocaína al 2% con epinefrina 1: 100.000.
4. Perforar la cortical con una punta o lanza mediante presión y luego unas ligeras rotaciones cortas.
5. Colocarse detrás del paciente, coger la mandíbula con la mano izquierda y con el dedo pulgar separar la mejilla; con la mano derecha coger el mango del instrumental e insertar el microtornillo extraalveolar BS de forma manual, donde la inclinación debe ser de arriba hacia abajo y de bucal a lingual, formando ángulo de 70° a 90° con el plano oclusal entre la primera y segunda molar inferior. También se puede colocar con motor reductor de baja velocidad y este es el motor de implante dental con micromotor de reducción 20: 1, una velocidad de rotación de 40 rpm y torque de 40 Ncm, bajo irrigación de suero fisiológico con jeringa 20ml. La cabeza del microtornillo debe quedar por encima del nivel de los tejidos blandos para una buena limpieza posterior.
6. Recetar al paciente enjuague bucal de clorhexidina al 0,12% dos veces al día durante 7 días e higiene con cepillo suave de la región tratada, medicamentos para reducir los efectos inflamatorios o infecciosos.
7. Vigilar los primeros días de instalación, ya sea en persona o comunicación remota.

El procedimiento de instalación quirúrgica bien realizado, se da por una buena posición ergonómica del lado derecho e izquierdo del paciente, seguida de una eficaz anestesia local. (5)(20)

Para la técnica manual se puede fabricar una guía de inserción doblando un alambre redondo o rectangular en un ángulo de 70° a 90° pasando por la superficie oclusal del diente. Pegar con resina fotopolimerizable la sección horizontal y la sección vertical se determinaría según la altura de inserción del microtornillo entre la transición de la encía insertada y la mucosa alveolar. (5)

2.3.6 Biomecánica con microtornillo extrarradicular Buccal Shelf

Se da por efecto de aplicar fuerzas sobre los dientes. Según la tercera ley de Newton, cada fuerza tiene una fuerza de reacción igual y opuesta, la cual puede causar movimientos no deseados. Para prevenir esto, es necesario contar con una unidad de anclaje. (13)

La biomecánica de distalización de molares y premolares se realizó utilizando elásticos del primer molar derecho al primer molar izquierdo y una cadeneta elástica del canino y primera premolar al microtornillo extraalveolar a cada lado generando una fuerza inicial de aproximadamente 350g / cm². Después del tratamiento de ortodoncia, se corrige la maloclusión clase III, logrando relaciones Clase I de caninos y molares, sobremordida y resalte normales. (5)

La meseta vestibular mandibular es un sitio esquelético apropiado para tornillos óseos extra-alveolares para retraer los molares para el tratamiento sin extracciones del apiñamiento mandibular. También son un anclaje adecuado para retraer todo el arco inferior para corregir de manera conservadora la maloclusión de Clase III. (20)

2.4 Marco conceptual

2.4.1. Buccal Shelf

También llamado Shelf Mandibular, “repisa, meseta, plataforma”, se palpa en la zona de la línea oblicua externa que empieza a demarcarse por vestibular entre la primera y segunda molar inferior, sobresale de forma horizontal permitiendo así obtener un lecho óseo para poder insertar el minitornillo verticalmente al costado de las molares inferiores (20).

2.4.2 Retracción en masa

Es cuando se deslizan todos los dientes de una arcada dental como si fueran un solo bloque, se convierten en un solo diente con varias raíces y ellos deben pasar por su centro de resistencia indicado en el maxilar superior e inferior para evitar efectos indeseados. (20)

2.4.3. Microtornillo

Los microtornillos son aditamentos de metal que se colocan en el hueso dental permitiendo un anclaje absoluto o esquelético para movimientos dentales que el tratamiento ortodóntico lo requiera. (1)

2.4.4. Cortical Mandibular

Es la capa dura externa del hueso mandibular que se puede medir en milímetros mediante estudios radiológicos y así poder observar si presenta una cortical optima, por lo general las corticales de la región molar tienen mayor espesor cortical que las zonas interradiculares(1).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

La investigación fue de tipo no experimental, transversal y descriptivo. No experimental porque no manipulé las variables, transversal porque fue en un solo corte en el tiempo y descriptivo porque anoté las características de las variables.

3.2 Procedimiento del Muestreo

Población:

La población estuvo constituida por paciente con tratamiento de ortodoncia de maloclusión clase III de la clínica de posgrado de la Universidad Peruana de los Andes filial Lima.

Muestra:

La muestra fue una paciente de sexo femenino, de 10 años de edad, con tratamiento de ortodoncia de maloclusión clase III de la clínica de posgrado de la Universidad Peruana de los Andes filial Lima.

Tipo de muestra:

No experimental, transversal y descriptivo

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

1. La efectividad de anclaje del microtornillo Buccal Shelf, consiguió una retracción en masa (distalización) de los dientes inferiores aproximadamente de 3mm. por lado, ya que al ser un microtornillo extrarradicular permite que este desplazamiento sea libre por que no choca con las raíces vestibulares de los dientes..
2. El periodo de tiempo para conseguir esta retracción en masa de los dientes inferiores fue de 2 meses aproximadamente y esto sirvió para conseguir posteriormente una relación canina clase I corrigiendo así la maloclusión clase III de la paciente.
3. Hay efectos secundarios como la rotación antihoraria del plano oclusal mandibular porque se intruye la zona posterior (molares) haciendo que se distoangule y verticalice la posición de las molares; en la zona anterior (incisivos y caninos) se extruye y retroinclina.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo de este trabajo académico es describir cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores, que tan efectivo es y qué efectos causa en una paciente de sexo femenino (10 años de edad) con maloclusión clase III .

Bueno se logra una distalización (retracción en masa) de los dientes inferiores de 3mm. por lado aproximadamente; corrigiendo así la maloclusión clase III en un lapso de tiempo de 2 meses consiguiendo relación canina clase I, pero también hay efectos a considerar como el cambio del plano oclusal inferior a una manera antihoraria y hay verticalización de las molares inferiores.

Por lo tanto, corroboramos la efectividad de este dispositivo para corregir la maloclusión que presentaba la paciente y así también lo hemos visto en el estudio de:

Khyati N. y cols. (28) en 2019 trataron un paciente masculino de 20 años con microtornillo Buccal Shelf logrando una distalización dentoalveolar completa del arco de 3,5 mm bilateralmente en un lapso de 1,5 meses.

También hay que tomar en cuenta que en los meses siguientes de la retracción se continuaba colocando cadenas de poder, pero ya desde un hook del arco al microtornillo para así mantener y estabilizar la relación canina clase I que se obtuvo en el tratamiento.

CONCLUSIONES

1. La efectividad de este anclaje se logra ubicando correctamente la meseta o repisa vestibular entre la primera y segunda molar inferior donde insertaremos el microtornillo BS de forma vertical en esta meseta y el mango debe quedar con referencia en el centro del ojo del paciente y que la cabeza del microtornillo quede en 1/3 cervical de las coronas de las molares.
2. El periodo de tiempo para conseguir esta retracción depende del gramo/fuerza que se aplica sobre el microtornillo, no debemos sobrepasar los 300gr. ya que también debemos dejar que el hueso inflamado por la fuerza se recupere.
3. Hay efectos como la inclinación del plano oclusal inferior o la verticalización de las molares, lo cual puede ser de beneficio en este caso ya que deseamos retraer y por ende mejorar el overbite y el overjet.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que exista más estudios de casos maloclusión clase III que requieran el uso de esta alternativa de tratamiento usando microtornillo bucal shelf acá en Perú y así habría más antecedentes nacionales específicos de este tema para posteriores colegas que necesiten información.
2. Se debe informar más a los pacientes a que ya no tengan temor a estas nuevas alternativas de tratamiento ya que les ayudarán a mejorar el problema dental de maloclusión clase III.
3. Se sugiere que los colegas se capaciten en estas alternativas de tratamiento de microtornillo y así evolucionen más en el uso de éstos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. León BL, Castiñeira D, Hernández E, Velázquez MT, López Y. Relación entre maloclusiones y factores de riesgo presentes en escolares primarios de Sopimpa Fomento 2019. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Internet]. 2022. Disponible en:
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-16/>
2. Menéndez L. Clasificación de la maloclusión según Angle en el Perú (Análisis de 27 trabajos de investigación). Odontología Sanmarquina [Internet]. 1998 [citado el 25 de enero de 2019]; 1(2):332-336. Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/3665>
3. Sánchez KN. Comparación ósea de la cresta infracigomática y buccal shelf mandibular según el patrón sagital en un centro radiológico digital Lima 2017-2020 [Tesis de pregrado]. Piura: Universidad César Vallejo; 2021. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/74656>
4. Vera AD. Relación de la cortical y densidad ósea del buccal shelf con la morfología del ángulo goniaco analizada en tomografías cone beam de la Clínica Luis Vallejo Santoni [Tesis de pregrado]. Cuzco: Universidad Andina del Cuzco; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/4170>
5. Julca CW. Evaluación tomográfica de las características óseas de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular según patrón facial vertical en pacientes del servicio de ortodoncia UPCH 2009-2016 [Tesis doctoral]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12866/6606>

6. Beltrán AS. Relación de la densidad de la cortical y el espesor óseo en los sitios de colocación de mini-implantes extra-alveolares en ortodoncia, evaluado en tomografías computarizadas Cone-beam de la práctica privada, Arequipa 2018 [Tesis doctoral]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2019. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9715>
7. Jiménez LM, Olivo JH, Olivera LE, Revilla PV, Arriola LE. Control de anclaje durante la retracción en masa de dientes superiores: una revisión sistemática. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2016; 4(2), 527-537. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0402-2016-527-537>
8. Fernandes PC, Macedo LW, Baratta AL, Diniz P, Viana B, Cerqueira M. Complicaciones en la instalación de minitornillos de estante bucal - reporte de caso. Revista Ortho Science [Internet]. 2021; 14 (53), 62-69. Disponible en: <https://editoraplena.com.br/artigos/intercorrencia-na-instalacao-de-miniparafuso-buccal-shelf-relato-de caso/DOI:10.24077/2021;1453-6269>
9. Figueroa M, Zafe F, Cortines C, Chamorro S, Gallardo V. Sitios anatómicos para la inserción de microtornillos interradiculares como dispositivos de anclaje temporal en tratamientos de ortodoncia. Revista Odontología Sanmarquina [Internet]. 2021; 24(1), 61-68. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/os.v24i1.19697>
10. Khyati N, Siddarth S. Dentoalveolar distalisation in class III skeletal base using buccal shelf mini-implants - A Case Report. Orthodontic Journal of Nepal [Internet]. 2019; 9(1), 74-78. Disponible en: <https://doi.org/10.3126/ojn.v9i1.25696>

11. Ghosh A. Infra zygomatic crest and buccal shelf orthodontic bone screws: a leap ahead of microimplants clinical perspectives. *Journal of Indian Orthodontic Society* [Internet]. 2018; 52(6), 127-141. Disponible en:
https://doi.org/10.4103%2Fjios.jios_229_18
12. Castro AJ. Comportamiento biomecánico de dos tipos de miniimplantes en el shelf mandibular: análisis de elementos finitos. [Tesis Doctoral]. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2018. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12371/7968>
13. Parinyachaiphum S, Petdachai S, Chuenchompoonut V. Consideration for placement of mandibular buccal shelf orthodontic anchoring screw in Class III hyperdivergent and normodivergent subjects – A cone beam computed tomography study. *Orthodontic Waves* [Internet]. 2018; 286, 1-13. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.odw.2018.01.001>
14. Elshebiny T, Palomo J, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthod* [Internet]. 2018; 153, 505-11. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.014>
15. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio A, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, et al. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthodontist* [Internet]. 2017; 87(5): 745 – 751. Disponible en:
<https://doi.org/10.2319/011117-34.1>
16. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D Cortical Bone Anatomy of the Mandibular Buccal Shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat

- Class III malocclusion. Int J Orthod Implantol [Internet]. 2016; 41(1): 74-82.
Disponibile en: http://iaoi.pro/asset/files/ijoi_41_pdf_article/074_082.pdf
17. Chang C, Liu S, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthodontic [Internet]. 2015; 85(6): 905–910. Disponible en:
<https://doi.org/10.2319/092714.695.1>
18. Gutiérrez P, Hernández R, Perea M, Escudero N, Bascones A. Microtornillos: Una revisión. Avances en Periodoncia e Implantol [Internet]. 2014; 26(1): 25-38.
Disponibile en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852014000100004
19. Molina A, Población M, Díez-Cascón M. Microtornillos como anclaje en ortodoncia. Rev Esp Orthod [Internet]. 2004; 34:319-34. Disponible en:
https://www.academia.edu/3457466/Microtornillos_como_anclaje_en_ortodoncia_Revisi%C3%B3n_de_la_literatura
20. Benavides S, Cruz P, Chang M. Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia. Odontología Vital [Internet]. 2016; 25(2): 63-75. Disponible en:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752016000200063
21. Romero E, Veloso M, Krupp S. Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con Tomografía Computarizada. Acta Odont Venez [Internet]. 2016; 54(2): 1-9. Disponible en:
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2016/2/art-1/>
22. Ramos PC. Mécanicas paso a paso. Sao José: Editora Plena; 2019. 89 – 147p.

23. Quirós O. Haciendo fácil la ortodoncia. Venezuela: Editora Amolca; 2012. 119 – 122p.
24. Nanda R. Biomecánicas y estética. Estrategias en ortodoncia clínica. Editora Amolca; 2015. 211 – 214p.
25. Uribe GA. Ortodoncia teoría y clínica. Corporación para investigaciones biológicas; 2010.523- 536p.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA
“RETRACCIÓN EN MASA DE DIENTES INFERIORES UTILIZANDO MICROTORNILLO BUCCAL SHELF”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿Cómo es la efectividad de anclaje del microtornillo Buccal Shelf</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Describir cómo influye el uso de microtornillo Buccal Shelf en la retracción en masa de dientes inferiores.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Indicar como es la efectividad de anclaje del</p>	<p>Por el tipo de investigación que se realizará de forma descriptiva, no será necesario plantear la o las hipótesis en este estudio.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Microtornillo Buccal Shelf</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Retracción en masa</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>-No experimental</p> <p>-Transversal</p> <p>-Descriptivo</p> <p>Diseño de Investigación</p>	<p>Población:</p> <p>La población estuvo constituida por paciente de sexo femenino de 10 años de edad con tratamiento de ortodoncia de maloclusión clase</p>

<p>durante la retracción en masa de los dientes inferiores?</p> <p>2. ¿Cuál fue el tiempo de la retracción en masa de los dientes inferiores con el uso de microtornillo Buccal Shelf?</p> <p>3. ¿Qué efectos secundarios produce la retracción en masa de los dientes inferiores?</p>	<p>microtornillo Buccal Shelf durante la retracción en masa de los dientes inferiores.</p> <p>2. Precisar cuánto tiempo duró la retracción en masa de los dientes inferiores con el uso de microtornillo Buccal Shelf.</p> <p>3. Determinar qué efectos secundarios produce la retracción en masa de los dientes inferiores</p>			<p>-No experimental porque no manipule las variables.</p> <p>-Transversal porque fue en un solo corte en el tiempo.</p> <p>-Descriptivo porque anote las características de las variables</p>	<p>III de la clínica de posgrado de la Universidad Peruana de los Andes filial Lima.</p>
--	---	--	--	---	--

**EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:
FOTOS EXTRAORALES INICIALES (JUNIO 2018)**



FIG. 1: Fotos de frente sin sonreír, de frente sonriendo; de perfil sin sonreír

FOTOS INTRAORALES INICIALES (JUNIO 2018)



FIG. 2: Vista lateral derecha, lateral izquierda, de frente, oclusal superior, oclusal inferior, sonriendo.

RADIOGRAFÍA LATERAL INICIAL



FIG.3: Radiografía lateral inicial

TRAZADO INICIAL



FIG. 4: Trazado Inicial

RADIOGRAFÍAS PANORÁMICA INICIAL



FIG. 5: Radiografía panorámica inicial



FIG. 6: Radiografía carpal donde se observa presencia del hueso sesamoideo

MODELOS DE ESTUDIO (JULIO 2018)



FIG. 7: Modelos de estudio inicial

COLOCACIÓN MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (MAYO 2019)

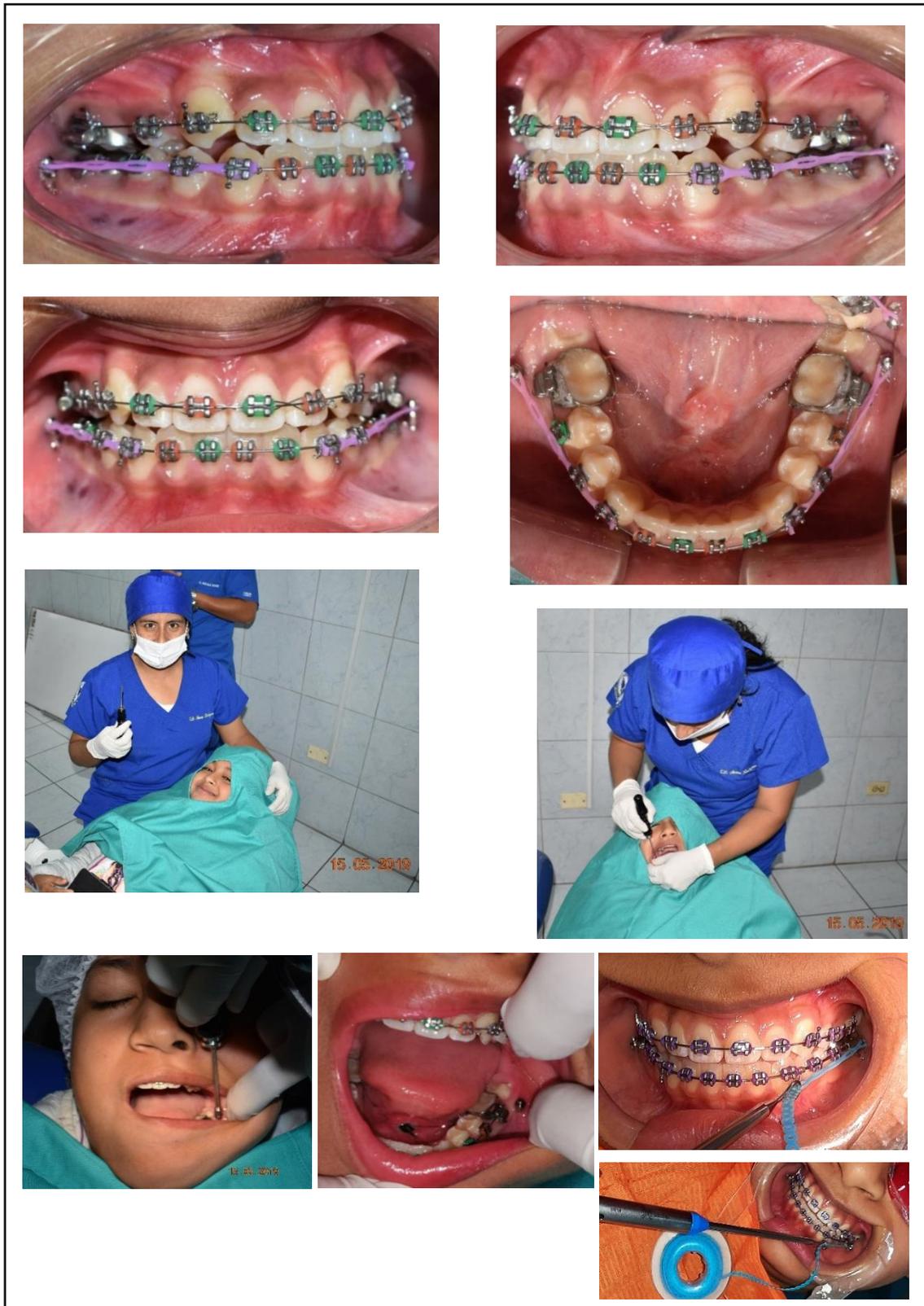


FIG. 8: Microtornillo buccal shelf de 12mm. de largo, 2mm. diámetro (DAT STEEL), cadena de poder tramo corto con fuerza de 250 a 300gr..

BIOMECÁNICA DE MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (JUNIO 2019)



FIG.9: Se observa los espacios que se forman por la retracción en masa de dientes inferiores al microtornillo BS.

BIOMECÁNICA DE MICROTORNILLO BUCCAL SHELF (JULIO 2019)



FIG.10: Se va consiguiendo la relación canina clase I en ambos lados.

TRATAMIENTO (DICIEMBRE 2020)



FIG.11: Observamos el cierre de los espacios de la retracción en masa.

TRATAMIENTO (AGOSTO 2021)



FIG.12: Asentamiento de la oclusión con dobleces.

MOVIMIENTOS MANDIBULARES (SETIEMBRE 2021)

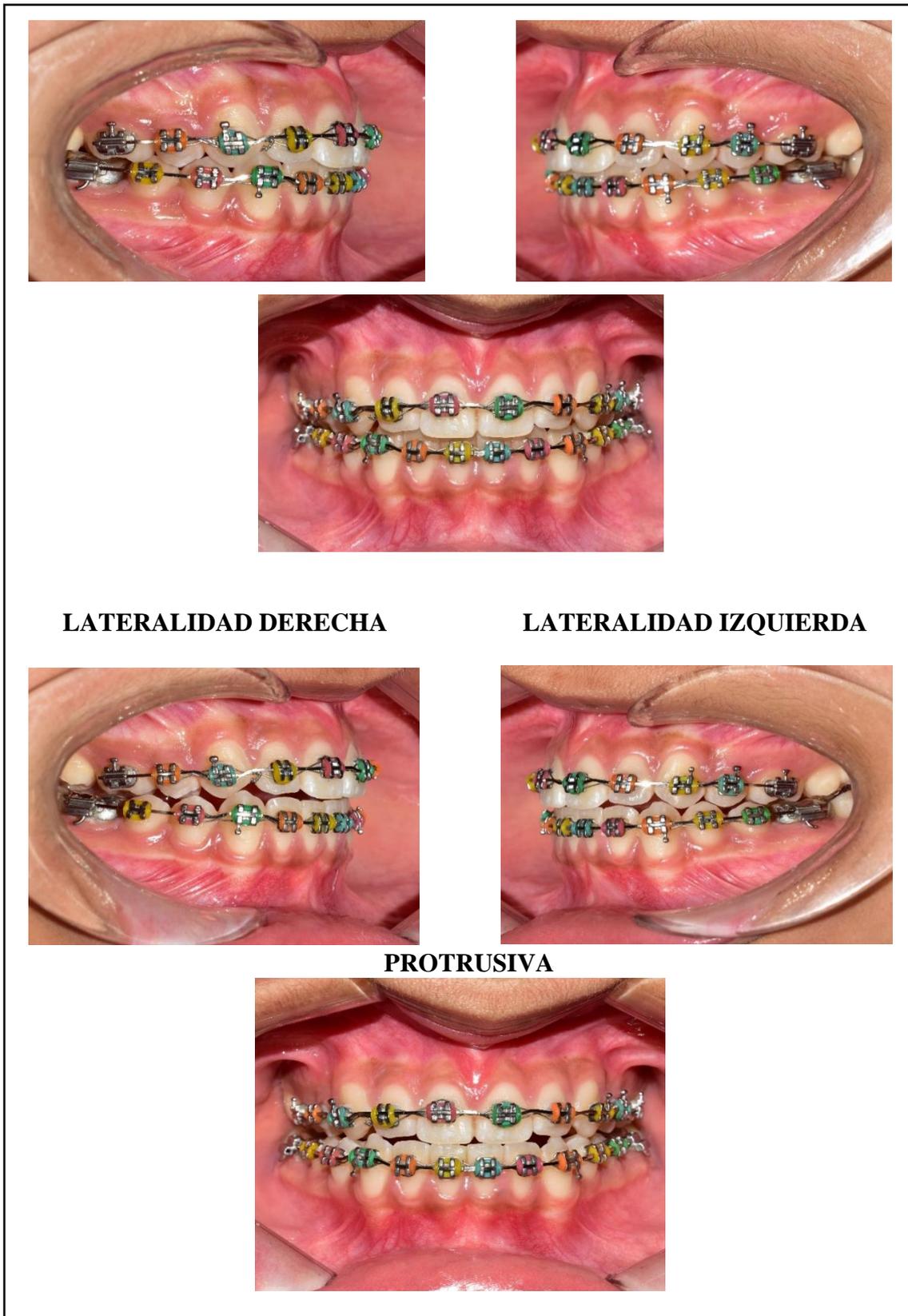


FIG. 13. Movimientos mandibulares: protrusiva, lateralidad derecha, lateralidad izquierda.

CONTENCIONES (NOVIEMBRE 2021)



FIG:14: Colocación de contención superior removible y contención inferior fija.

CONTROL POST - TRATAMIENTO (MARZO 2023)



FIG: 15: Control post-tratamiento a los 16 meses de haberse retirado los brackets.

CONTROL POST – TRATAMIENTO (ENERO 2024)



FIG. 16: Control post-tratamiento a los 26 meses de haberse retirado los Brackets.

MOVIMIENTOS MANDIBULARES POST- TRATAMIENTO (ENERO 2024)



FIG. 17: Movimientos mandibulares a los 26 meses de haberse retirado los brackets.

FOTOS EXTRAORALES FINALES



FIG. 18: Fotos de frente sin sonreír, de frente sonriendo; de perfil sin sonreír, de perfil sonriendo.

MODELOS FINALES



FIG. 19: Modelos de yeso finales

RADIOGRAFÍA PANORÁMICA FINAL



FIG. 20: Radiografía panorámica final

RADIOGRAFÍA LATERAL FINAL

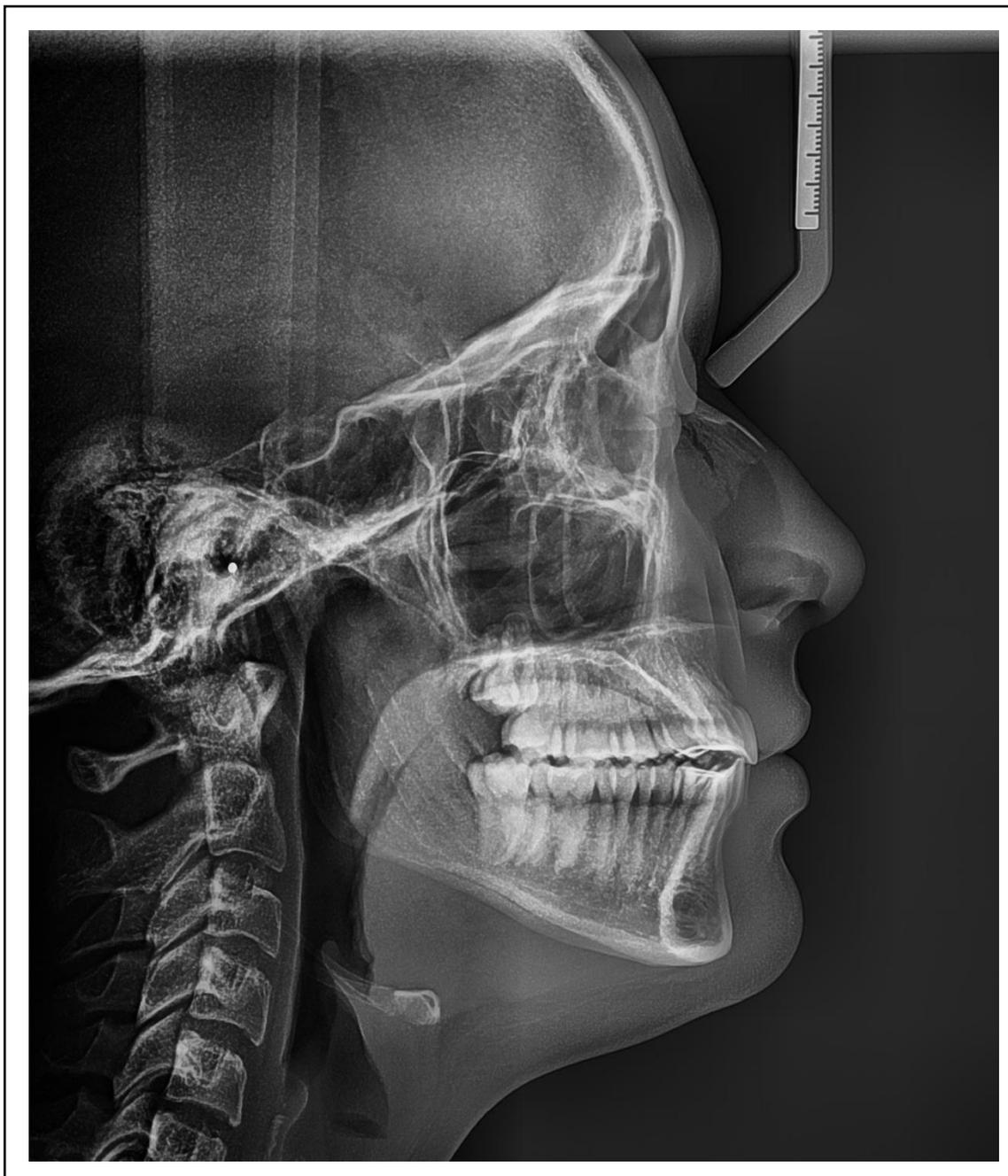


FIG. 21: Radiografía lateral final.

TRAZADO FINAL

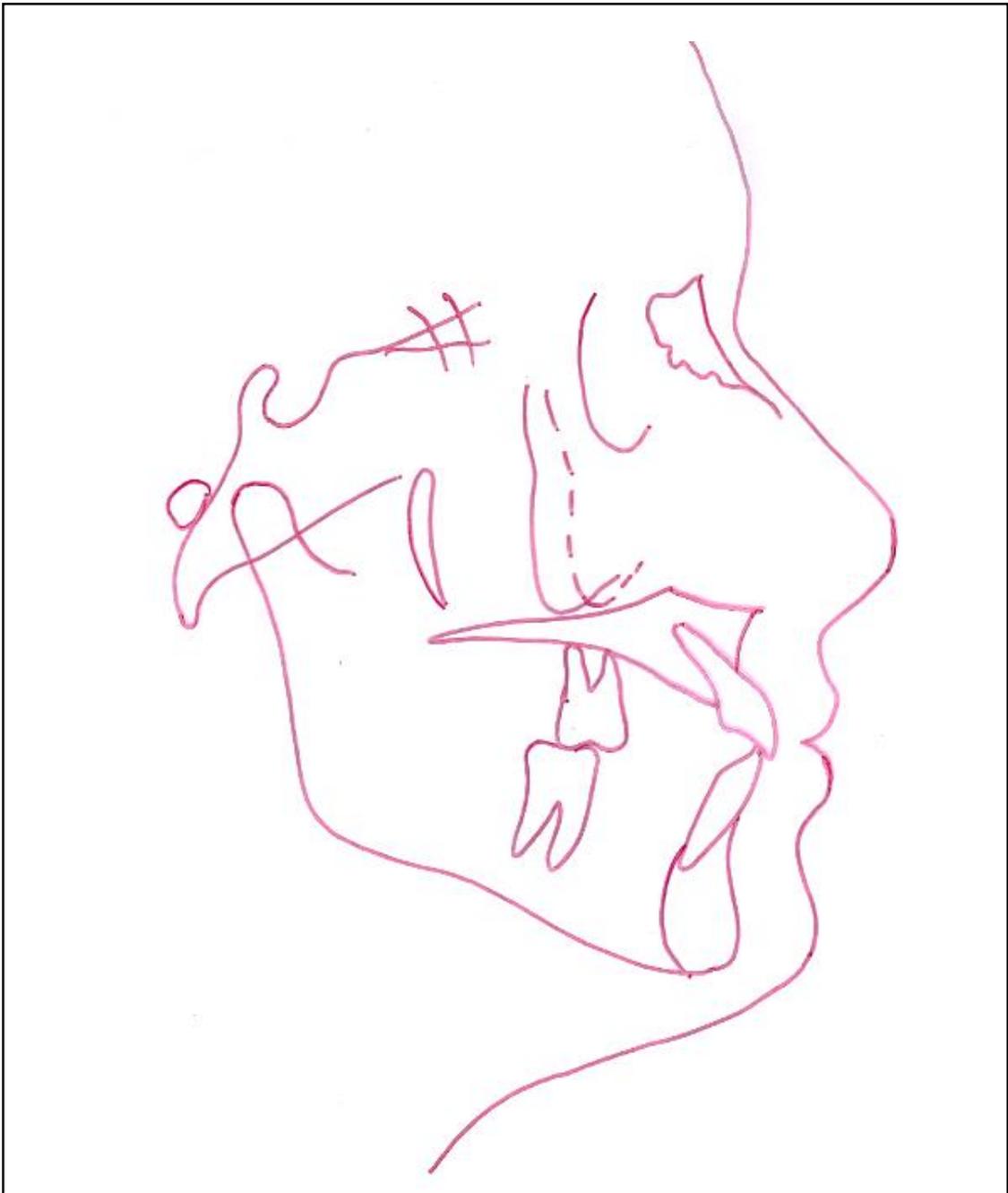


FIG. 22: Trazado final.

SUPERPOSICIÓN DE TRAZADOS

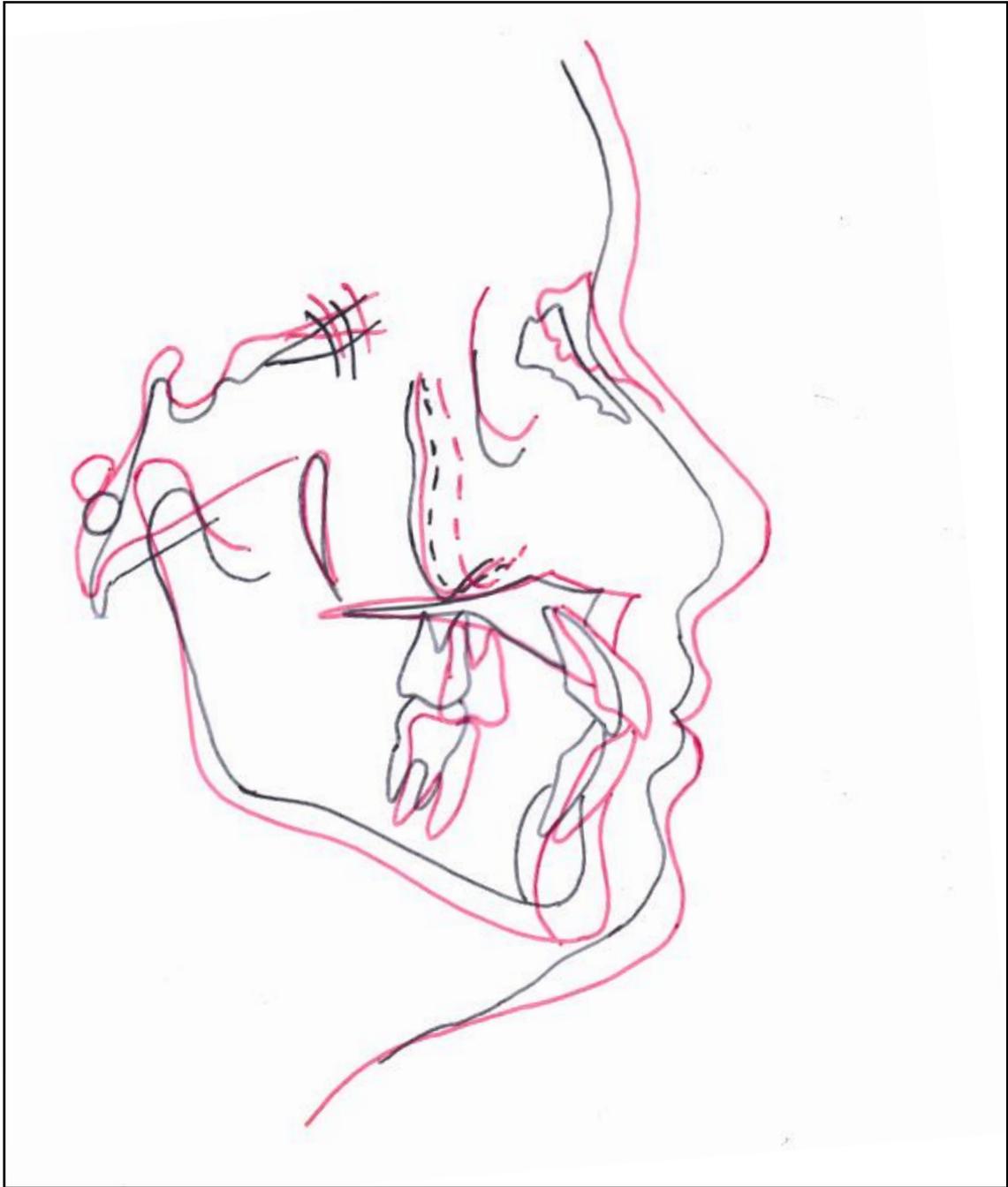


FIG. 23: ----- Pre-tratamiento

----- Post-tratamiento

COMPARACIÓN DE SONRISA

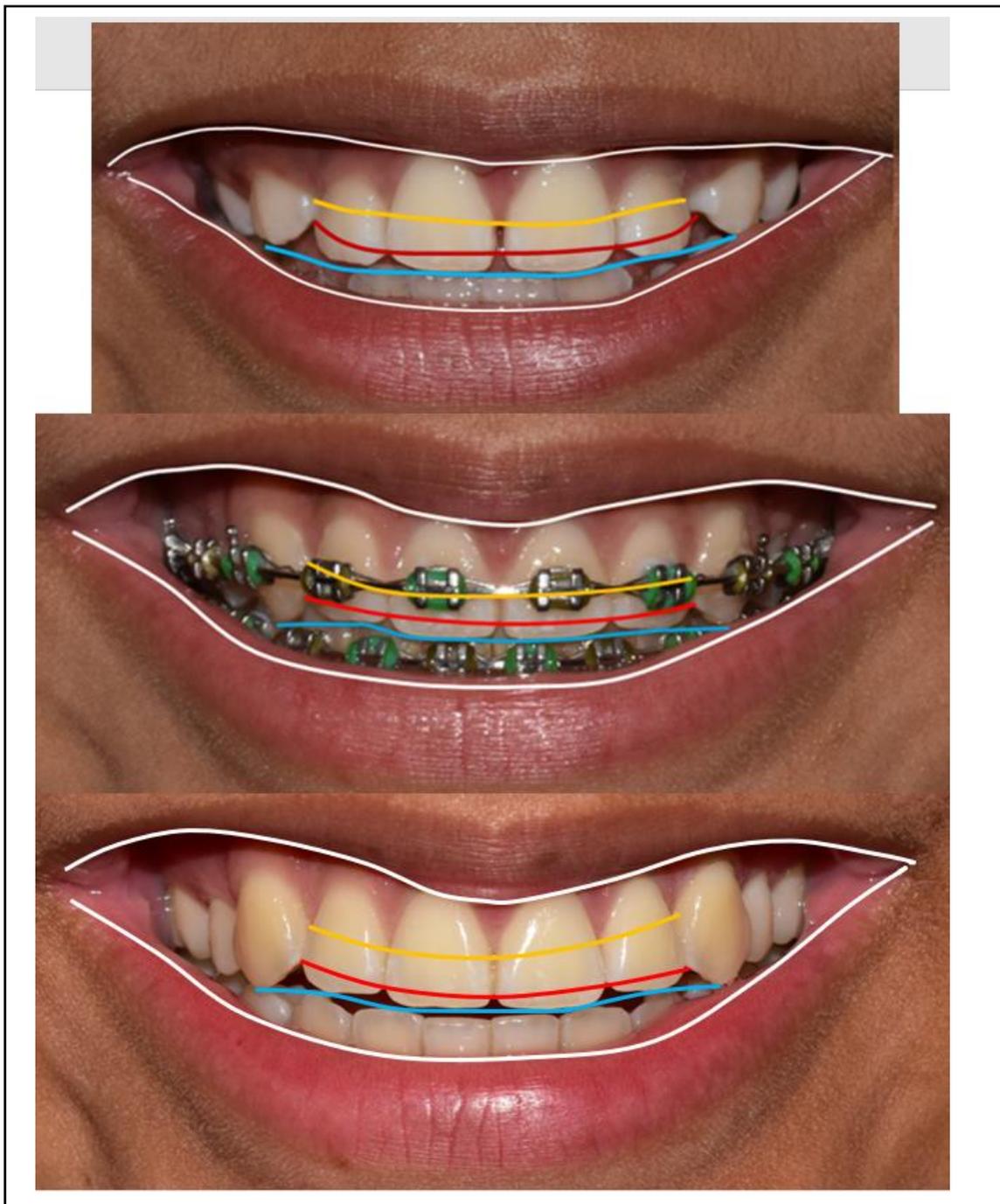


FIG. 24: Líneas de sonrisa: --- Línea papilar
--- Línea puntos de contacto
--- Línea incisal

COMPARACIÓN DE FOTOS EXTRAORALES



FIG. 25: Foto de frente sin sonreír, de frente sonriendo, de perfil sin sonreír inicial y final.

COMPARACIÓN DE FOTOS INTRAORALES



FIG. 26: Foto lateral derecha, de frente, lateral izquierda inicial y final.

COMPARACIÓN DE FOTOS OCLUSALES

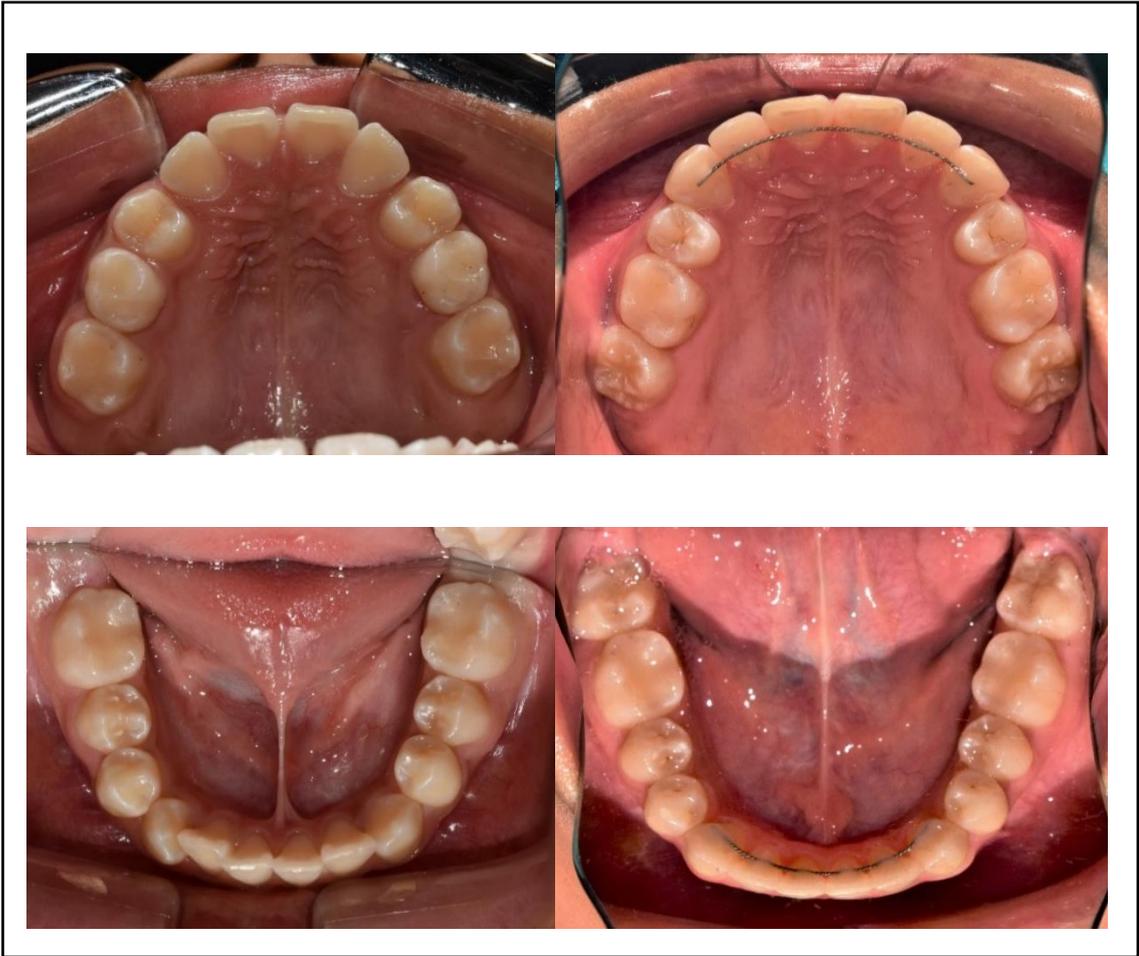


FIG. 27: Foto oclusal superior e inferior inicial y final.

COMPARACIÓN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS

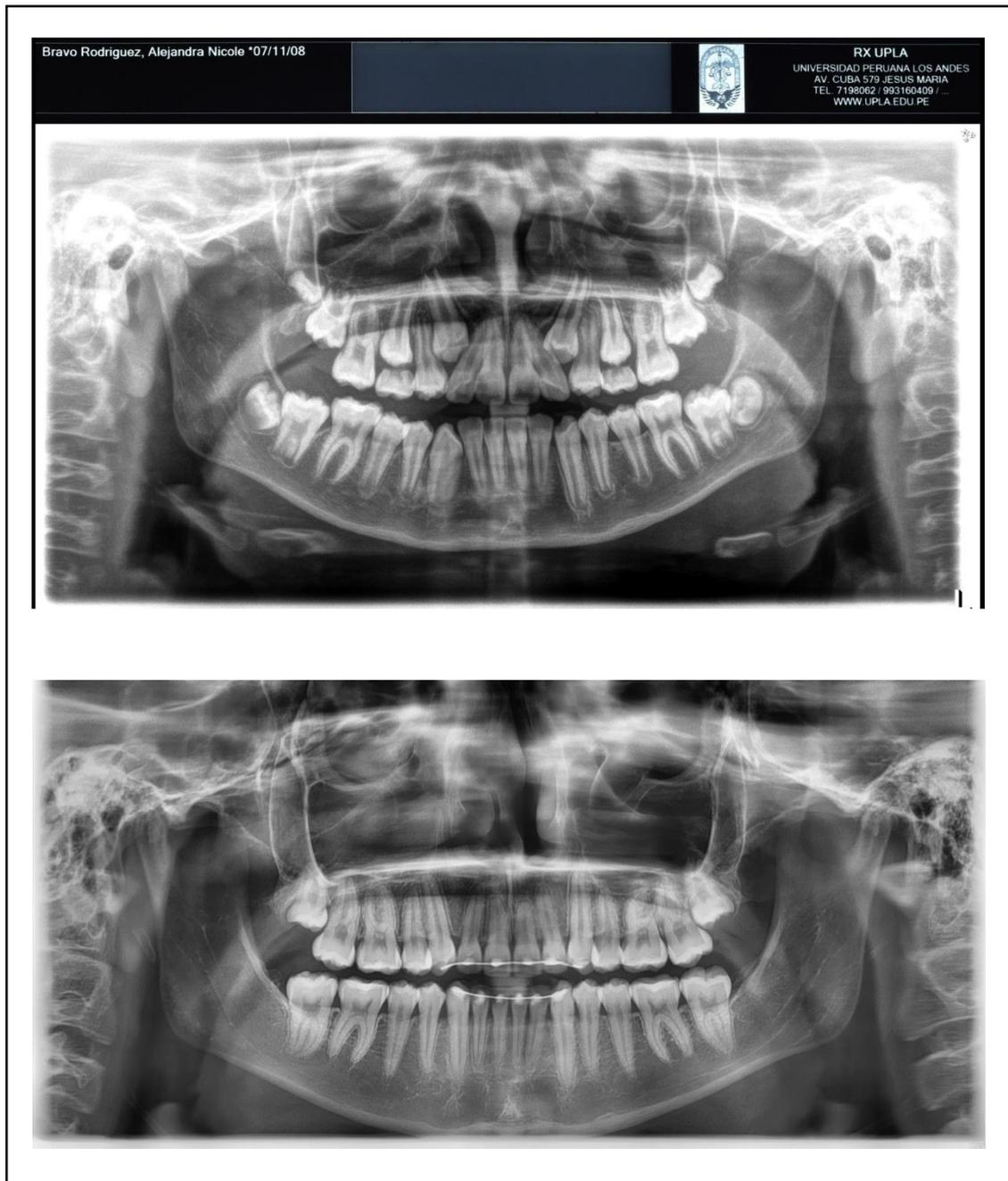


FIG. 28: Radiografía panorámica inicial, radiografía panorámica final.