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

Facultad de Odontología
Unidad de Posgrado

Tratamiento ortodóntico no quirúrgico de un patrón esquelético Clase III severo ángulo bajo con técnica MEAW. Reporte de caso

TRABAJO ACADÉMICO

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

AUTOR

Milagros del Pilar CORNEJO FERRADAS

ASESOR

Mg. Jessica Margoth ARIETA MIRANDA

Lima - Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Cornejo M. Tratamiento ortodóntico no quirúrgico de un patrón esquelético Clase III severo ángulo bajo con técnica MEAW. Reporte de caso [Trabajo académico de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2022.

Metadatos complementarios

Datos de autora	
Nombres y apellidos	Milagros del Pilar Cornejo Ferradas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46503553
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-5125-601X
Datos de asesora	
Nombres y apellidos	Jessica Margoth Arieta Miranda
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	25849860
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3482-8992
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08757896
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Úrsula María Dolores Albites Achata
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40531996
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luis Carlos Vélez Taboada
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	70007815
Datos de investigación	
Línea de investigación	B.3.3.1. Terapia de las enfermedades y alteraciones estomatológicas.
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Calle: Av. Carlos Germán Amezaga 375 Latitud: -12.056423 Longitud: -77.084333
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2017 - Enero 2019
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Facultad de Odontología
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UNIDAD DE POSGRADO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA N° 007-FO-UPG-2022

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

Autorizado con RR N°01357-R-20

En la ciudad de Lima, a los once días del mes de octubre de dos mil veintidós, siendo las 09:00 horas, se reunieron los miembros del Jurado de Sustentación para llevar a cabo la sustentación del trabajo académico titulado: **"TRATAMIENTO ORTODÓNTICO NO QUIRÚRGICO DE UN PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III SEVERO ÁNGULO BAJO CON TÉCNICA MEAW. REPORTE DE CASO"**, presentado por la **C.D. Milagros del Pilar Cornejo Ferradas,** para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, después de la cual obtuvo la siguiente calificación:

Excelente	19	Diecinueve
Escala	Número	Letras

A continuación, el Presidente del Jurado de Sustentación, en virtud de los resultados favorables, recomienda que la Facultad de Odontología proponga que la Universidad le otorgue a la **C.D. Milagros del Pilar Cornejo Ferradas** el Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Se expide la presente acta en cuatro originales y siendo las 10:26 horas, se da por concluido el acto académico de sustentación.

Mg. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Presidente

Mg. Esp. Luis Carlos Vélez Taboada
Miembro

Mg. Esp. Úrsula María Dolores Albites Achata
Miembro

Mg. Esp. Jessica Margoth Arieta Miranda
Miembro Asesor

Escala de calificación

- Excelente 20, 19
- Muy bueno 18, 17
- Bueno 16, 15
- Aprobado 14
- Desaprobado 13 o menos

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIDAD DE POSGRADO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. **AUTORIDAD ACADÉMICA QUE EMITE EL INFORME DE ORIGINALIDAD**

   Director de la Unidad de Posgrado

2. **APELLIDOS Y NOMBRES DE LA AUTORIDAD ACADÉMICA**

   Chumpitaz Cerrate, Victor Manuel

3. **OPERADOR DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES**

   Suárez Ponce, Daniel Guillermo

4. **DOCUMENTO EVALUADO**

   "TRATAMIENTO ORTODÓNTICO NO QUIRÚRGICO DE UN PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III SEVERO ÁNGULO BAJO CON TÉCNICA MEAW. REPORTE DE CASO"

5. **AUTOR DEL DOCUMENTO**

   Cornejo Ferradas, Milagros del Pilar

6. **FECHA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTO** 08/06/2022
7. **FECHA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES** 15/06/2022
8. **SOFTWARE UTILIZADO**
   - Turnitin
9. **CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES**
   - Excluye textos entrecomillados
   - Excluye bibliografía
   - Excluye cadenas menores a 40 palabras
10. **PORCENTAJE DE SIMILITUDES SEGÚN PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES** 7%
11. **FUENTES ORIGINALES DE LAS SIMILITUDES ENCONTRADAS***

    Se adjunta Documento Informe del Programa Turnitin.

12. **OBSERVACIONES**

13. **CALIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD**
    - Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones [X]
    - Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones [ ]
    - Documento no cumple criterios de originalidad [ ]

14. **FECHA DEL INFORME** 15/06/2022

UNMSM

Firmado digitalmente por CHUMPITAZ CERRATE Victor Manuel FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27.06.2022 19:34:21 -05:00

Dr. VICTOR MANUEL CHUMPITAZ CERRATE
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE POSGRADO
Facultad de Odontología

*El punto 11 será anexado

UNMSM
Firmado digitalmente por SUAREZ PONCE Daniel Guillermo FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.06.2022 21:14:04 -05:00

"TRATAMIENTO ORTODÓNTICO NO QUIRÚRGICO DE UN PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III SEVERO ÁNGULO BAJO CON TÉCNICA MEAW. REPORTE DE CASO"

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	2%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
3	doku.pub Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.ortodoncia.ws Fuente de Internet	1%
6	eprints.ucm.es Fuente de Internet	1%
7	raoa.aoa.org.ar Fuente de Internet	1%
8	ateneo.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%

UNMSM
Firmado digitalmente por SUAREZ PONCE Daniel Guillermo FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 15.06.2022 21:14:18 -05:00

"TRATAMIENTO ORTODÓNTICO NO QUIRÚRGICO DE UN PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III SEVERO ÁNGULO BAJO CON TÉCNICA MEAW. REPORTE DE CASO"

por Cornejo Ferradas Milagros Del Pilar

Fecha de entrega: 15-jun-2022 08:18p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1857622355
Nombre del archivo: TRABAJO_ACAD_MICO_Milagros_del_Pilar_Cornejo_Ferradas.pdf (5.27M)
Total de palabras: 8217
Total de caracteres: 45832

ÍNDICE

1. RESUMEN……..…… 4

2. INTRODUCCIÓN ……..……5

   a. ANTECEDENTES……..…….6
   b. BASES TEORICAS……..…….……..11

I. PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III …….11

   1. DEFINICIÓN……..11
   2. CLASIFICACIÓN……...11
   3. ETIOLOGÍA……..….14
   4. CARACTERISTICAS DEL PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III ……..……16
   5. OPCIONES DE TRATAMIENTO……..…….17
      a. TRATAMIENTO ORTOQUIRÚRGICO…....17
      b. TRATAMIENTO DE CAMUFLAJE……...18

II. TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO EN EL PATRÓN ESQUELÉTICO DE CLASE III…….20

   1. INDICACIONES……....21
   2. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO…….……...21
   3. LIMITACIONES……..22
   4. VENTAJAS……..23
   5. DESVENTAJAS…….23

III. TÉCNICA MEAW PARA EL PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III ……..……23

   1. ÁNGULO BAJO ……..……24
   2. ÁNGULO ALTO……..……26

3. REPORTE DE CASO……..……..28

I. INFORMACIÓN DEL PACIENTE……..……28
II. HALLAZGOS CLÍNICOS……..……..28
III. DIAGNÓSTICO /EVALUACIÓN……...…30
IV. TERAPEÚTICO INTERVENCIÓN……42
V. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS……49

4. DISCUSIÓN…….……..72

5. CONCLUSIONES ……..……..74

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…….…….75

1. RESUMEN

El patrón esquelético de Clase III es una de las desarmonías óseas más desafiantes de tratar. Puede presentar alteraciones de los componentes musculares, dentales y óseos. Dependiendo del grupo etario del paciente, el patrón esquelético y la maloclusión se puede resolver mediante ortopedia, camuflaje ortodóntico o cirugía ortognática. Se presenta el tratamiento llevado a cabo en un paciente masculino, 16 años, con patrón esquelético clase III, mordida invertida anterior y perfil facial cóncavo, que fue tratado mediante un tratamiento ortodóntico de camuflaje con multiloop edgewise archwire (MEAW) para facilitar el movimiento horario de la mandíbula, corregir la mordida cruzada anterior, la Clase III molar y canina, modificar la inclinación del plano oclusal y conseguir la adaptación morfológica-funcional de la mandíbula; lográndose resultados satisfactorios.

Palabras clave: Maloclusión de Angle Clase III; Maloclusión; Ortodoncia.

Keywords: Malocclusion, Angle Class III; Malocclusion; Orthodontics.

2. INTRODUCCIÓN

El patrón esquelético de clase III es un desafío para los ortodoncistas por su complejidad. Su clasificación, varía según los factores que la predisponen, pudiendo ser funcional o esquelética, ángulo alto o ángulo bajo. [1]

En pacientes sin crecimiento disminuyen las alternativas terapéuticas, por lo que el tratamiento a seguir dependerá de su complejidad, en muchos casos debemos enmascarar esta desarmonía esquelética a través de la reestructuración del plano de oclusión, cambio en las inclinaciones de los incisivos, extracciones, anclajes esqueléticos, entre otras posibilidades. [2]

Las diversas técnicas de ortodoncia nos permiten restaurar la armonía maxilofacial a través del control de la oclusión, debemos utilizar estas herramientas de tratamiento en busca de dar los mejores resultados a nuestros pacientes.

La presente monografía tiene como objetivo dar una opción terapéutica de camuflaje para la maloclusión esquelética de clase III ángulo bajo y a su vez dar evidencia a la técnica MEAW como tratamiento ortodóntico.

a. ANTECEDENTES

Sevillano y col en el 2020, llevaron a cabo la terapéutica ortodóntica de camuflaje en una paciente de 20 años con una maloclusión clase III esquelética, perfil cóncavo, mordida cruzada anterior, prognatismo mandibular, retrusión maxilar y deficiencia vertical en la región posterior. La planificación del tratamiento involucró arcos multiloop (MEAW) asociado con elásticos intermaxilares con el objetivo de realizar una rotación antihoraria del plano de oclusión en la región posterior del maxilar para aumentar la dimensión vertical posterior. El tratamiento tuvo una duración de 24 meses, en el cual se modificó la mordida cruzada anterior severa, se camufló la relación esquelética clase III, se mejoró el perfil facial, la oclusión y la estética de la sonrisa. Los resultados se mantuvieron estables en un seguimiento de tres años. [3]

Ypanaque y Luque realizaron un tratamiento de camuflaje de ortodoncia a un hombre de 21 años en 2019, el cual presentaba un patrón de Clase III ángulo bajo, mordida anterior bis a bis y el tercio inferior de la cara reducido.

Utilizaron en el tratamiento diversas estrategias de ortodoncia como: arco utilitario, bloques de acrílico, y arcos multiloop (MEAW). El tiempo utilizado en la terapéutica fue de 26 meses, en los cuales se consiguió una adecuada relación de clase I, reportando un control a 11 meses en los que se mantuvieron los resultados. [4]

Rincon-Ducuara en el 2018 realizo un tratamiento ortodóntico de camuflaje de una paciente de sexo femenino, con maloclusión de clase III dental y esquelética. Llevando a cabo una etapa de alineamiento y nivelación con arcos Niti, seguidos de una fase de trabajo de arcos multiloop (MEAW) con un tiempo de tratamiento de 9 meses en el que se obtuvieron cambios favorables, con controles de 8 meses luego de retirada la aparatología. [5]

Park J y col en el 2017, realizaron un tratamiento ortodóntico de camuflaje sin exodoncias en una paciente de 39 años. Llevando a cabo la mecánica de elásticos largos de Clase III. Las características principales de la paciente fueron: Clase III esquelética (ANB: -2.4°, Wits: -7.9mm), un plano mandibular hipodivergente y una altura facial anteroinferior disminuida. En 26 meses de tratamiento obtuvieron resultados favorables en la sonrisa, el perfil facial y la oclusión.[6]

Martínez P y col en el 2017, realizaron una investigación para comparar medidas cefalométricas antes y después de la terapéutica ortodóntica en adultos con patrón de clase III, para determinar qué variables son indicativas de camuflaje ortodóntico o cirugía ortognática. Se examinaron 156 pacientes adultos: 77 recibieron tratamiento de camuflaje y 79 recibieron tratamiento ortoquirúrgico. Se midieron los siguientes parámetros: SNA, SNB, ANB, Wits, ángulo del eje facial, ángulo del plano mandibular, inclinación incisal y ángulo interincisal. Siendo las medidas iniciales un 30.7% dentro de los parámetros normales en el grupo de camuflaje y un 24.5% en el grupo quirúrgico. Consiguiendo mejoras, solo en el grupo quirúrgico.

Las variables cefalométricas que quedaron como indicativos de tratamiento fueron la inclinación del incisivo inferior, el análisis de Wits y el ángulo interincisal. [7]

Marañon-Vásquez y col en el 2017, realizaron un tratamiento de camuflaje con arcos multiloop con resultados satisfactorios en una maloclusión esquelética clase III severa, con mordida abierta anterior y una alteración estética del perfil, consiguieron la verticalización de los molares inferiores, la distalización en masa de las piezas dentales mandibulares, corregir la maloclusión clase III y la mordida abierta, mejoras en el perfil facial; con un periodo de tratamiento de 2 años y resultados estables luego de 2 años y 6 meses. [8]

Chen K y Cao Y en el 2015, realizaron un camuflaje ortodóntico a una paciente de 16 años con patrón esqueléticos de clase III. El tratamiento ortodóntico se

realizó con exodoncias de segundos molares inferiores y la distalización de la arcada mandibular con anclaje en minitornillos. Logrando corregir la mordida cruzada anterior, la clase III molar y canina, y mejorar el perfil facial. Los terceros molares inferiores erupcionaron adecuadamente en la ubicación de las piezas extraídas, finalizando en un acople oclusal aceptable con su antagonista. El caso cuenta con una estabilidad de 2 años post tratamiento.[9]

He S y col en el 2013, llevaron a cabo una investigación con el propósito de estudiar los efectos de la técnica de arco multiloop con minitornillos en el maxilar superior en el camuflaje ortodóntico de la clase III esquelética en 20 pacientes, el cambio de la técnica consistió en el uso de los elásticos clase III de los loops inferiores a los minitornillos maxilares. El grupo control fue de 24 pacientes tratados con arcos multiloop y el uso de elásticos Clase III interarcadas. La terapéutica multiloop con elásticos intraorales de Clase III de la arcada inferior a minitornillos maxilares pudo distalizar eficazmente los molares mandibulares sin extrusión, y a su vez inclinar hacia lingual los incisivos inferiores. Se pudo evitar la rotación horaria mandibular y una mayor inclinación de los incisivos superiores.[10]

Burns NR y col en el 2010, llevaron a cabo una investigación buscando determinar las modificaciones dentales, óseas, y de tejidos blandos que se generan en la terapéutica ortodóntica de enmascaramiento de la maloclusión de Clase III. Se estudiaron 30 individuos, con clase III esquelética en una edad media de 12.4 años, que llevaron un tratamiento sin extracciones. Mediante análisis cefalométricos se encontró en comparación con un grupo no tratado: Mayores cambios en el análisis de Wits en el grupo de tratamiento (1.2 +o -0.1 mm) que en el grupo control (-0.5 +o- 0.3 mm), el ángulo ANB no mejoró en el grupo de tratamiento, aumento en el ángulo de convexidad en el grupo de tratamiento compatible con mejoras faciales en el perfil. [11]

Baek SH y col en el año 2008, realizaron un estudio de elementos finitos con el propósito de contrastar un arco multiloop con un arco recto en la distalización en bloque de las piezas dentales del maxilar inferior. Se elaboró un modelo

tridimensional de elementos finitos (3D FEM) de la arcada inferior, con membrana periodontal, sin terceros molares, con hueso alveolar, en un bracket estándar (0,018 x 0,025¨), arco de acero inoxidable (0,016. x 0.022¨) y arco MEAW (0.016 x 0.022¨). En ambos arcos se utilizaron elásticos de clase III con una fuerza de 300 gr por lado y se realizó una inclinación de 5° en la zona posterior del arco. Como resultado se obtuvo un menor desplazamiento en el arco recto, movimientos más equilibrados en el arco multiloop, además el desplazamiento vertical en el arco multiloop fue mínimo. [12]

Shirasu y col en el 2007 presentaron un reporte de caso de una paciente en crecimiento, con patrón esquelético de Clase III ángulo bajo, clase III molar y canina, mordida invertida anterior, sin apiñamiento; tratada con arcos multiloop edgewise (MEAW) y la extracción de las segundas molares superiores y terceras molares inferiores. El tratamiento fue de 10 meses en los cuales se consiguió mejoras faciales, clase I molar. Con una estabilidad de 2 años postratamiento. [13]

Moon y col en el 2005 realizaron una investigación con el objetivo de identificar determinantes cefalométricos que puedan explicar las diferencias en la morfología craneofacial temprana de las maloclusiones de Clase III entre pacientes con un pronóstico bueno, regular o malo. Se seleccionaron 45 pacientes para este estudio, con mordida cruzada anterior que se trataron con mentonera y aparatología fija, con seguimiento mínimo de dos años después del final de tratamiento. Se encontró que los sujetos con un ángulo goniaco mayor y un patrón esquelético más vertical mostraron un mal pronóstico en la terapéutica de la maloclusión temprana de Clase III, aunque el tamaño de la mandíbula y las relaciones anteroposteriores entre el maxilar superior y la mandíbula en los tres grupos fueron similares. El ángulo AB con el plano mandibular fue la variable más significativa para la predicción de pronóstico del tratamiento temprano de la Clase III (93.3%). [14]

Lin J y Gu Y en el 2003, realizaron una investigación con el propósito de estudiar los resultados de la terapéutica ortodóntica de camuflaje en individuos con un patrón esquelético de Clase III severo y analizar las modificaciones dentales y en el perfil. Dieciocho individuos con maloclusiones esqueléticas severas de clase III, diagnosticados con indicación de tratamiento orto quirúrgico se incluyeron en el estudio. La edad fue de 13.7 + o - 2.5 años. El tratamiento para todo el grupo consistió en arco recto o arcos ligeros de Begg, con el que se obtuvo una reducción promedio de 6.5 mm en el overjet (p <0,001), con cambios esqueléticos y dentales. La inclinación de los incisivos superiores aumento en 5.9° (P <.01). La inclinación de los incisivos inferiores disminuyó 6.6 ° (P <.001). El cambio de la posición del labio superior e inferior respecto a Sn-Pg' paso de una cifra negativa a una positiva, con una diferencia significativa (P <.001). Se obtuvieron resultados satisfactorios dentales y en tejidos blandos después del tratamiento, mejorando el perfil de cóncavo a recto.[15]

Sato en 1994, realizó un reporte de una serie de casos de pacientes que presentaban maloclusión esquelética clase III tratados satisfactoriamente con la técnica de arcos multiloop edgewise (MEAW), se mostraron 5 casos de pacientes adultos en los que se consiguió cambios dentales y esqueléticos adecuados, acompañados de mejoras en el perfil, los cuales se mantuvieron estables en el periodo de contención. [16]

b. BASES TEORICAS

I. PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III

1. DEFINICIÓN

El patrón esquelético es el conjunto de características de crecimiento que presenta cada individuo en el plano frontal, sagital y vertical. Se caracteriza por una protrusión mandibular, retrusión maxilar o una combinación de ambos.[1] Además suele presentar un perfil cóncavo que genera un desequilibrio en la estética facial y según la clasificación de Angle dentalmente se caracteriza por "un posicionamiento mesial del primer molar mandibular permanente en relación con el primer molar maxilar permanente y los incisivos inferiores por delante de los superiores." [2]

La prevalencia del patrón esquelético de clase III varía entre las razas. En la población blanca, se ha informado que la incidencia es del 1% al 5%, y en las poblaciones asiáticas es del 14%. Esta maloclusión se considera una de las más difíciles de tratar. [10]

2. CLASIFICACIÓN

Una de las primeras clasificaciones de la maloclusión dental clase III fue la de Tweed, en 1966, en la cual se dividió en 2 tipos: Una pseudo clase III, que tenía un tamaño mandibular convencional y la maloclusión esquelética de clase III, en la que había un compromiso esquelético de prognatismo mandibular o hipoplasia maxilar. [17]

Posteriormente Moyers clasificó además las maloclusiones según la causa del problema: de origen óseo, muscular o dental. Priorizando la

posición de la mandíbula en el cierre, (posición en céntrica o adelantada) lo cual debe tenerse en cuenta en caso de pacientes con problemas funcionales o neuromusculares. [18]

Sassouni (1969) clasificó las características morfológicas del esqueleto craneofacial de la siguiente manera; “mordida profunda esquelética y mordida abierta esquelética como los 2 tipos verticales; y la clase II esquelética y clase III esquelética como los 2 tipos anteroposteriores.” Estos 4 tipos de esqueletos craneofaciales básicamente muestran la relación de la morfología esquelética y la maloclusión; y la relación de la función muscular y la morfología maxilofacial. (Fig. N°1) [19]

Los factores más importantes en las características de esta clasificación son la relación vertical y anteroposterior de la maxila y mandíbula, es decir, el marco dental. Las características morfológicas del marco dental son determinadas mediante la posición del maxilar y la adaptación funcional de la mandíbula en respuesta a ello. [19]

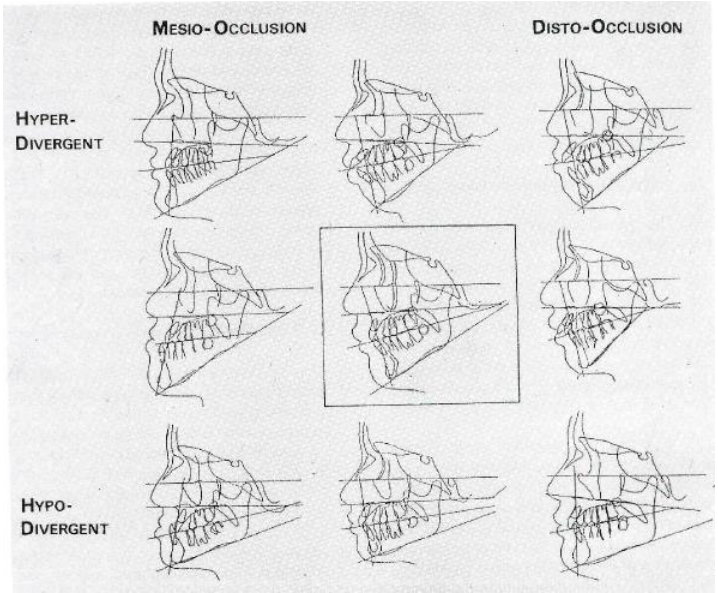


Figura 1. Tipos de maloclusión de acuerdo con el marco dental. Tomado del Libro A treatment approach to malocclusions under the consideration of craniofacial dynamics. [19]

Desde este punto de vista, el tipo de esqueleto maxilofacial está relacionado a la función oclusal. A la correlación del marco dental y del plano oclusal se le debe dar la más cuidadosa atención, especialmente al crecimiento mandibular en función oclusal y a la realización de la reconstrucción oclusal.

PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III ÁNGULO ALTO:

Este tipo de oclusión tiene un crecimiento anterior pobre del maxilar, debido a ello, la discrepancia entre el tamaño basal del hueso maxilar y el ancho de los dientes es extensa. Esto se ve claramente en la discrepancia posterior mayormente asociada al aplanamiento del plano oclusal por la formación y erupción de la 2da y 3ra molar acompañado con el empuje vertical de los molares.

Con esto, la mandíbula se adapta a la oclusión mediante su rotación y desplazamiento protrusivo, dando por resultado un patrón esquelético de clase III. Además, el continuo desplazamiento anterior de la mandíbula, que se produce para evitar la interferencia oclusal en el área molar debilita de actividad de los músculos de la masticación resultando en una disminución de la fuerza oclusal.

PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III ÁNGULO BAJO:

Presenta el diámetro anteroposterior del hueso basal maxilar es grande, y la discrepancia no es extensa. Incluso la inclinación del plano oclusal se mantiene. Sin embargo, debido al pobre crecimiento vertical del maxilar, la mandíbula se adapta funcionalmente a la oclusión a través de su rotación protrusiva. [19]

3. ETIOLOGÍA

Similar a la mayoría de las maloclusiones y deformidades dentofaciales, la etiología del patrón esquelético de clase III es multifactorial. Es el resultado de una distorsión del desarrollo normal, más que de cualquier proceso patológico. Las expresiones de maloclusión de Clase III son resultados de la interacción entre factores innatos o genéticos con factores ambientales. [20]

Los estudios de herencia humana han proporcionado evidencia suficiente para establecer el hecho de que el crecimiento mandibular se ve afectado principalmente por la herencia y que esta maloclusión se ha encontrado entre miembros de muchas generaciones. [21]

El patrón de transmisión de maloclusión de Clase III Sigue siendo un tema de controversia. Según algunos autores, la transmisión es autosómica recesiva y, según otros, es autosómica dominante con penetrancia completa o incompleta; sin embargo, algunos otros soportan el modo de transmisión poligénico. [22,23]

Los factores ambientales que contribuyen a influir en esta mala oclusión incluyen hábitos posturales incorrectos de la mandíbula que alteran patológicamente la posición del cóndilo mandibular dentro de la fosa y, como resultado, la posición espacial mandibular final expresada con un deslizamiento hacia adelante de la mandíbula. Diversos factores como el estímulo del crecimiento, la historia de la succión prolongada o los hábitos de reposo con la lengua, alteraciones en la deglución, la obstrucción respiratoria, la respiración bucal, , el tamaño de la lengua, alteraciones en las vías respiratorias faríngeas (alteraciones en las amígdalas, adenoides, entre otras), pérdida prematura de los dientes deciduos, desequilibrios hormonales, trastornos como el gigantismo o los adenomas hipofisarios, traumatismos, defectos anatómicos

congénitos (fisura labiopalatina) y disfunción muscular sola o en combinación con otros factores ambientales. [24,25]

El patrón de clase III se puede originar debido a un prognatismo mandibular puro, una hipoplasia y retrusión maxilar, o una combinación de ambas alteraciones. [16]

El crecimiento maxilar es complejo e influenciado por los movimientos rotatorios del complejo esfenooccipital. Estando la adaptación de la posición de la mandíbula en relación con el plano oclusal superior.

El crecimiento excesivo en flexión a nivel esfenooccipital implica el desarrollo del tipo facial de clase III que sigue el siguiente proceso de acuerdo con la teoría del Dr Sadao Sato:

- Flexión esfenooccipital.
- Crecimiento del vómer hacia abajo.
- Crecimiento hacia abajo del maxilar superior.
- Discrepancia posterosuperior debida a un maxilar más corto.
- Dimensión vertical aumentada en el sector posterior frente a la hiperextrusión de los molares superiores.
- Plano oclusal posterior plano.
- Antero rotación mandibular.
- Descompresión condilar con aumento del crecimiento condilar secundario.
- Rotación externa del hueso temporal como resultado de los efectos inducidos en la mandíbula. [19,26]

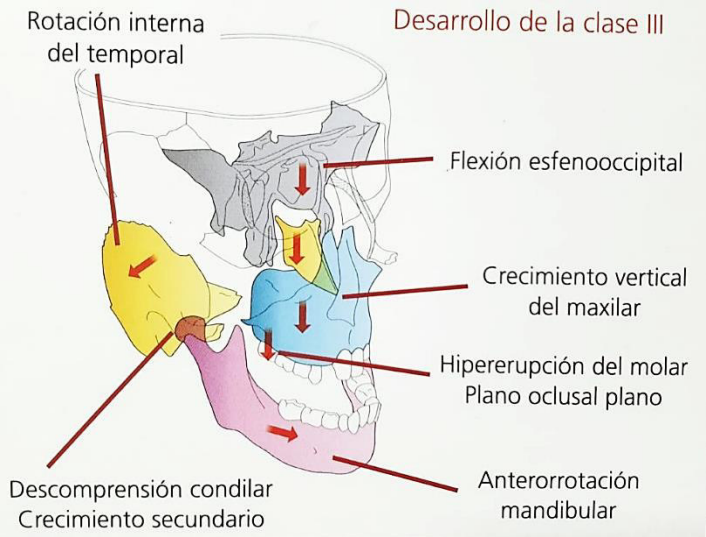


Figura 2. Esquema del desarrollo craneofacial de la clase III.

Tomado del libro La dimensión vertical en prótesis y ortognatodoncia. [26]

4. CARACTERISTICAS DEL PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE III

ÁNGULO BAJO [27]	ÁNGULO ALTO [27]
Dimensión vertical disminuida	Dimensión vertical aumentada.
Plano oclusal empinado en el maxilar superior.	Plano oclusal aplanado.
Curva de spee aumentada.	Curva de Spee invertida en los molares inferiores.
Discrepancia posterior moderada.	Discrepancia posterior severa.
Fuerza de erupción de los dientes disminuida.	Fuerza eruptiva intensa, supra erupción molar que resulta en una mordida abierta.
Mordida invertida anterior como resultado de la excesiva rotación anterior de la mandíbula por la insuficiente dimensión vertical.	Desplazamiento anterior de la mandíbula. Inclinación vestibular de los dientes del maxilar superior e inclinación lingual de los dientes el maxilar inferior.
Adecuado crecimiento del cóndilo mandibular.	Crecimiento anteroposterior disminuido de la base de cráneo.

5. OPCIONES DE TRATAMIENTO

El patrón esquelético de clase III es uno de los casos más complejos de tratar. Actualmente, la cirugía ortognática y el camuflaje ortodóntico son las técnicas estándar para tratar esta maloclusión en el grupo de pacientes sin crecimiento.

a. TRATAMIENTO ORTOQUIRÚRGICO

El abordaje quirúrgico está dirigido a mejorar las desarmonías faciales y corregir las discrepancias severas esqueléticas y dentales. Actualmente, el número de pacientes que optan por la opción de tratamiento orto quirúrgico sigue siendo bajo debido al riesgo y costos. [16]

La cirugía para el prognatismo mandibular comenzó a principios del siglo XX, hubo diversos cambios en técnicas quirúrgicas para reducir una mandíbula prominente, siendo la osteotomía sagital de rama la técnica quirúrgica que inició los procedimientos modernos en cirugía ortognática, a través de abordajes intraorales se logró evitar las incisiones cutáneas altamente desfigurantes.

Posteriormente se modificaron técnicas quirúrgicas para el maxilar superior culminando la creación de la técnica de fractura descendente LeFort I, la cual posibilitó el reposicionamiento del maxilar superior en los 3 planos del espacio.

Años después en la década de 1980, fue posible reposicionar la mandíbula o ambos maxilares, mover el mentón en los 3 planos del espacio y reposicionar los segmentos dentoalveolares quirúrgicamente como se desee. Seguidamente la fijación interna rígida junto al mejor entendimiento de la terapia posquirúrgica mejoró en gran medida la comodidad del paciente teniendo resultados más estables y predecibles.

Los individuos con patrón esquelético de Clase III para tratamiento orto quirúrgico, generalmente tienen una retrusión maxilar y una longitud mandibular más larga, una dimensión vertical aumentada, un ángulo goniaco aumentado, incisivos mandibulares verticales, un labio superior retrusivo y un perfil facial cóncavo. [28,29]

b. TRATAMIENTO DE CAMUFLAJE

Las maloclusiones de clase III se pueden corregir con una combinación de rotación mandibular horaria, rotación antihoraria del plano oclusal y compensación dentoalveolar con movimiento distal de las piezas inferiores. [10]

El camuflaje ortodóntico suele realizarse en casos de características esqueléticas leves, cuando el paciente tiene proporciones faciales favorables.

Actualmente, el camuflaje ortodóntico sigue siendo una válida opción de tratamiento para las maloclusiones con discrepancias esqueléticas moderadas a severas por los riesgos y costos del tratamiento ortoquirúrgico.

TABLA 1: Investigaciones que comparan en tratamiento ortodóntico de camuflaje con el tratamiento ortoquirúrgico en la maloclusión esquelética Clase III. (Grupo Ortoquirúrgico: GO y Grupo camuflaje: GC)

AUTOR	AÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN	CONCLUSIONES
Eslami [30]	2018	Obtener medidas de diagnóstico en casos borderline de clase III para elegir el tratamiento adecuado.	65 pacientes con patrón esquelético clase III. GC: 36 pacientes (edad 23.5 años) GO: 29 pacientes (edad 24.8 años)	El ángulo H de Holdaway y la valoración de Wits se pueden usar como un parámetro de diagnóstico crítico para determinar la terapéutica en casos borderline de clase III.
Martinez[5]	2016	Comparar diferentes variables cefalométricas en pacientes adultos con patrón esquelético de clase III antes y después del tratamiento, para determinar qué variables son indicativas de camuflaje ortodóntico o cirugía ortognática.	156 pacientes adultos. GC: 77 pacientes. GO: 79 pacientes.	**Mostraron diferencias antes y después del Tratamiento:** SNA. SNB. Ángulo de Wits. Inclinación del incisivo inferior. Ángulo interincisal. **Variables cefalométricas que fueron indicativas para tratamiento:** El análisis de Wits. La inclinación del incisivo inferior. Ángulo interincisal.
Georgalis[31]	2015	Evaluar las diferencias en el tratamiento previo y las características posteriores al tratamiento de los pacientes de Clase III tratados con camuflaje ortodóntico o cirugía ortognática, y comparar el rango de cambios esqueléticos, dentales y de tejidos blandos que probablemente ocurran con el tratamiento.	GC: 31 pacientes GO: 36 pacientes.	Los pacientes del grupo Ortoquirúrgico probablemente tengan una maloclusión más severa. El tratamiento quirúrgico se asocia con descompensación de los incisivos inferiores. Existe una inclinación de los incisivos superiores en ambos grupos de tratamiento. El tratamiento quirúrgico produce mayores cambios esqueléticos, reducción de mentón, mejora en la posición de los labios y un perfil facial más favorable.

Rabie[32]	2008	Investigar las diferencias en las características morfológicas de los pacientes clase III borderline en tratamientos ortoquirúrgicos y de camuflaje y comparar los efectos de ambos tratamientos	25 pacientes GC: 13 pacientes GC:12 pacientes Todos tenían un ángulo ANB inicial mayor que -5º.	12° para el ángulo de Holdaway puede ser una guía en la determinación de la opción de tratamiento a escoger para los casos borderline en la clase III. Las preferencias de los ortodoncistas y pacientes también cumplen un rol en la selección de tratamiento. Ambas opciones terapéuticas generan cambios dentoalveolares y en los incisivos inferiores. Ambas modalidades de tratamiento pueden lograr mejoras satisfactorias en los pacientes.

II. TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO EN EL PATRÓN ESQUELÉTICO DE CLASE III

La terapéutica ortodóntica de camuflaje consiste en el movimiento de las piezas dentales en su estructura ósea de soporte, para enmascarar una diferencia de fondo en las estructuras óseas.

La estrategia para camuflar una maloclusión de Clase III generalmente involucra la proinclinación de los incisivos maxilares y la retro inclinación de los incisivos mandibulares para mejorar la oclusión dental, pero puede no corregir el problema esquelético subyacente o el perfil facial. [9]

1. INDICACIONES

- Pacientes que presenten maloclusión clase III de leve a moderada.
- Pacientes con crecimiento finalizado, en donde no se pueden realizar tratamientos que modifiquen el crecimiento.
- Pacientes colaboradores.
- Pacientes en que la estética facial no esté altamente comprometida.
- Pacientes que presenten inclinaciones de los incisivos adecuadas en sus bases esqueléticas.
- Pacientes con apiñamiento dentario de leve a moderado.
- Pacientes con dimensiones verticales faciales aceptables (mesofacial o braquifacial). [9, 33]

2. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

- Los elásticos de Clase III, esta mecánica se suele utilizar en pacientes con un plano mandibular hipodivergente; en casos de pacientes clase III con un plano mandibular hiperdivergente y con aumento de la dimensión vertical, no se suele utilizar esta biomecánica debido a sus características extrusivas en molares maxilares que causan rotación mandibular horaria y aumento de la dimensión vertical de la cara. Además, los elásticos de clase III exacerban la vestibularización de los incisivos maxilares, comprometiendo la estética y la estabilidad general del tratamiento.

- La técnica de arco de alambre multiloop edgewise, controla el movimiento de las piezas dentales de manera individualizada y

transmite de manera dirigida la fuerza creada por los elásticos intraorales de Clase III, generando distalización y verticalización.

- La extracción de dientes mandibulares (primeros premolares inferiores o un incisivo) en casos de maloclusión esquelética moderada de Clase III. Cuando es el caso de la exodoncia de un incisivo inferior, la decisión de tratamiento se define por la severidad del apiñamiento anteroinferior, la discrepancia de Bolton y el overjet y overbite negativos.

- El uso de minitornillos para el anclaje, generó múltiples alternativas terapéuticas para la maloclusión de Clase III. Siendo su mayor beneficio la disminución de la necesidad de cooperación por parte del paciente y además permiten simplificar la biomecánica de la terapéutica. Para el tratamiento de las maloclusiones de clase III, los minitornillos se pueden colocar en el área retromolar o en el espacio interradicular entre los primeros molares inferiores y los segundos premolares, o entre los primeros y segundos molares. Los elásticos o resortes helicoidales están unidos a los minitornillos y todo el arco mandibular puede distalizarse sin prácticamente generar movimientos en las piezas antagonistas. [16]

3. LIMITACIONES

- Discrepancias esqueléticas severas.
- Retroinclinación de los incisivos mandibulares.
- La apariencia del tejido blando altamente comprometida.
- Pacientes en crecimiento
- Pacientes con problemas periodontales severos.
- Pacientes no colaboradores. [34]

4. VENTAJAS

- Es una alternativa para los pacientes que no pueden acceder a la opción de tratamiento ortoquirúrgico por comorbilidades previas, factores económicos, factores psicológicos, entre otros.
- Permite devolver una oclusión aceptable.
- Es un plan de tratamiento más accesible económicamente.

5. DESVENTAJAS

- Son tratamientos con poca evidencia sobre estabilidad a largo plazo.
- Los resultados en el perfil facial no son los ideales.
- Ocasionan vestibularización de los incisivos superiores y lingualización de los incisivos inferiores.
- Son tratamientos que requieren alta colaboración de los pacientes por los elásticos intraorales.
- Pueden traer como consecuencia alteraciones periodontales.

III. TECNICA MEAW PARA EL PATRÓN ESQUELÉTICO DE CLASE III

El arco multiloop mediante el uso de elásticos permite el movimiento individual de los dientes y hace posible la verticalización del sector posterior para así cambiar la inclinación del plano oclusal, corregir la relación sagital y lograr una correcta intercuspidación en menor tiempo.

MEAW permite movimientos uniformes y balanceados, produce desplazamiento vertical y una rotación menos extrusiva de los dientes en comparación al arco recto. En la técnica de arco multiloop (MEAW), se utilizan múltiples L-loops para disminuir la carga/deflexión interdental, lo que permite que los dientes posteriores se verticalicen, se pueda modificar la inclinación de los planos oclusales y corregir las relaciones sagitales de la oclusión.[10,35]

1. TECNICA MEAW PARA CLASE III ÁNGULO BAJO [36]

La terapéutica en este tipo de maloclusión consiste en la restricción de la excesiva rotación antihoraria de la mandíbula, mediante el aumento de la dimensión vertical y la altura maxilar.

"Si el soporte oclusal se estabiliza mediante el aumento de la altura facial anteroinferior, el desarrollo de los huesos etmoides y esfenoides será estimulado mediante el hueso maxilar y temporal por la masticación y las diversas funciones del sistema estomatognático. Restableciendo de esta forma el equilibrio del esqueleto craneofacial." De acuerdo al Dr Sato.

Objetivos del tratamiento:

- Aumentar la dimensión vertical, mediante el aplanamiento del plano oclusal superior que se encuentra inclinado.
- Inhibir la excesiva rotación mandibular mediante el aumento de la dimensión vertical.
- Aumentar la altura del maxilar superior.

Procedimiento de tratamiento de acuerdo con el protocolo del Dr. Sato:

1. "Alineamiento".
2. "Eliminación de interferencias: Mediante el arco MEAW con activaciones de tip back en el área posterior en el maxilar superior e inferior, seguidamente realizar un step en el área premolar para mejorar la dimensión vertical y levantar la mordida."
3. "Establecer una posición mandibular: Aumentar el tip back en la zona molar y el step en la zona de los bicúspides, para conseguir la apropiada dimensión vertical."

4. “Reconstrucción del plano de oclusión: Luego de corregir la dimensión vertical y conseguir una posición estable del maxilar inferior se remueve el tip back en todo el arco multiloop, luego se realiza un stepdown en el área molar maxilar para aplanar el plano oclusal.”
5. “Obtener una oclusión fisiológica: Control del torque y conseguir una adecuada interdigitación de las piezas dentales.”

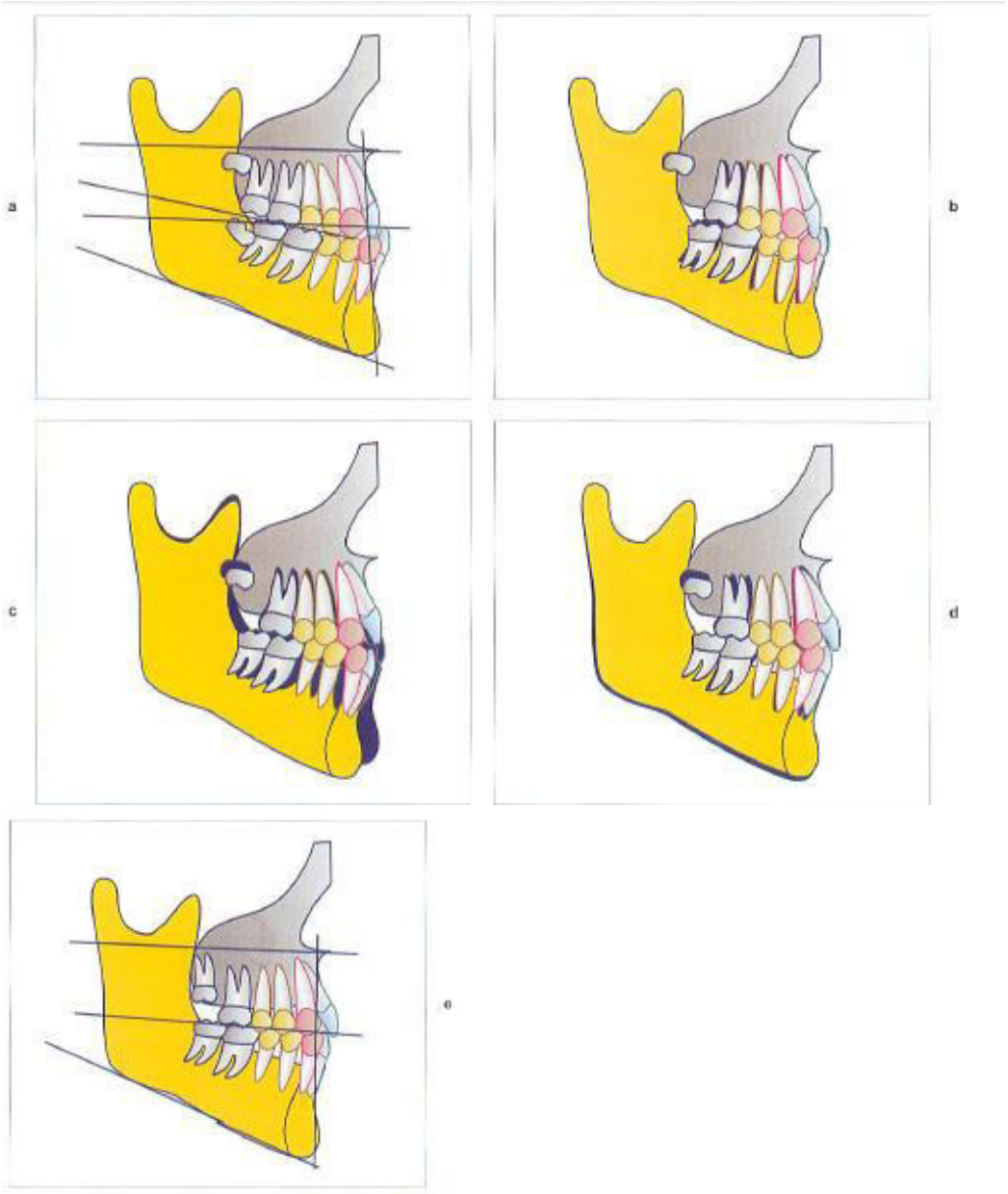


Figura 3. Ilustración del procedimiento de tratamiento en la Clase III ángulo Bajo mediante técnica MEAW. Tomado del libro Manual for de clinical Application of MEAW technique. [27]

2. TECNICA MEAW PARA CLASE III ÁNGULO ALTO [36]

La terapeútica de esta maloclusión “busca devolver la armonía del esqueleto craneofacial devolviendo movimientos funcionales mandibulares y una estructura armónica. Esto se consigue mediante el enfoque de la corrección del plano oclusal.” De acuerdo con Sato.

Objetivos generales del tratamiento:

- Eliminar la discrepancia posterior.
- Inclinar el plano oclusal (disminuyendo la dimensión vertical en el área molar)

Procedimiento del tratamiento de acuerdo con el protocolo del Dr. Sato:

1. “Alineamiento.”
2. “Eliminación de interferencias: Mediante el arco MEAW con activaciones de tipback en la zona posterior.”
3. “Establecer una posición mandibular: Aumentar el tipback en la zona molar, remover el tipback en la zona premolar y elaborar un step up.”
4. “Reconstrucción del plano de oclusión: Quitar el tipback en todo el arco multiloop y elaborar un step up en el área molar de la mandíbula para inclinar el plano de oclusión. Step down en la zona anterior de la maxila.”
5. “Obtener una oclusión fisiológica: Control del torque y conseguir un buen engranaje oclusal.”

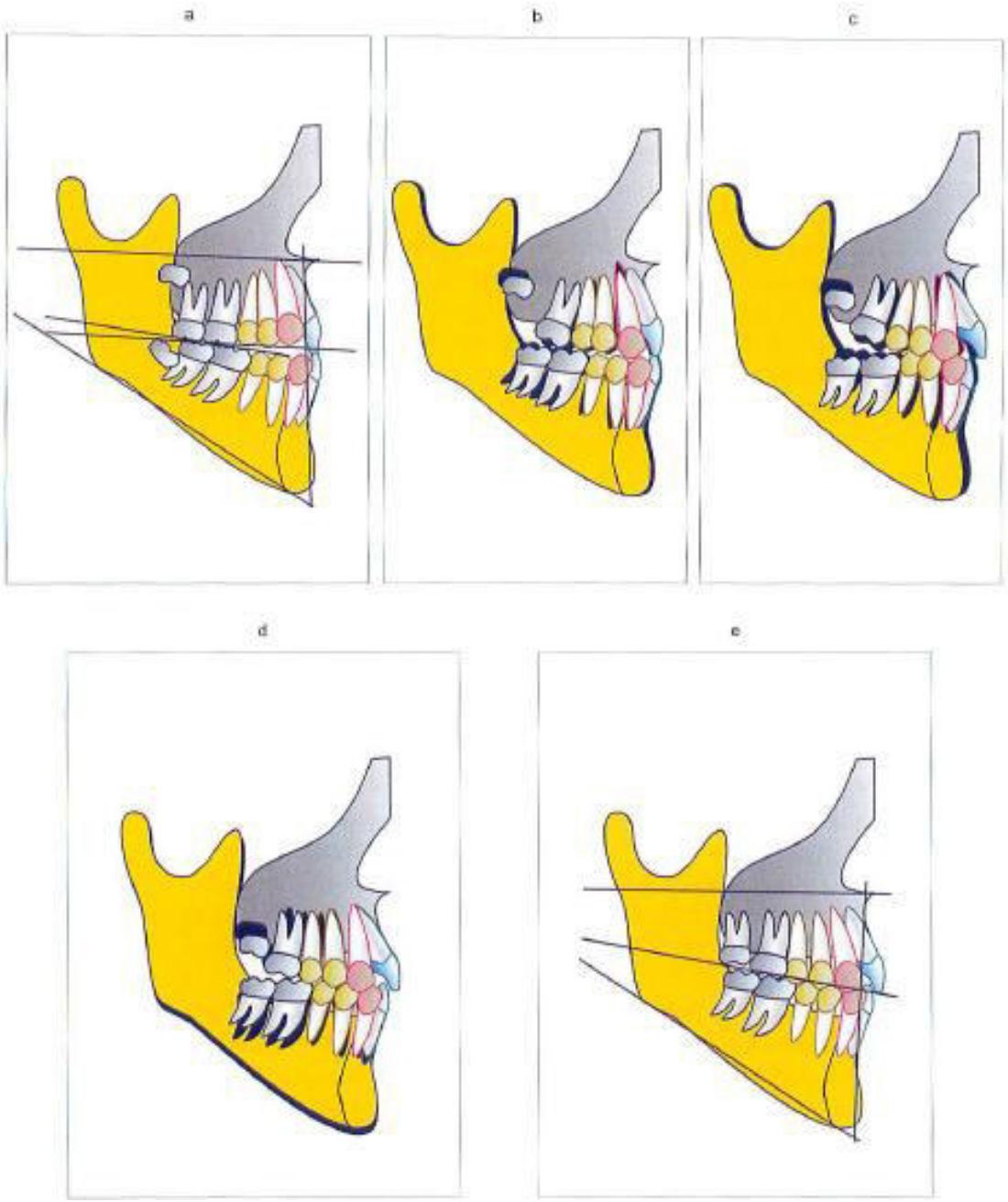


Figura 4. Ilustración del procedimiento de tratamiento en la Clase III ángulo Alto mediante técnica MEAW.

Tomado del libro Manual for de clinical Application of MEAW technique, [27]

2. REPORTE DE CASO

I. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

El paciente Isaac Salomón Aquino Paredes de 16 años, acudió junto a su madre a la clínica de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima-Perú, para llevar a cabo una consulta en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Se registró un estado de salud general ABEG, ABEN, LOTEP. Presentaba una conducta receptiva y colaboradora, sin hábitos nocivos para la salud oral. No se encontró alguna contraindicación en sus antecedentes médicos; en relación con los antecedentes odontológicos, solo se registraron restauraciones dentales y un riesgo estomatológico bajo. El motivo de consulta fue “Quiero que arreglen mis dientes”.

II. HALLAZGOS CLÍNICOS

En la evaluación de la fotografía frontal se encontró un biotipo mesofacial, rostro simétrico, labios incompetentes, ancho nasal aumentado y constitución media. Al evaluar el tercio inferior de la cara y determinar las relaciones, se determinó un desbalance en la altura del mentón.

En la evaluación de la fotografía frontal de sonrisa, se determinó una línea labial media, arco de la sonrisa no consonante, sonrisa simétrica, curvatura del labio superior recta, ausencia de espacios negativos, plano oclusal anterior inclinado, mordida cruzada anterior, incisivos inferiores extruidos, línea media dental superior centrada.

En la evaluación de la fotografía de perfil se observa un perfil facial cóncavo y la ubicación del mentón en protrusión. Al análisis de los campos se denotaba un campo mandibular protruido, lo cual se relaciona con una maloclusión esquelética de Clase III por protrusión mandibular. Se encontró el ángulo nasolabial disminuido y el ángulo mentolabial dentro de la norma.

Al examen clínico de ATM no presento dolor muscular o articular, en la evaluación clínica intraoral presentaba dentición permanente con salud periodontal. Se registró arcada cuadrangular en el maxilar superior, línea media dentaria centrada y una discrepancia positiva de +0.5 mm.

En el maxilar inferior se registró una arcada cuadrangular, un apiñamiento leve de -2 mm y la línea media desviada 2 mm a la izquierda.

En el registro intraoral frontal en oclusión se observa una mordida cruzada anterior (OJ -3 mm).

En el registro fotográfico lateral derecho e izquierdo se observa una Clase III canina y una Clase III molar. (Figura 4).



Figura 5. Collage de fotografías intraorales y extraorales.

LÍNEA DE TIEMPO

La madre del paciente menciona que la alteración evidente en la mordida de su hijo, la noto desde temprana edad, respecto a otros antecedentes médicos no hay mención alguna por no ser relevantes.

III. DIAGNÓSTICO/EVALUACIÓN

- MODELOS DE ESTUDIO

Al analizarlos se registró, en el maxilar superior una distancia intermolar de 52 mm, distancia intercanina de 40 mm y en el maxilar inferior una distancia intermolar de 45 mm y una distancia intercanina de 31 mm. El análisis de Bolton se encontró dentro de los parámetros normales.

Se confirmo la clase III canina y molar observada en las fotografías intraorales laterales, por lo que se clasificó como una maloclusión de Clase III con mordida cruzada anterior. (Figura 5)

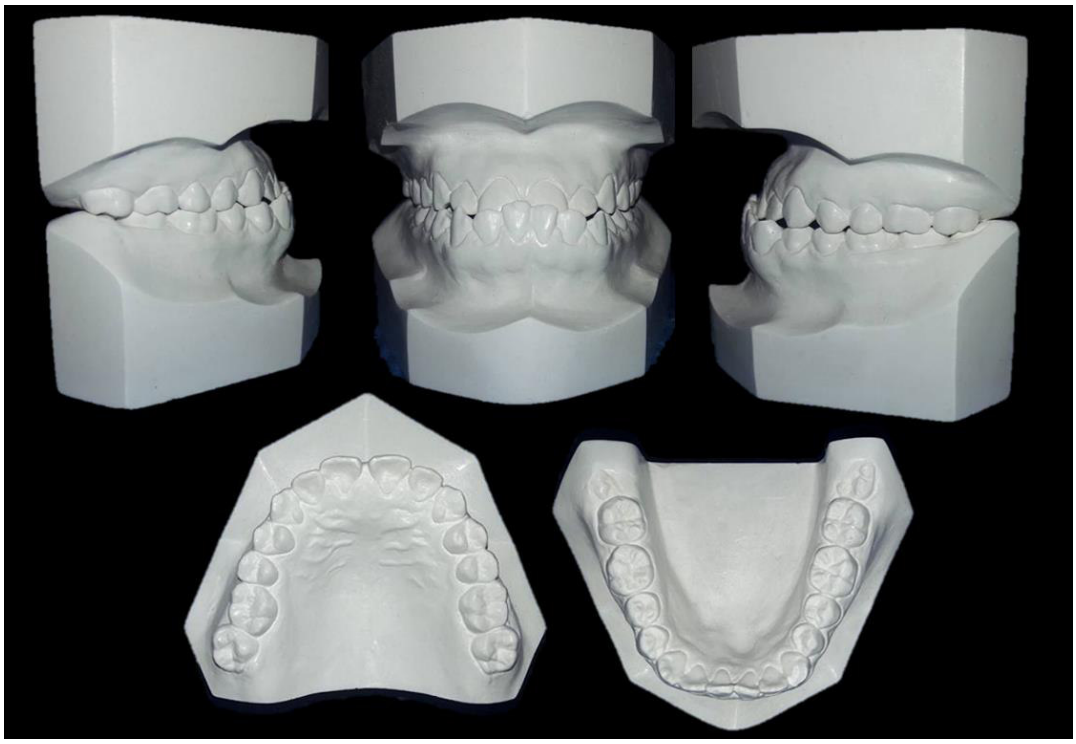


Figura 6. Modelos de estudio iniciales.

- RADIOGRAFIA PANORAMICA

Se identificaron estructuras esqueléticas de características normales, un paralelismo radicular aceptable, una proporción corona-raíz adecuada, la presencia de las terceras molares no erupcionadas y los cóndilos mandibulares con apariencia normal (Figura 6)



Figura 7. Radiografía panorámica inicial.

- RADIOGRAFIA CEFALOMETRICA

Se identifica una clase III esquelética ángulo bajo, con protrusión mandibular, perfil óseo y blando cóncavo, incompetencia labial, una desproporción entre la base de cráneo y el tamaño mandibular y la vía aérea permeable. (Figura 7).



Figura 8. Radiografía cefalométrica inicial

En el análisis cefalométrico lateral se observa según:

Steiner: (Figura 9).

- Relación esquelética de Clase III por prognatismo mandibular.
- Incisivos superiores protruidos y vestibularizados.

- Incisivos inferiores protruidos y vestibularizados
- Perfil total cóncavo.
- Perfil del tercio inferior convexo.
- Plano mandibular Hipodivergente.

Tweed:

- Relación vertical normodivergente.
- Incisivo inferior ligeramente protruido

Downs:

- Mentón protruido.
- Mandíbula protruida en relación con el maxilar.
- Dirección de crecimiento normodivergente.

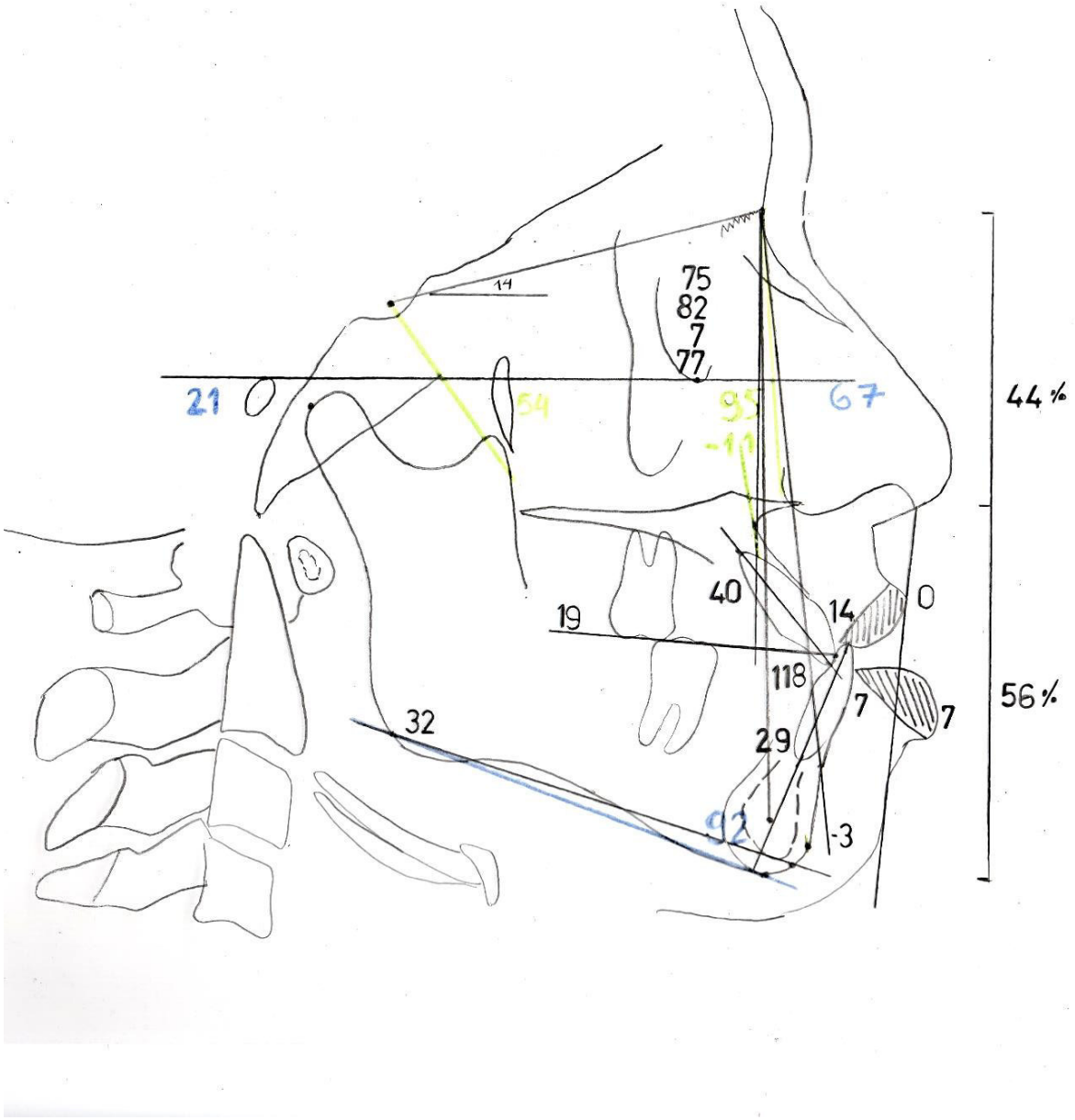


Figura 9. Análisis cefalométrico inicial de Steiner, Tweed y Downs.

Ricketts: (Figura 10).

- Clase III esquelética.
- Maxilar de tamaño normal y retruído.
- Mandíbula de tamaño aumentado y protruida.
- Crecimiento normodivergente del rostro.
- Neuromuscular hipertónico.
- Altura facial anteroinferior y total disminuida.
- Molar superior mesializada.
- Proinclinación dentaria.
- Incisivo inferior extruido, protruido y proinclinado.
- Labio superior normo posicionado, labio inferior protruido.

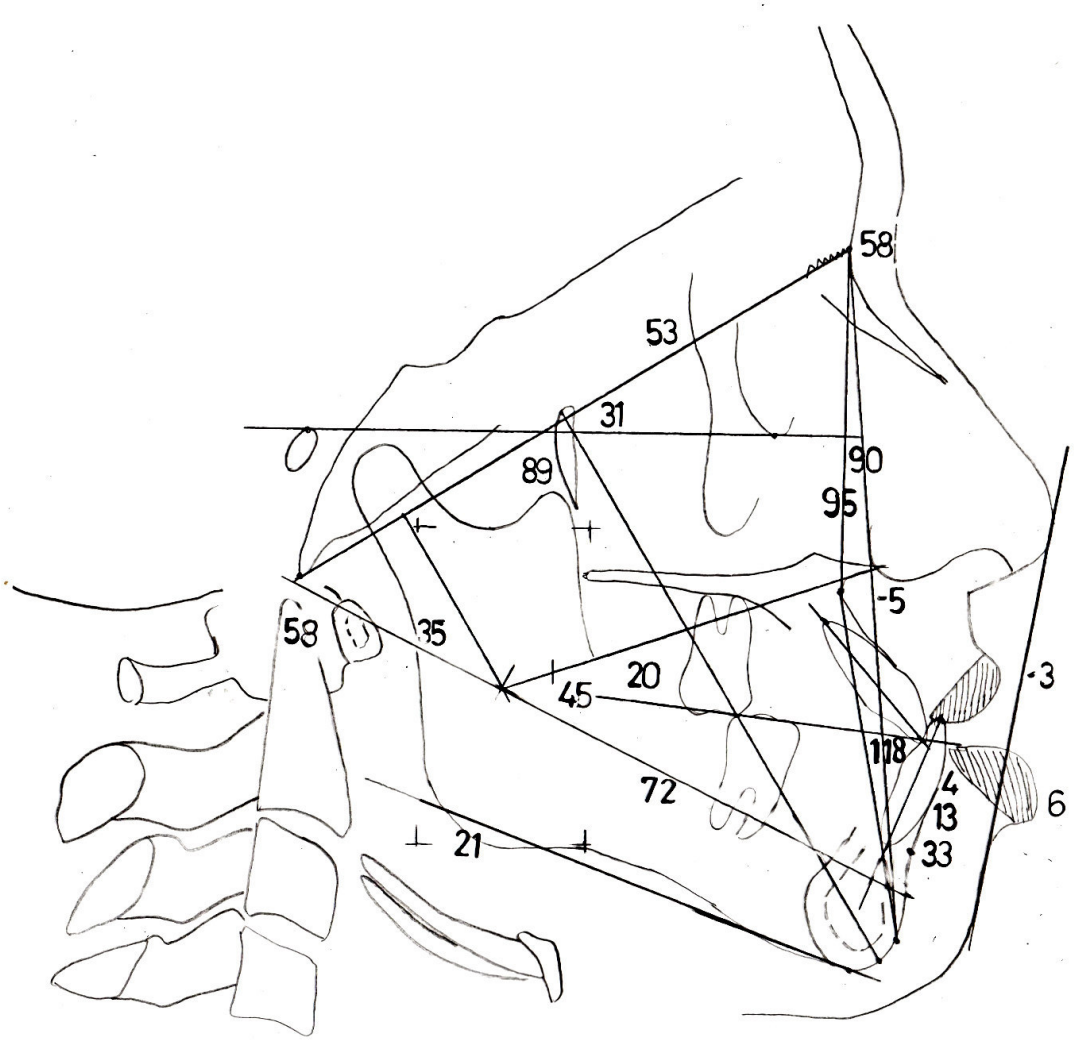


Figura 10. Análisis cefalométrico inicial de Ricketts

Bjork - Jarabak: (Figura 11).

- Base craneal anterior disminuida.
- Longitud del maxilar inferior normal.
- Crecimiento vertical de la rama
- Altura facial anterior normal.
- Altura facial posterior disminuida.
- Crecimiento antihorario.
- Crecimiento normodivergente.

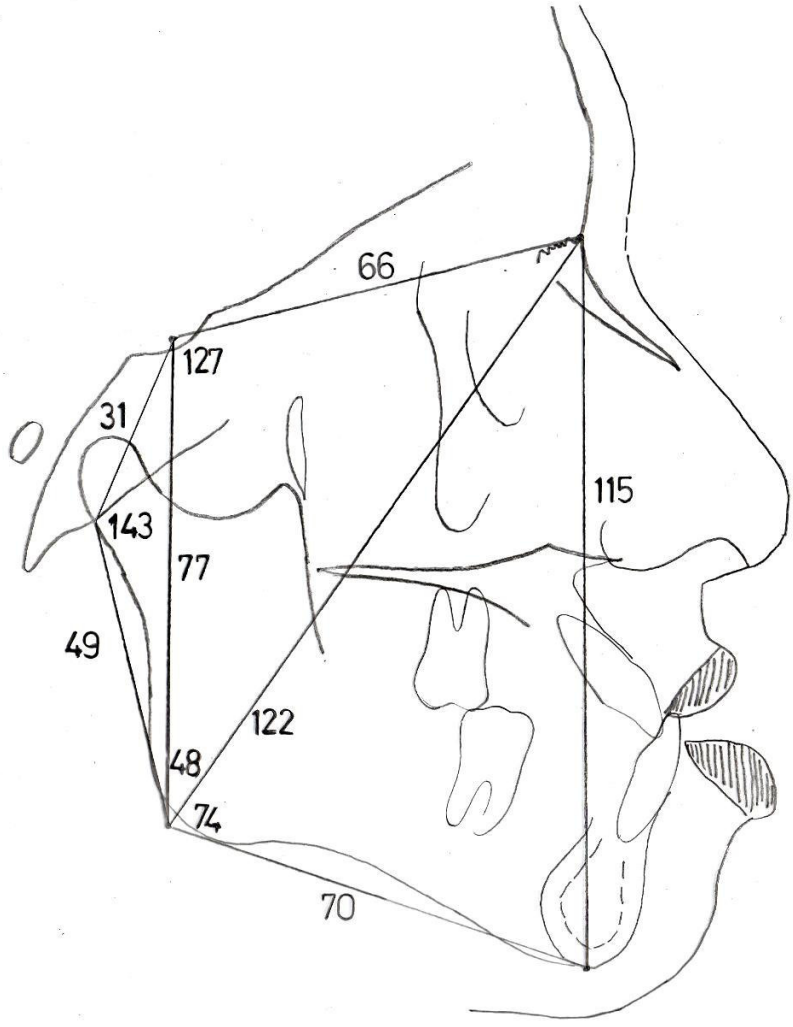


Figura 11. Análisis cefalométrico inicial de Bjork-Jarabak.

Mc Namara: (Figura 12).

- Clase III esquelética.
- Maxilar superior en longitud y posición normal.
- Mandíbula con tamaño aumentado y protruida.
- Plano Mandibular hipodivergente.
- Altura facial anteroinferior disminuida
- Incisivo superior normoposicionado y protruido.
- Incisivo inferior extruido y protruido.
- Angulo nasolabial disminuido.
- Orofaringe y nasofaringe permeables.

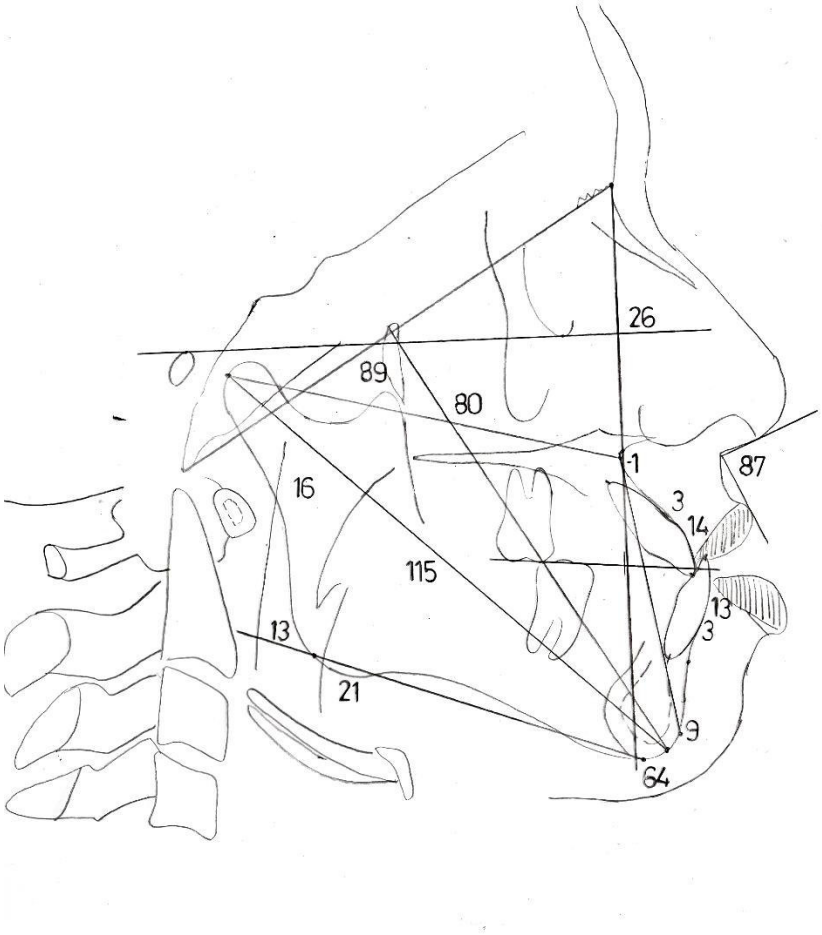


Figura 12. Análisis cefalométrico inicial de Mc Namara.

USP: **(**Figura 13).

- Clase III severo.

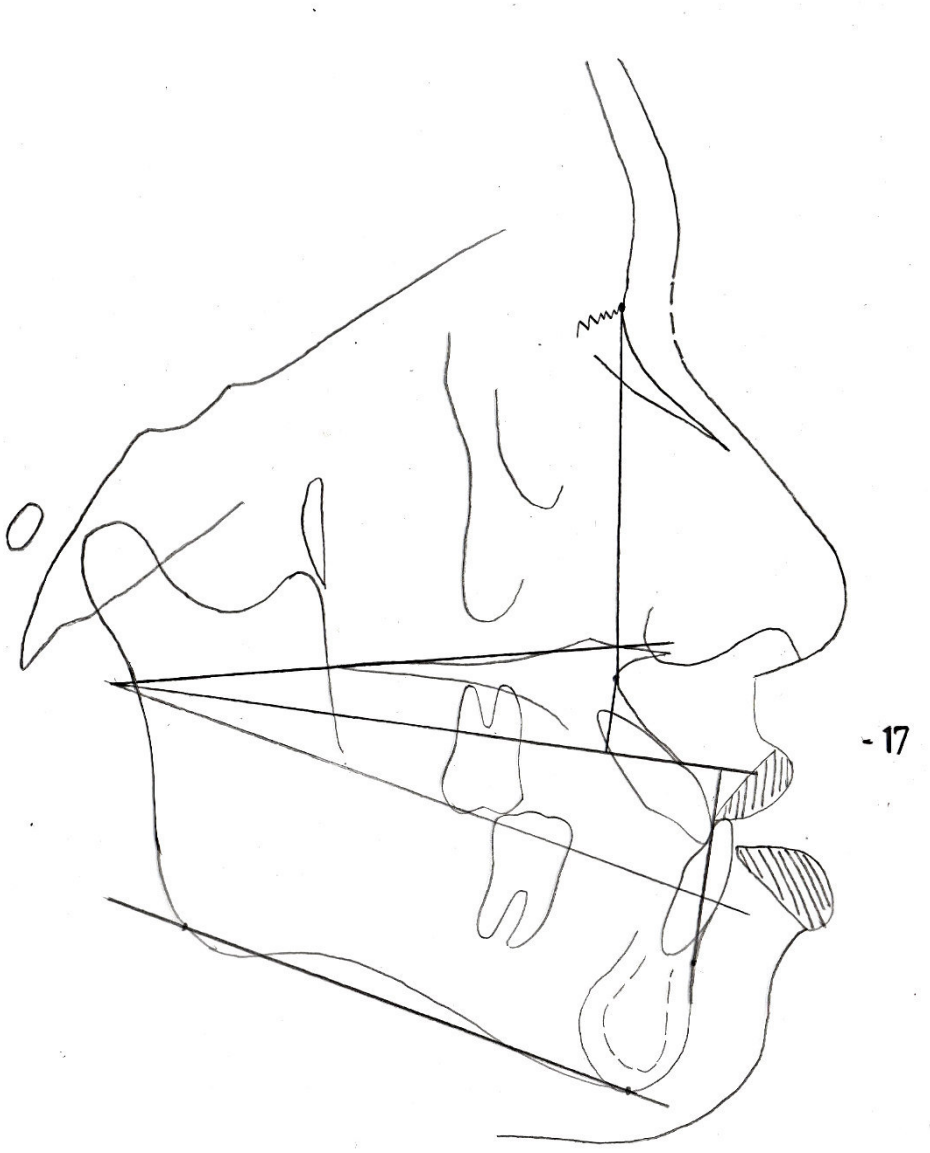


Figura 13. Análisis cefalométrico inicial de USP.

Kim: (Figura 14)

- Clase III esquelética
- Hay discrepancia posterior

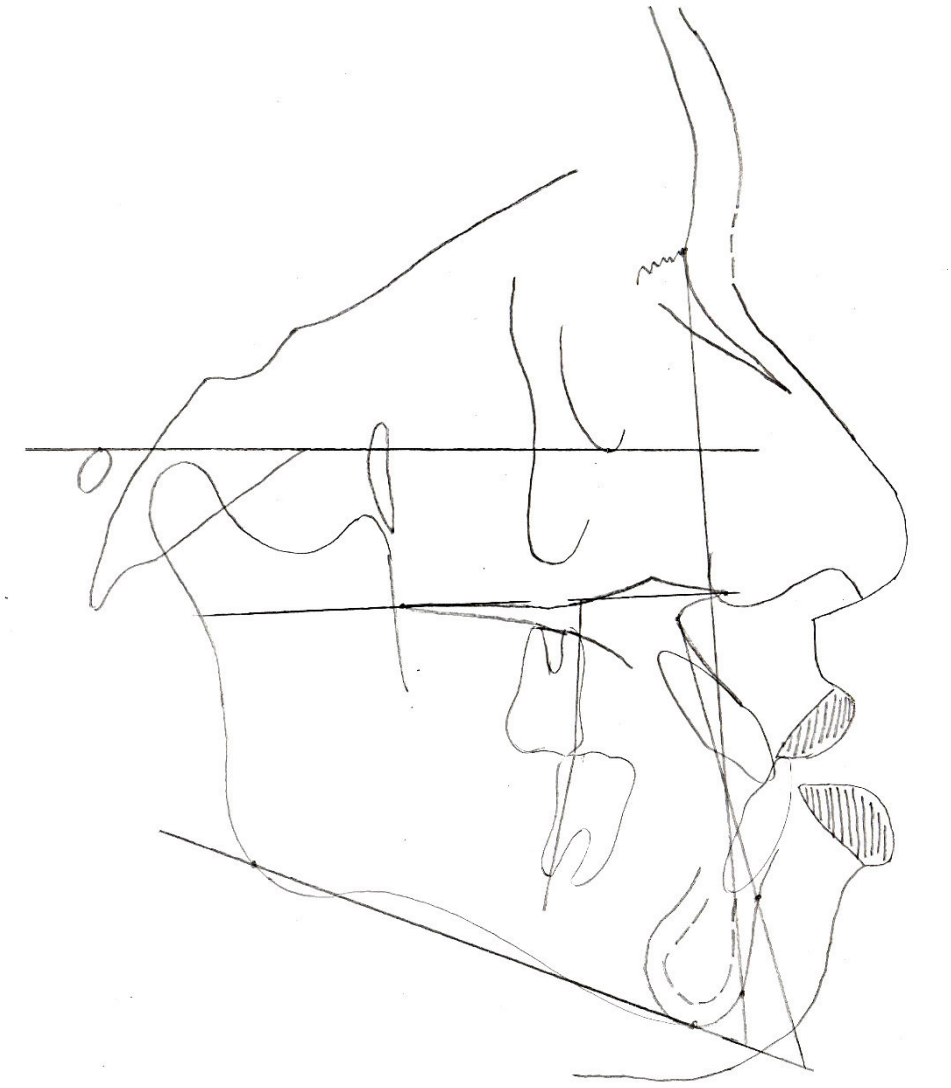


Figura 14. Análisis cefalométrico pretratamiento de Kim.

RESUMEN DE DIAGNÓSTICO

Paciente masculino, de 16 años, mesofacial, con perfil facial cóncavo, en etapa de dentición permanente y ABEG presenta:

- **Alteración funcional de pronunciación de fricativos.**
- **Maloclusión de Clase III con mordida cruzada anterior según Angle.**
- **Patrón esquelético clase III por prognatismo mandibular.**
- **Desproporción en el tercio facial inferior (disminución de la proyección del mentón.)**
- **Proyección malar disminuida.**
- **Labio superior dentro de la norma y labio inferior protruido.**
- **Plano mandibular hipodivergente**
- **Línea de la sonrisa baja.**
- **Arco de la sonrisa no consonante.**
- **IS protruido y vestibularizado.**
- **II protruido y vestibularizado.**
- **Mordida cruzada anterior**
- **LMDS centrada y LMDI desviada 2 mm a la izquierda.**
- **Discrepancia alveolo dentaria (superior: +0.5 mm e inferior: -2mm.)**

Los objetivos de la terapéutica fueron los siguientes:

- **Mejorar la alteración de pronunciación de fricativos.**
- **Mejorar la protrusión del mentón**
- **Mantener la Clase III esquelética.**
- **Corregir la mal oclusión de Clase III.**
- **Corregir la mordida cruzada anterior**
- **Corregir la línea media dental inferior.**
- **Obtener el OJ y OB adecuado.**
- **Eliminar la Discrepancia dentaria alveolar superior e inferior.**
- **Mejorar el arco de sonrisa.**
- **Mejorar el perfil blando.**

Plan de tratamiento

ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO:

1. Tratamiento ortoquirúrgico de avance maxilar y retroceso mandibular combinado con el tratamiento ortodóntico fijo.
2. Tratamiento de camuflaje de Clase III con técnica MEAW.

El paciente y sus padres se rehusaron al tratamiento ortoquirúrgico debido a factores económicos y al riesgo quirúrgico del procedimiento, por lo que la opción de camuflaje con MEAW fue la elegida.

PRONOSTICO

Reservado.

IV. TERAPÉUTICO/INTERVENCIÓN

La orientación del plan de tratamiento de camuflaje de la maloclusión esquelética clase III incluyó los siguientes procedimientos:

1. **Extracción de las piezas dentarias 18, 28, 38 y 48.**
2. **Colocación de topes de mordida para desocluir la mordida cruzada anterior y proceder a la Instalación de aparatología fija superior e inferior arco recto MBT slot 0.022x 0.028".**
3. **Colocación de minitornillos verticales en zona retromolar inferior para orientar la verticalización de molares y retrusión inferior.**
4. **Alineamiento y nivelación de la arcada superior.**
5. **Confección de arco MEAW (elgilloy 0.016 x 0.022).**
6. **Secuencia de arcos MEAW Clase III Ángulo bajo con de elásticos intermaxilares de Clase III cortos 3/16 de 4.5 onzas.**
7. **Intercuspidación de arcada superior e inferior.**
8. **Contención removible en el maxilar superior y fija en el inferior.**

AVANCE DE LA TERAPÉUTICA:

Fueron indicadas las exodoncias de las piezas 38 y 48 antes del inicio de la terapéutica ortodóntica. Se colocaron topes posteriores para desocluir la mordida y proceder a la instalación de brackets MBT slot 0,022”x0,028”. Se utilizaron en ambas arcadas arcos iniciales de Niti 0,014” para dar inicio a la fase de alineamiento y nivelación (Figura 15)



Figura 15. Instalación de la aparatología

Se procedió con la instalación de minitornillos verticales (RMO 12x1.2mm) como anclaje extraalveolar (buccal shelf) para la distalización de la arcada inferior mediante cadena de poder, del minitornillo a los primeros premolares inferiores, simultáneamente continuo a un arco Niti 0,016” en la arcada superior. (Figura 16)



Figura 16. Instalación minitornillos extraalveolares para inicio de distalización inferior.

Posteriormente en el arco superior se pasó a un arco SS 0,016 x 0,022” y en el arco inferior a un arco Niti 0,016”, continuando con la activación con cadena de poder del minitornillo extraalveolar a las piezas 35 y 45 para distalización de arcada inferior. (Figura 17) Los minitornillos extraalveolares estuvieron durante 3 meses como apoyo a la distalización, luego de ello presentaron movilidad y se retiraron.



Figura 17. Arco SS 0,016 x 0,022 superior y Arco Niti 0,016” inferior.

Después de 4 meses de alineamiento y nivelación se procedió a la instalación de los arcos MEAW de manera pasiva (elgilloy 0,017 x0,025”). Se realizaron las activaciones correspondientes al tratamiento de MEAW clase III ángulo bajo en sus 5 pasos acompañadas de elásticos clase III cortos de 3/16 y 6 oz.

El paso 1 y 2 consiste en la eliminación de interferencias, el paso 3 en el establecimiento del plano oclusal, el paso 4 reconstruye el plano de oclusión y el paso 5 permite obtener una intercuspidación adecuada. (Figura 18)

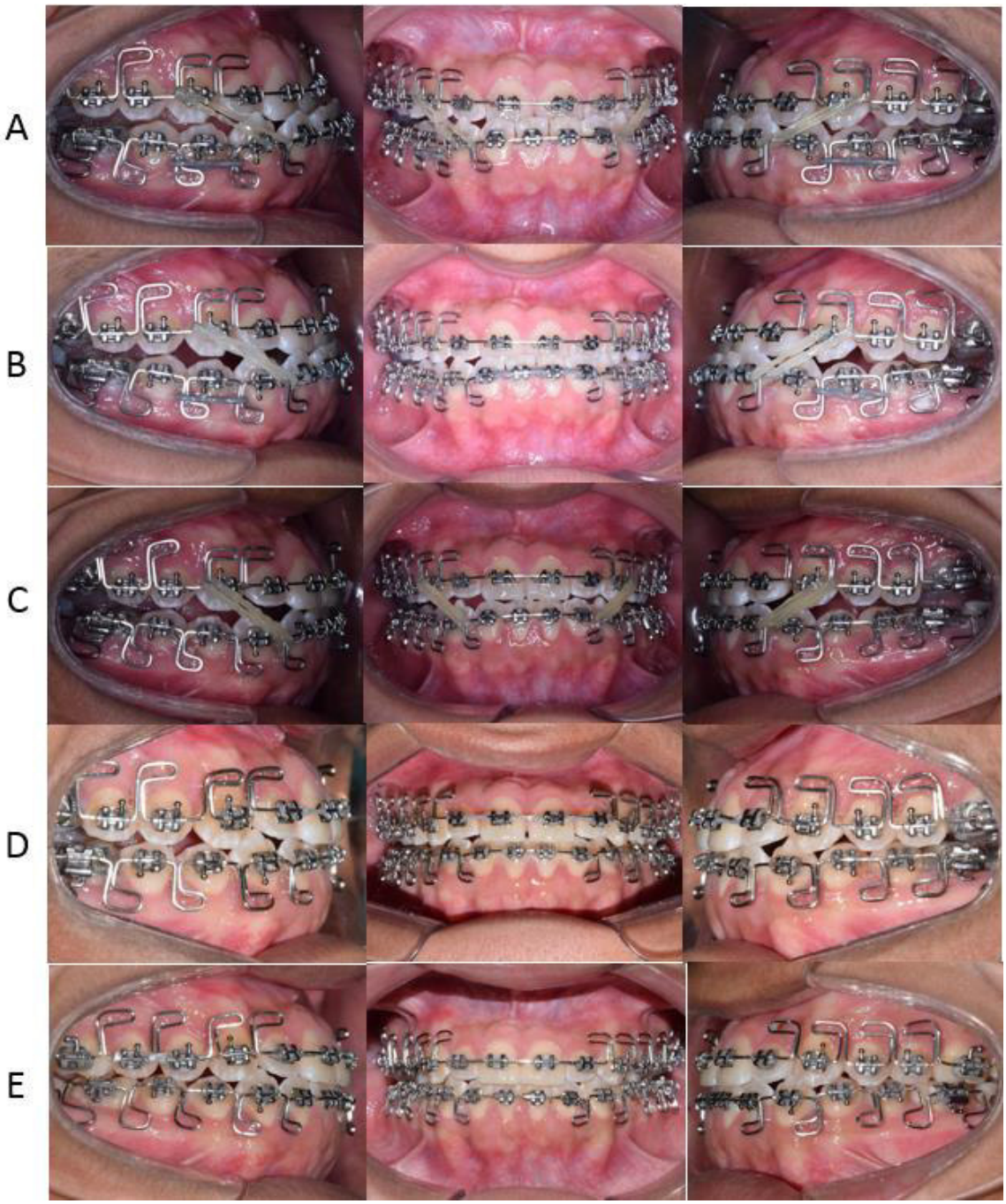


Figura 18. Secuencia de activaciones de MEAW Clase III Ángulo Bajo. A Y B: Eliminación de interferencias. C: Establecimiento del plano oclusal. D: Reconstrucción del plano oclusal. E: Obtención de una oclusión fisiológica.

Finalmente se realizaron dobleces de compensación en el arco MEAW para concluir el asentamiento oclusal. (Figura 19)

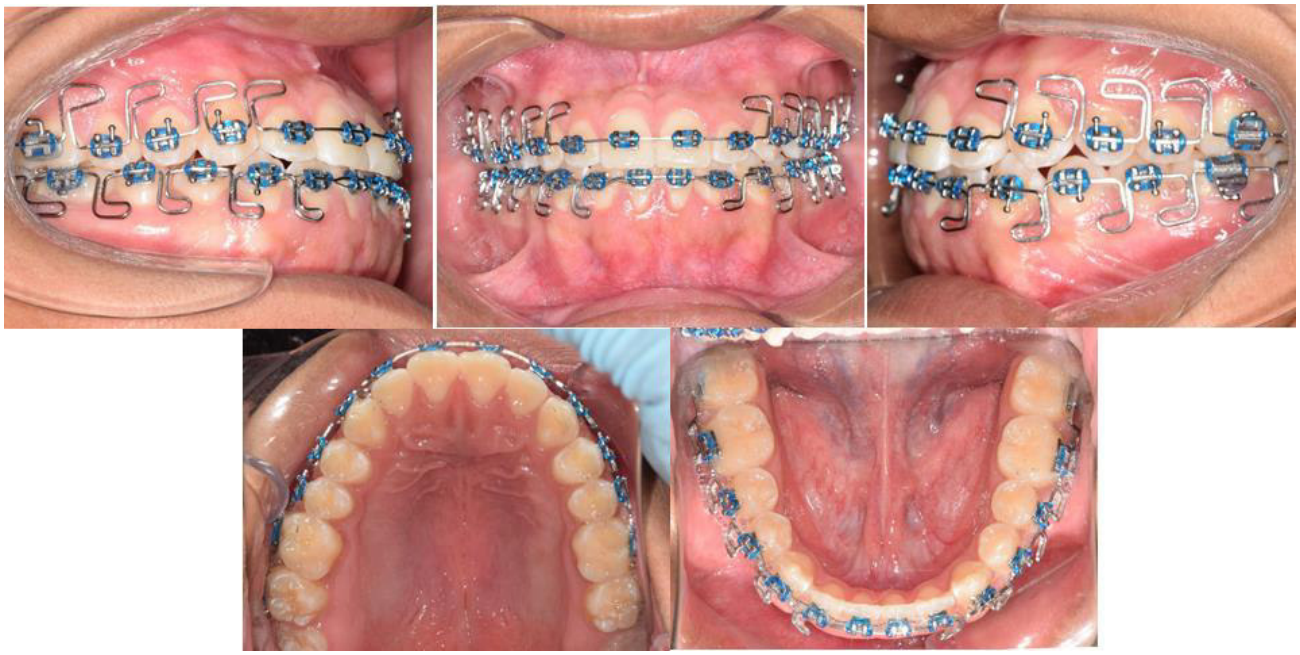


Figura 19. En los arcos multiloop se realizaron los diversos dobleces de finalización

Al año y 8 meses de tratamiento se dio por concluido el tratamiento y se procedió al retiro de la aparatología (Figura 20), realizando la evaluación respectiva de la guía anterior y guías caninas. (Figura 21)



Figura 20. Retiro de aparatología superior e inferior



Figura 21. Evaluación de guía anterior y guías caninas.

Finalmente se procedió con la fase de contención, se instaló una contención fija inferior de la pieza 33 a 43 y una placa Hawley superior.

V. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

Al finalizar el tratamiento de camuflaje de ortodoncia de la maloclusión clase III esquelética se analizaron los resultados mediante fotografías comparativas y modelos de estudio. Se determinó que los objetivos del tratamiento fueron alcanzados. Un adecuado overjet y overbite fueron obtenidos, al igual que una Clase I canina y molar. Se corrigió completamente la mordida cruzada anterior. (Figura 22,23 y 24)

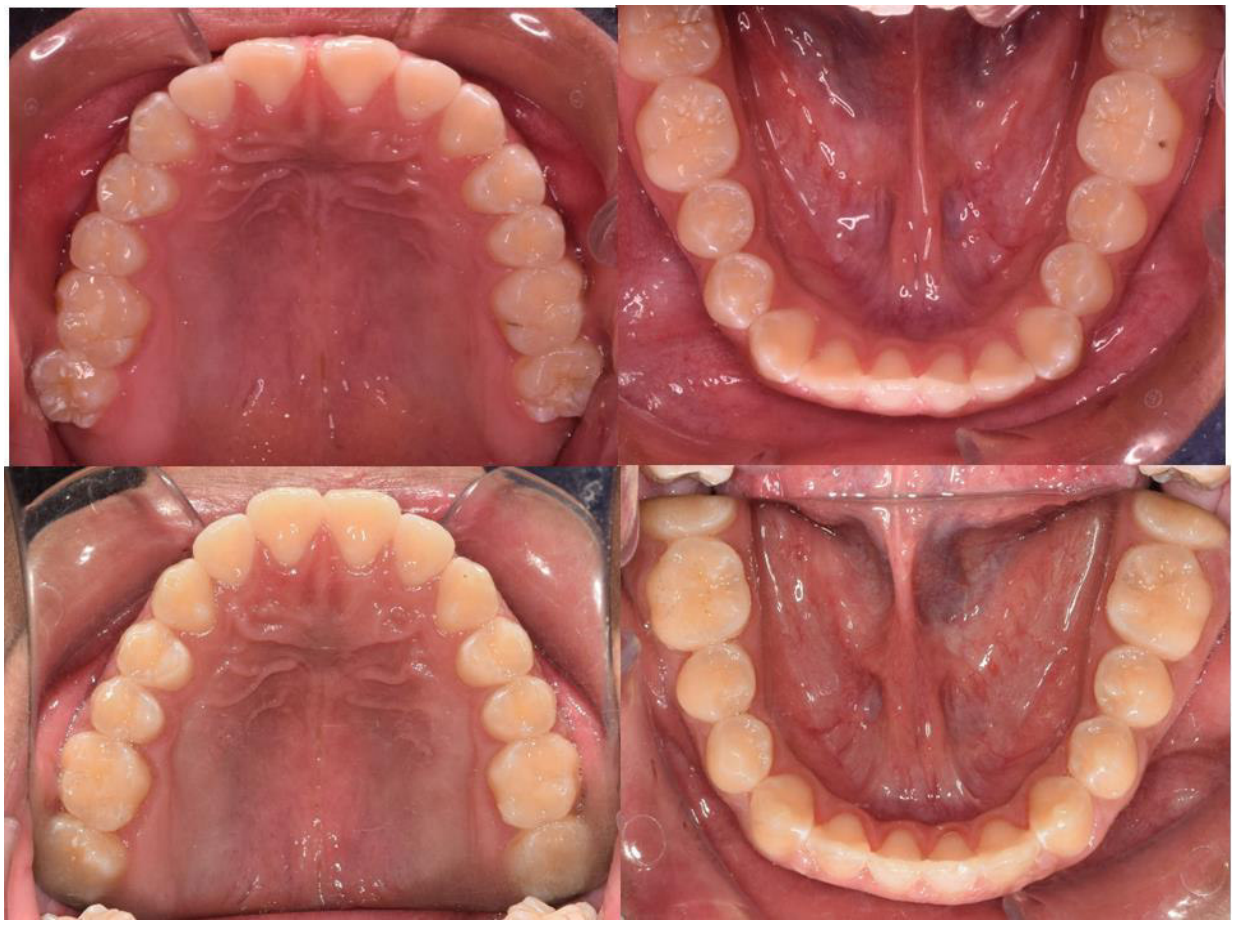


Figura 22. Comparación de fotografías intraorales oclusales (superior e inferior)



Figura 23. Comparación de fotografías intraorales (derecha, izquierda y frontal)



Figura 24. Evaluación de modelos de estudio antes y después del tratamiento.

Facialmente se obtuvieron notables mejoras, principalmente en el perfil debido a la rotación hacia abajo y atrás del maxilar inferior. De la misma forma la sonrisa del paciente fue significativamente mejorada. El paciente no presento molestias o sensibilidad a nivel de la ATM durante el tiempo de tratamiento.

(Figura 25 y 26) (Tabla 2)



Figura 25. Comparación de fotografía frontal y de sonrisa (antes y después).



Figura 26. Comparación de fotografía lateral y de sonrisa ¾ (antes y después).

Tabla 2: Análisis facial del paciente antes y después del tratamiento.

ANÁLISIS FACIAL		
	ANTES	DESPUES
FRONTAL	Mesofacial Simétrico Incompetencia labial Constitución media Desbalance en el tercio inferior (sínfisis disminuida)	Mesofacial Simétrico Incompetencia labial Constitución media Balance del tercio inferior
SONRISA	Línea labial media Arco de la sonrisa, no consonante Curvatura del labio superior recta Sin espacios negativos Simétrica Presenta canteo anterior	Línea labial media Arco de la sonrisa no consonante. Curvatura del labio superior recta Sin espacios negativos Simétrica Disminución del canteo anterior
LATERAL	Perfil total cóncavo Proyección malar disminuida Plano mandibular hipodivergente Mandíbula protruida Labio inferior protruido Ángulo nasolabial disminuido	Perfil total recto Proyección malar normal Plano mandibular normodivergente Mandíbula protruida Labio inferior ligeramente protruido Ángulo nasolabial dentro de la norma

Se realizaron controles posteriores al retiro de la aparatología, a los dos meses y a los 6 meses de culminado el tratamiento en los que se observó la estabilidad del resultado. (Figura 27)



Figura 27. Comparación de fotografías extraorales de seguimiento del paciente hasta 3 años luego de retirada la aparatología.



Figura 28. Comparación de fotografías intraorales de seguimiento del paciente hasta 3 años luego de retirada la aparatología.

Se realizaron radiografías del control para evaluar el progreso del tratamiento (1 año 3 meses), y al finalizar el tratamiento (1 año 8 meses) con los respectivos análisis cefalométricos. En la radiografía panorámica final se observó un adecuado paralelismo radicular, además de no mostrar signos severos de reabsorción radicular, solo lo esperado asociado al movimiento dental (Figura 28)

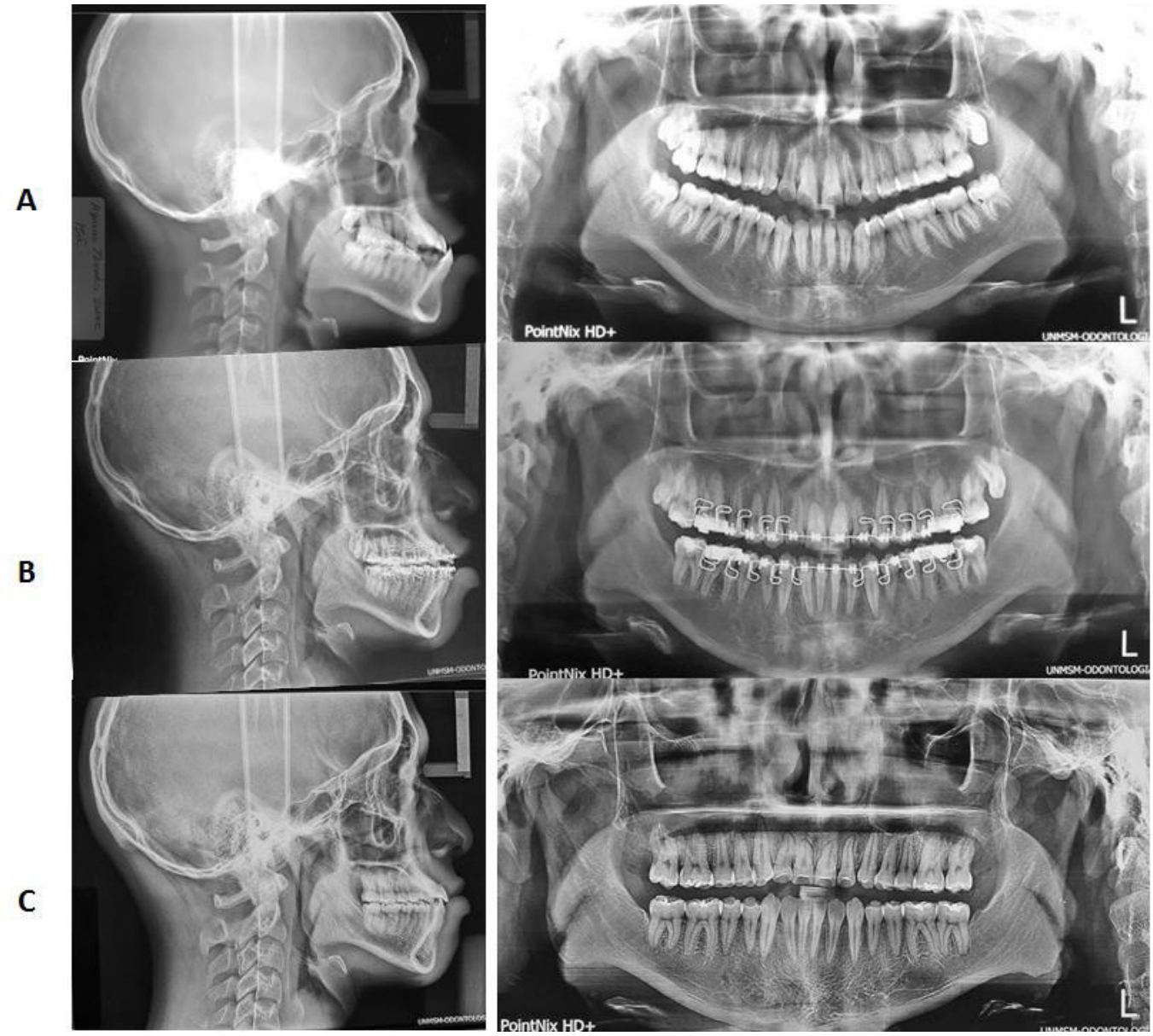


Figura 29. Radiografías cefalométricas y panorámicas del caso. A: Radiografías iniciales. B: Radiografías de control (1 año 3 meses) C: Radiografías finales (1 año 8 meses)

Se procedió a realizar los análisis cefalométricos de comparación.

ANÁLISIS DE STEINER TWEED Y DOWNS

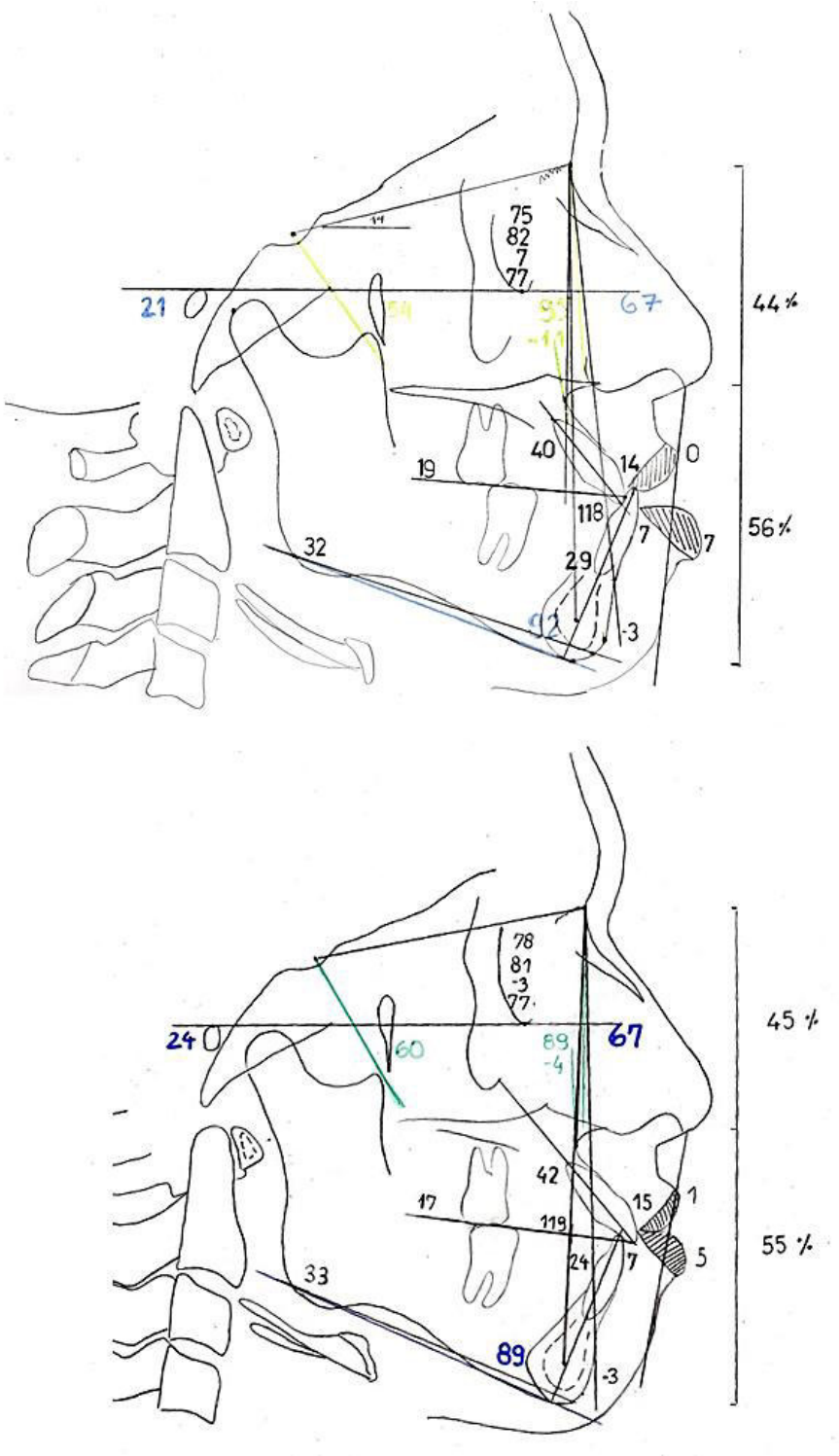


Figura 30. Análisis de Steiner, Tweed y downs (Iniciales y finales)

Medidas cefalométricas Steiner, Tweed y Downs		
	PRE	1 a 8 m
Angulo SNA (°)	75	78
Angulo SNB (°)	82	81
Angulo ANB (°)	-7	-3
Angulo SND (°)	77	77
1:NA (mm)	14	15
1:NA (°)	40	42
1:NB (mm)	7	7
1:NB (°)	23	24
Pog:NB (mm)	-3	-3
1:1 (°)	118	119
Ocl:SN (°)	19	17
GoGn:SN (°)	32	33
Labio superior: línea S (mm)	0	1
Labio inferior: línea S (mm)	7	5
Eje Y (°)	54	60
Ángulo Facial	95	89
Ángulo de convexidad	-11	-4
IMPA (°)	92	89
FMA (°)	21	24
FMIA (°)	67	67

ANÁLISIS DEL MARCO DENTAL Y KIM

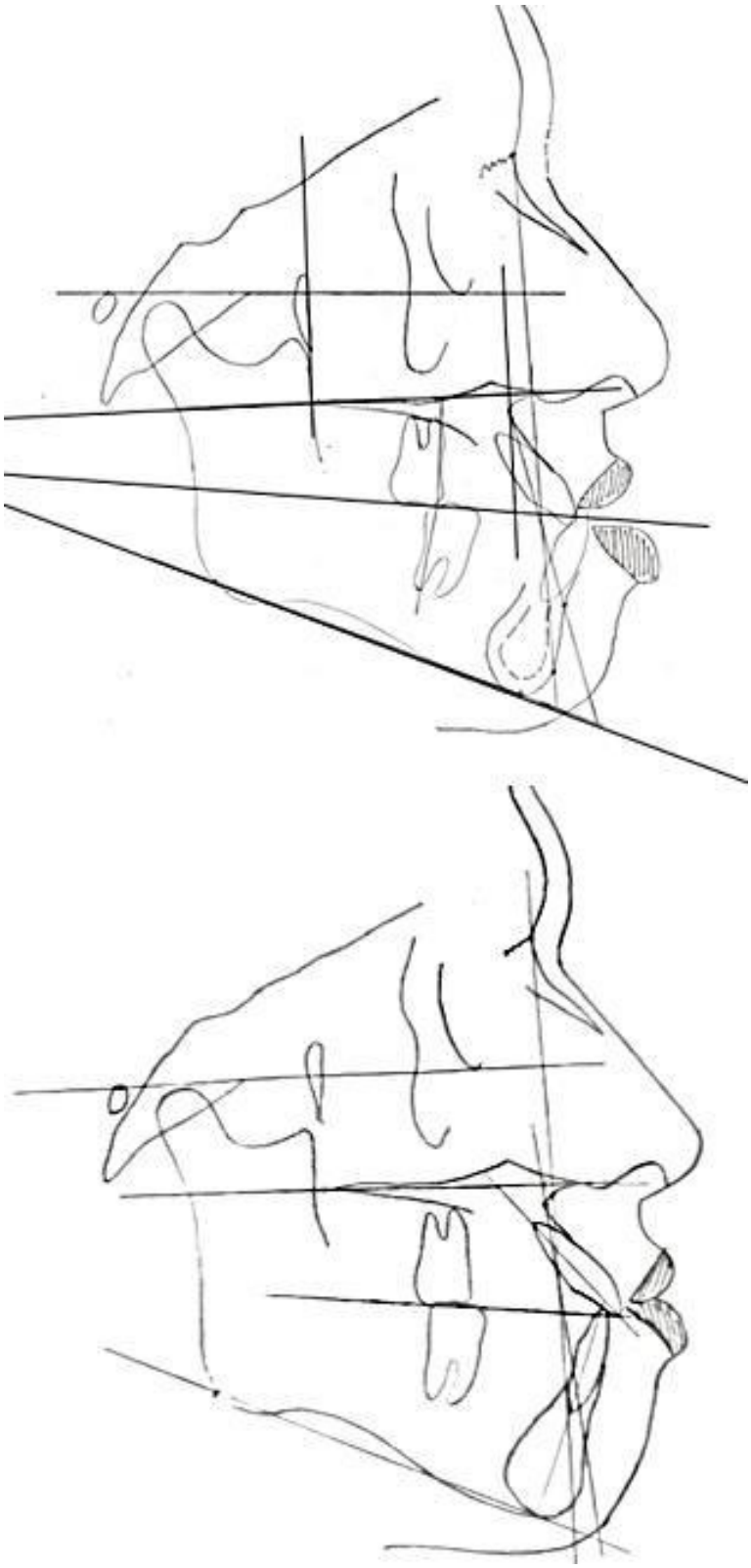


Figura 31. Análisis del Marco Dental y Kim (Iniciales y finales)

Medidas cefalométricas del Marco dental y KIM

	MEDIA	INICIAL	FINAL
FH-MP	25.9 ± 4.3	21	24
PP-MP	24.6 ± 3.9	23	22
OP-MP	13.2 ± 3.7	16	17
OP-MP/PP-MP	0.54	0.70	0.77
AB-MP	71.3 ± 4.4	54	62
A'-P'	50 ± 2.5	42	45
A'-6'	23 ± 2.5	20	21
A'-6'/A'-P'	0.46	0.48	0.46
1-AB° (sup)	31.7 ± 4	25	35
1-AB mm (sup)	9.5 ± 1.5	8	12
1-AB° (inf)	25.4 ± 4.4	38	27
1-AB mm (inf)	6.2 ± 1.4	12	9
Intermolar °	174.6 ± 3.7	165	170
ODI	74.5 +/- 6	52	63
APDI	81.4 +/– 4	103	97

ANÁLISIS DE RICKETTS

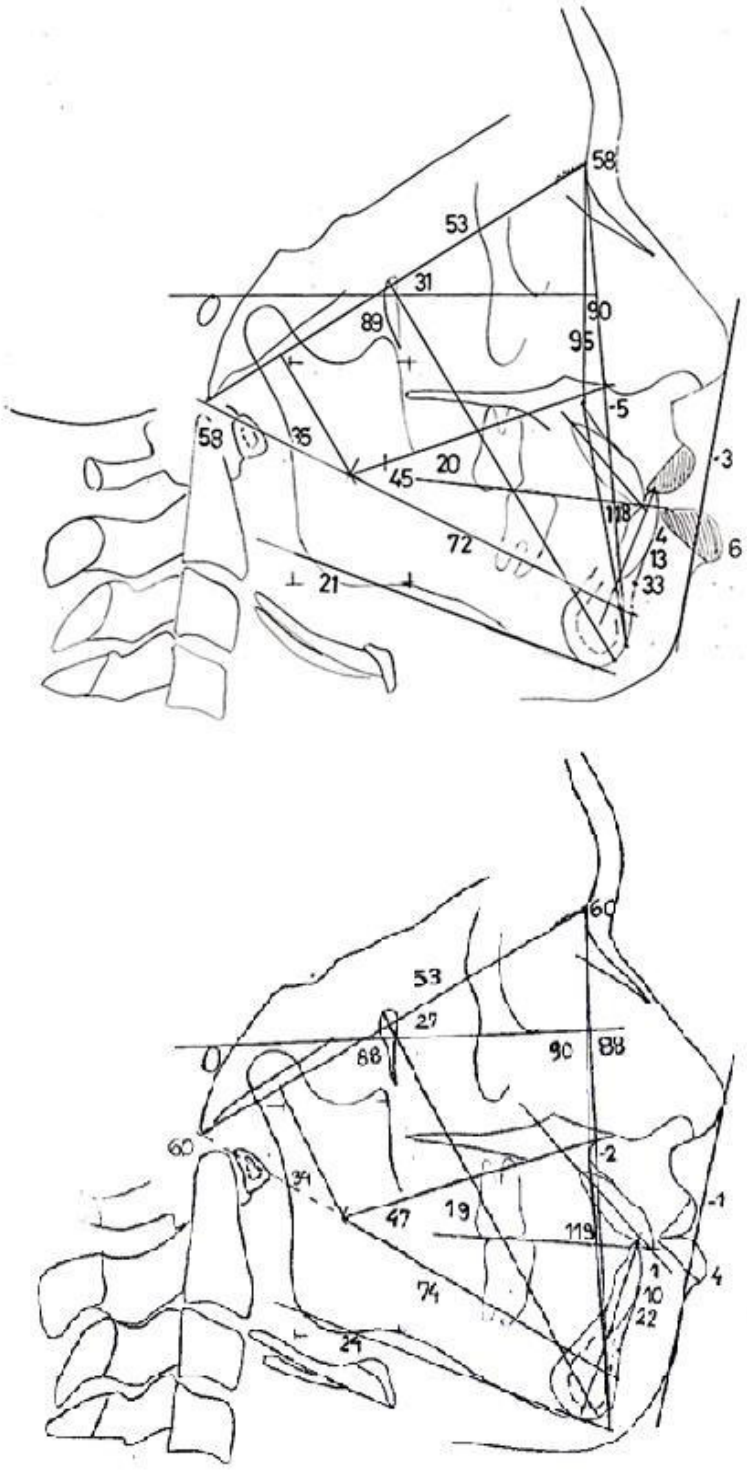


Figura 32. Análisis de Rickets (Iniciales y finales)

Medidas cefalométricas Ricketts		
	PRE	1 a 8 m
Longitud Craneal ant	53	53
Variación max	58	60
Profundidad max	90	88
Convexidad facial	-5	-2
Longitud mandibular	72	74
Profundidad facial-ángulo de Downs	95	90
Deflexión craneana	31	27
Eje facial	89	88
Angulo del plano mandibular	21	24
Arco mandibular	35	34
Altura facial ant-inf	45	47
Altura facial total	58	60
Posición M sup	20	19
Angulo interincisivo	118	119
Extrusión I inf	4	1
Protrusión I inf	13	10
Inclinación del I inf	33	22
Plano estético	-3	-1

ANÁLISIS DE PROYECCIÓN USP

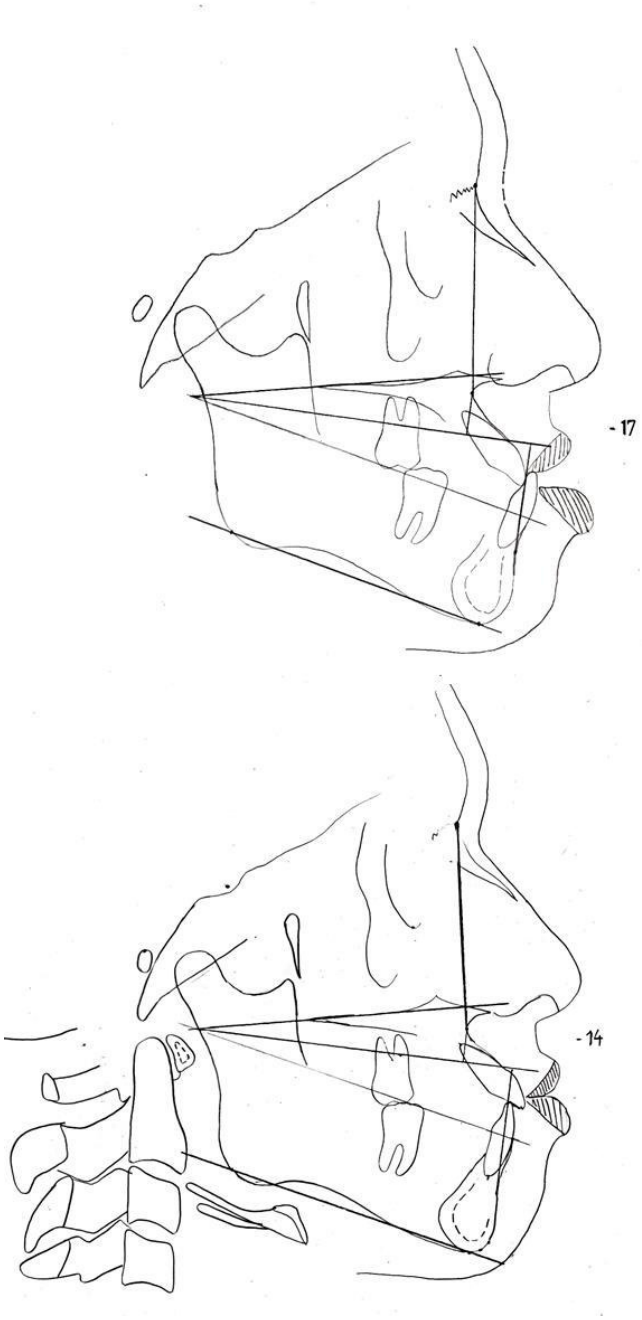


Figura 33. Análisis de Proyección USP (Iniciales y finales)

ANALISIS CEFALOMÉTRICO DE SUPERPOSICIONES DE RICKETTS

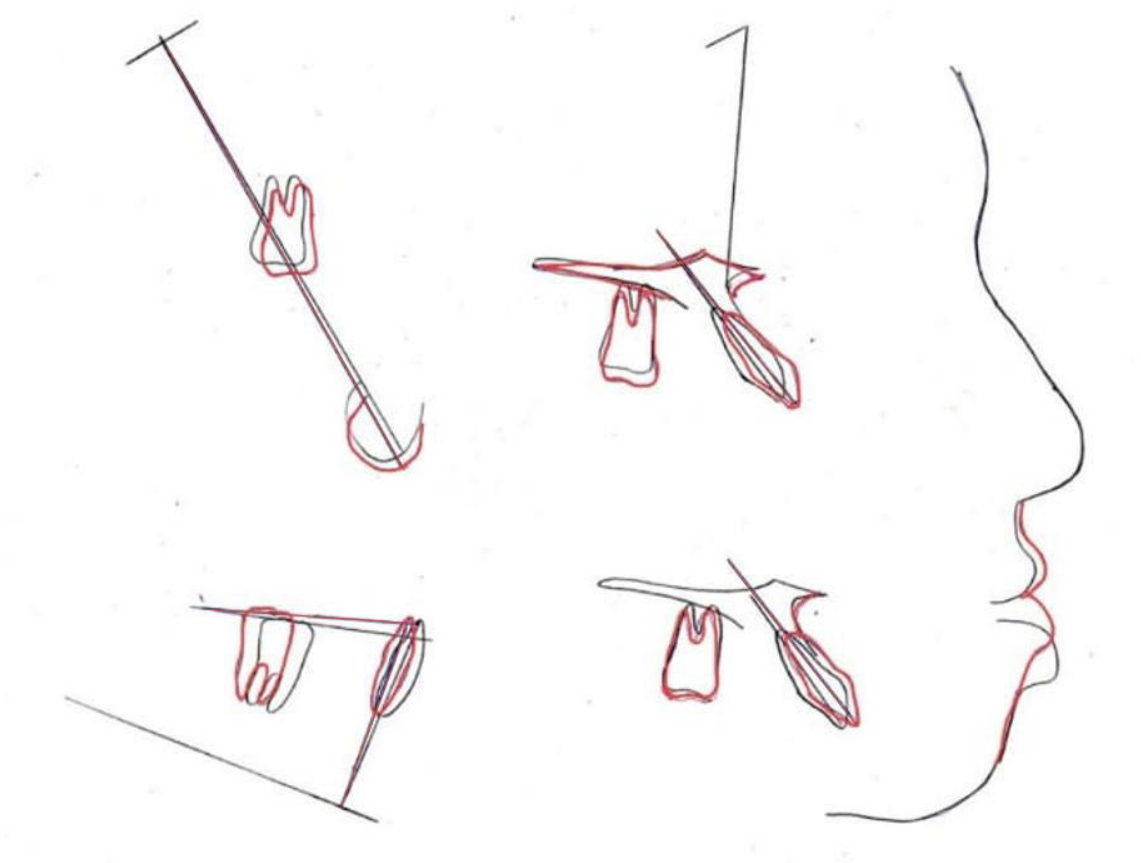


Figura 34. Superposiciones en las 5 áreas de Ricketts

1. En la evaluación del área mandibular se aprecia un movimiento hacia abajo y atrás de la mandíbula, rotación horaria.
2. En la evaluación del área maxilar se aprecia una vestibularización de los incisivos superiores.
3. En la evaluación dental de la arcada inferior se aprecia una verticalización y distalización evidente de las molares, además de la lingualización de los incisivos inferiores. Se evidencia una rotación del plano de oclusión.
4. En la evaluación dental de la arcada superior se aprecia una leve extrusión de las molares, además de la vestibulación de los incisivos.
5. En la evaluación del perfil se aprecia una protrusión del labio superior y una retrusión del labio inferior.

Tabla 3: Sumario de Diagnóstico

	INICIAL	FINAL
FUNCIONAL	Alteración de fricativos.	No presenta alteración de fricativos.
TEJIDO BLANDO	Perfil Total Cóncavo Perfil del tercio inferior convexo Labio superior dentro de la norma Labio inferior protruido Mentón protruido	Perfil total Recto Perfil del tercio inferior ligeramente convexo Labio superior dentro de la norma Labio inferior protruido Mentón protruido
TEJIDO OSEO	Patrón Esquelético de Clase III por protrusión mandibular Plano mandibular hipodivergente	Patrón esquelético de Clase III por protrusión mandibular Plano mandibular normodivergente
TEJIDO DENTARIO	Maloclusión Clase III según Angle, con mordida cruzada anterior. Overbite y Overjet: Mordida cruzada Línea media Superior centrada con diastema Línea media inferior desviada 2 mm a la izquierda. Discrepancia total superior +0.5mm Discrepancia total inferior -2.8 mm Curva de Spee 3 mm Múltiples giro versiones	Clase I según Angle Overbite 2mm, Overjet 20% Línea media superior Centrada Línea media inferior centrada No hay discrepancia en maxilar superior e inferior Curva de Spee 2mm Dientes alineados

Objetivos de Tratamiento

	INICIAL	FINAL
FUNCIONAL	CORREGIR la Alteración de fricativos.	OBJETIVO ALCANZADO
TEJIDO BLANDO	MEJORAR el Perfil Total Cóncavo	Se mejoro el Perfil total
	MEJORAR el Perfil del tercio inferior convexo	Se mejoró el perfil del tercio inferior.
	MANTENER el Labio superior dentro de la norma	Se mantuvo el Labio superior dentro de la norma
	MEJORAR el Labio inferior protruido	Se mejoro la protrusión del Labio inferior
	MEJORAR el Mentón protruido	Se mejoro la posición del Mentón
TEJIDO ÓSEO	MEJORAR el Patrón Esquelético de Clase III por protrusión mandibular	Se mejoró el Patrón esquelético de Clase III por protrusión mandibular
	MEJORAR el Plano mandibular hipodivergente	Se mantuvo el Plano mandibular normodivergente
TEJIDO DENTARIO	CORREGIR la Maloclusión Clase III según Angle, con mordida cruzada anterior.	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGIR el Overbite y Overjet: Mordida cruzada	OBJETIVO ALCANZADO
	MANTENER la Línea media Superior centrada con diastema	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGIR la Línea media inferior desviada 2 mm a la izquierda.	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGIR la Discrepancia total superior +0.5mm	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGIR la Discrepancia total inferior -2.8 mm	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGIR La Curva de Spee 3 mm	OBJETIVO ALCANZADO
	CORREGUR las Múltiples giro versiones	OBJETIVO ALCANZADO

De acuerdo con la American Board Of Orthodontics (ABO) a continuación se presenta el análisis de discrepancia para la cuantificación de la complejidad de un caso.

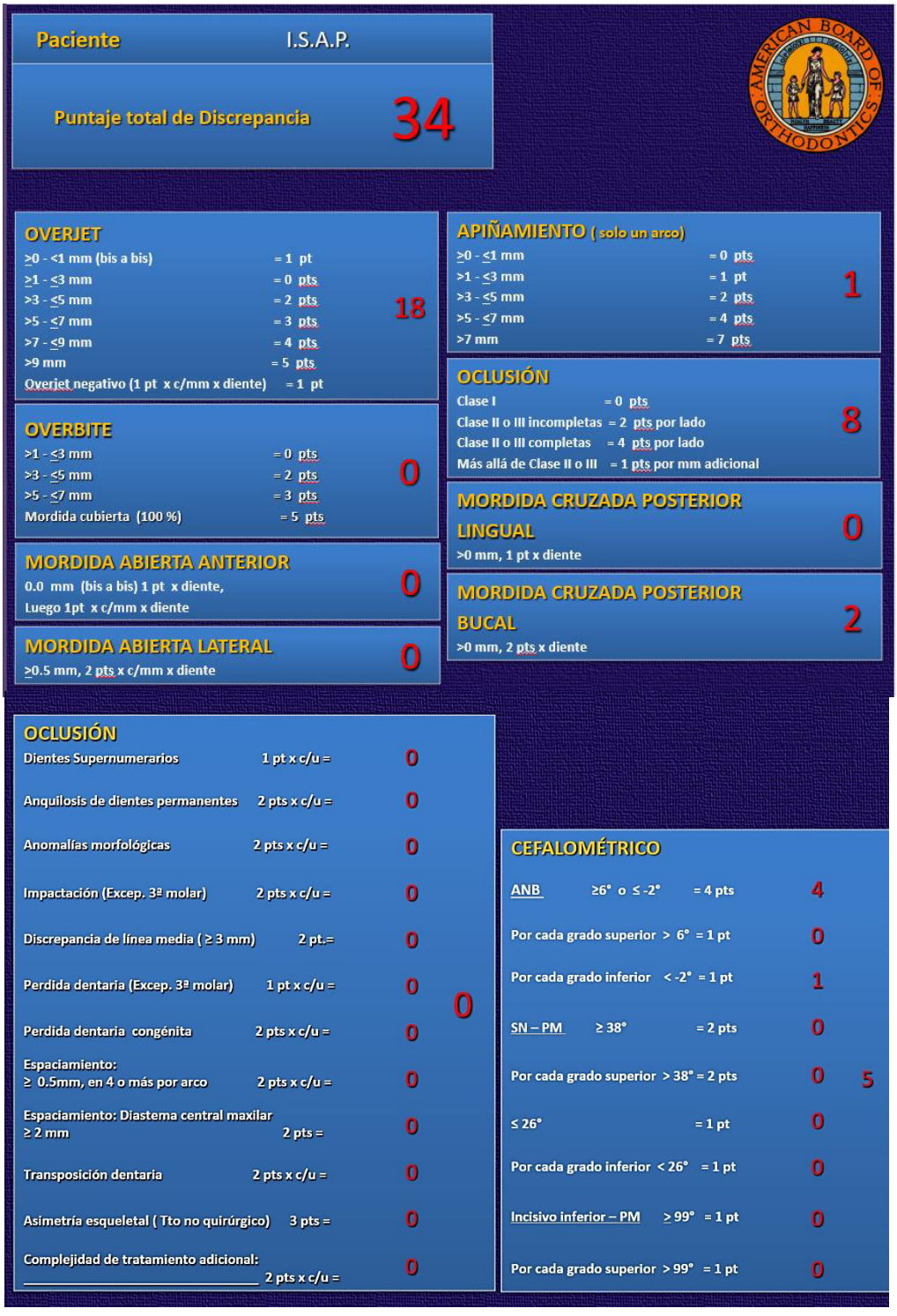


Figura 35. Cálculo del Índice de discrepancia inicial de acuerdo con la ABO

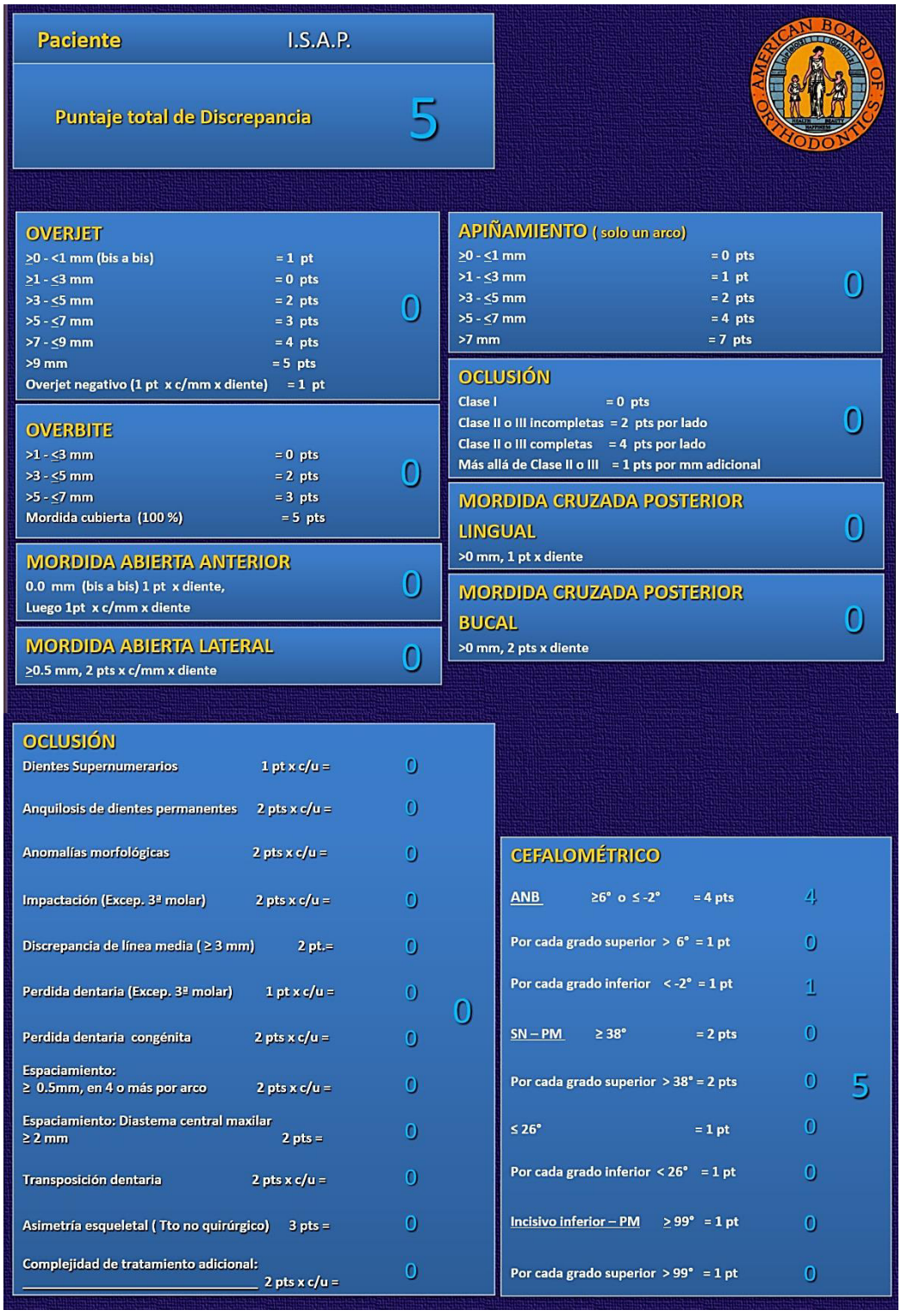
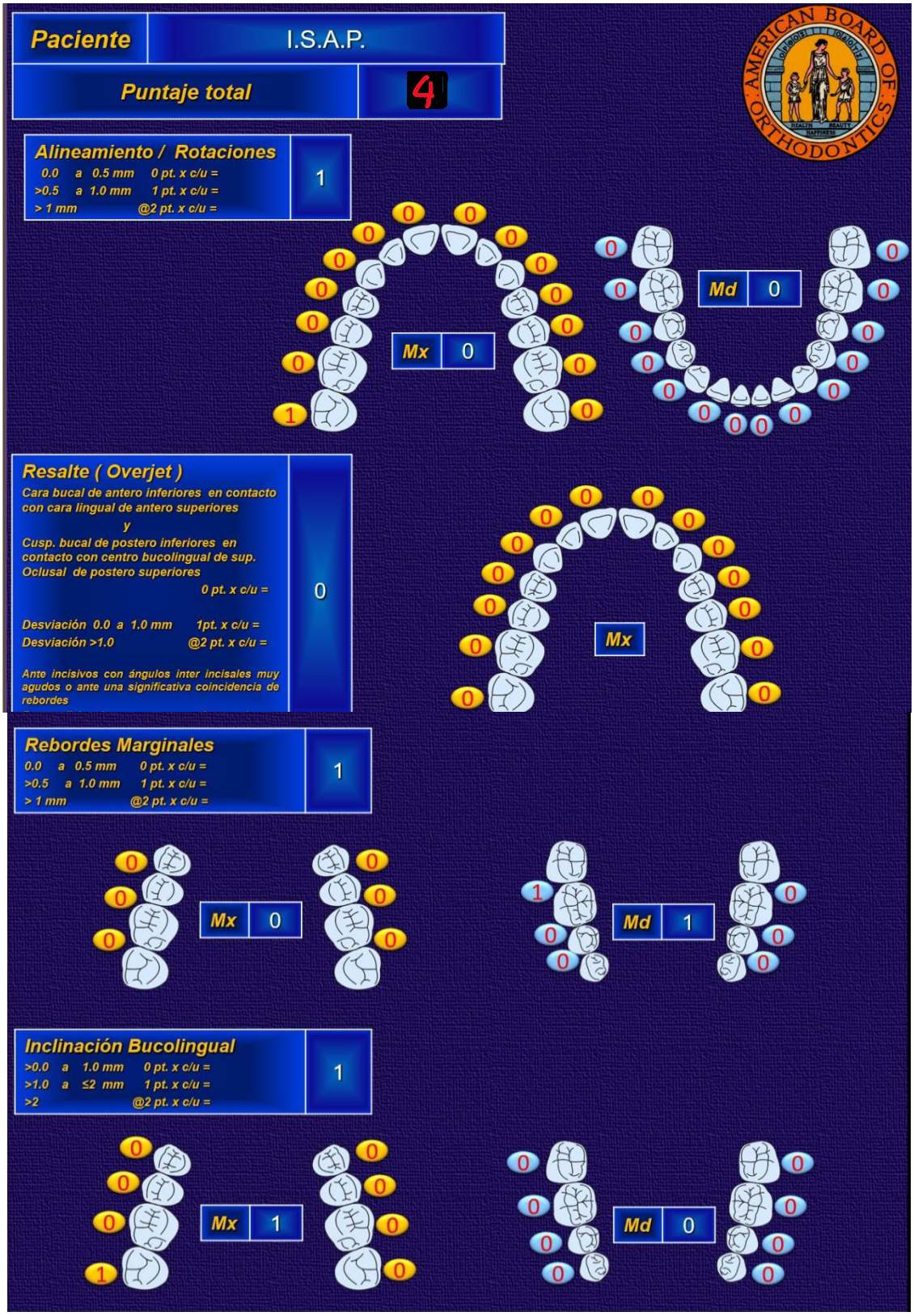


Figura 36. Cálculo del Índice de discrepancia final de acuerdo con la ABO

A continuación, se presenta el Sistema de Calificación Objetiva para modelos dentales y radiografías panorámicas de la ABO.



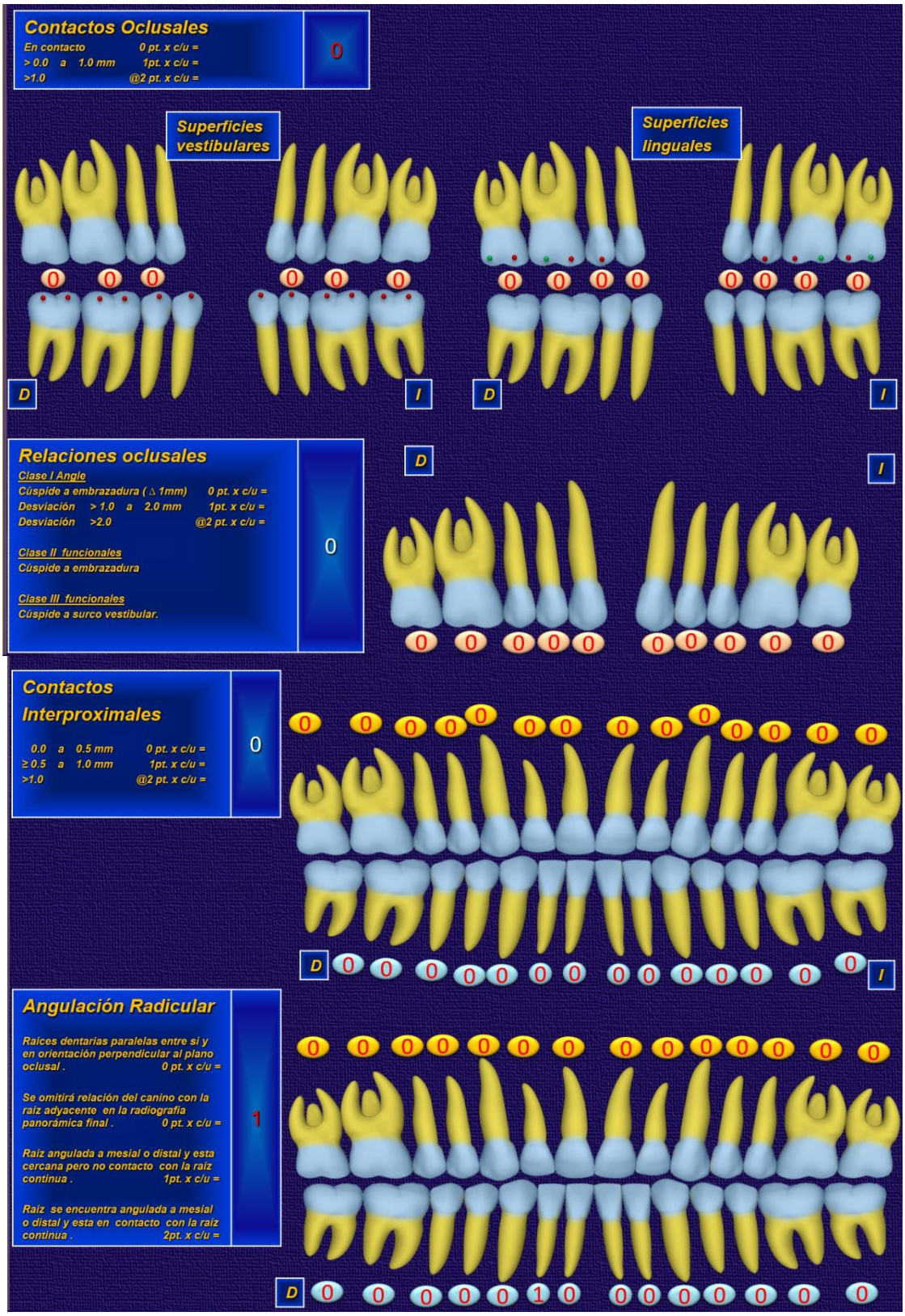

Contactos Oclusales
En contacto 0 pt. x c/u =
> 0.0 a 1.0 mm 1pt. x c/u =
>1.0 @2 pt. x c/u =
0
Superficies vestibulares
Superficies linguales
D
I
Relaciones oclusales
Clase I Angle
Cúspide a embrazadura (Δ 1mm) 0 pt. x c/u =
Desviación > 1.0 a 2.0 mm 1pt. x c/u =
Desviación >2.0 @2 pt. x c/u =
Clase II funcionales
Cúspide a embrazadura
Clase III funcionales
Cúspide a surco vestibular.
0
Contactos Interproximales
0.0 a 0.5 mm 0 pt. x c/u =
≥ 0.5 a 1.0 mm 1pt. x c/u =
>1.0 @2 pt. x c/u =
0
Angulación Radicular
Raíces dentarias paralelas entre si y en orientación perpendicular al plano oclusal . 0 pt. x c/u =
Se omitirá relación del canino con la raíz adyacente en la radiografía panorámica final . 0 pt. x c/u =
Raíz angulada a mesial o distal y esta cercana pero no contacto con la raíz continua . 1pt. x c/u =
Raíz se encuentra angulada a mesial o distal y esta en contacto con la raíz continua . 2pt. x c/u =
1

Figura 37. Sistema de Calificación Objetiva para modelos dentales y radiografías panorámicas de acuerdo a la ABO.

DISCUSIÓN

Actualmente hay mucha controversia sobre la terapéutica ortodóntica de camuflaje de la maloclusión Clase III, estos tratamientos tienen el objetivo terapéutico de corregir la maloclusión dental, al tiempo que ocultan la discrepancia esquelética subyacente.[33]

En el presente caso se utilizaron dos estrategias de camuflaje para el patrón de clase III severo que tenía el paciente, en busca de los mejores resultados. Se quería aprovechar al máximo la distalización de la arcada inferior y minimizar la vestibularización de los incisivos superiores mediante la combinación de minitornillos extraalveolares inferiores y la técnica MEAW como demostró He. [8] Desafortunadamente los minitornillos se perdieron a los 3 meses de instalación continuando el tratamiento exclusivamente con los arcos multiloop a los que se les puede atribuir la mayor contribución en los resultados del tratamiento. Uno de los factores principales del éxito del tratamiento es el compromiso y colaboración por parte del paciente, que utilizo adecuadamente los elásticos intermaxilares en los tiempos propuestos para el desarrollo de su plan de tratamiento.

Hay que mencionar que los problemas esqueléticos de Clase III hipodivergentes tienen mejor pronostico respecto al camuflaje ortodóntico, debido a la rotación horaria mandíbular que puede mejorar el perfil y a su vez la maloclusión. Los enfoques de tratamiento tradicionales, como el camuflaje mediante extracciones de primeros premolares inferiores, probablemente no hubieran podido desarrollarse en un caso tan severo como el presentado, debido a que la perdida de soporte posterior y la lingualización severa que se hubiera tenido que realizar en los incisivos inferiores no contribuirían a la estabilidad del tratamiento en el tiempo.

Stellzig-Eisenhauer y col [34] determinaron un modelo de 4 variables que produjeron una distinción cefalométrica entre los grupos de tratamiento no quirúrgico y quirúrgico de la maloclusión de Clase III. Las variables elegidas incluyeron la evaluación de Wits, la distancia S-N, la relación Maxilar /

Mandibular y el ángulo goniaco. Ellos determinaron que el promedio de la evaluación de Wits, la cual permite una evaluación maxilomandibular más acertada que el ángulo ANB, es de -4.76mm para el tratamiento ortodóntico de la Clase III y de – 12.07 para el tratamiento ortoquirúrgico, el paciente tratado con la técnica de MEAW ángulo bajo tuvo una medida de Wits inicial de -15 mm, lo que lo sitúa en una Maloclusión Clase III esquelética severa y con indicación de tratamiento ortoquirúrgico de acuerdo a los análisis cefalométricos, pero el mismo finaliza con una medida de Wits de -10 mm , evidenciado la mejora de la relación maxilomandibular con el tratamiento de camuflaje llevado en su mecánica de trabajo.

Cuando la maloclusión esquelética es severa y la estética facial está comprometida, el tratamiento ortoquirúrgico es el tratamiento ideal. Sin embargo, no siempre es posible. La técnica MEAW surge como un tratamiento no quirúrgico alternativo para las desarmonías esqueléticas de moderadas a severas, haciendo hincapié en las modificaciones de la inclinación del plano oclusal para corregir las maloclusiones y obtener resultados estéticos, en relación con el patrón esquelético del paciente. [27]

En la maloclusión clase III con ángulo bajo, se encuentra un crecimiento vertical insuficiente de los tercios superiores faciales, lo que ocasiona una dimensión vertical disminuida. Esta maloclusión suele no presentar problema de desarrollo anteroposterior del maxilar, sino un prognatismo mandibular y una excesiva rotación antihoraria de la mandíbula. El objetivo principal del tratamiento es inhibir la excesiva rotación antihoraria mandibular mediante el aumento de la dimensión vertical. (aumentando la altura maxilar y aplanando el plano de oclusión).[19, 27]

Al igual que en otros casos tratados con este enfoque, [1,2,3,6,7,8,10,27,36] los objetivos se lograron en un tiempo de tratamiento corto. Dos puntos importantes son: la gran corrección dental obtenida y el cambio significativo del perfil facial del paciente. La corrección dental de la maloclusión de Clase III se logró durante los pasos 1-3 de la técnica. Esto se debió a la eliminación de las

interferencias posteriores, la distalización y la extrusión de los dientes inferiores y superiores facilitado por la utilización de elásticos intermaxilares pesados en posición de clase III. Siendo el cambio en el perfil facial significativo debido a la rotación horaria mandibular.

Respecto a la estabilidad de la técnica, podemos ver muy buenos resultados en los 3 años postratamiento de seguimiento del paciente, al igual que el reportado por Sevillano. [1] Permitiendo el presente reporte de caso contribuir al respaldo del éxito de la técnica MEAW en maloclusiones complejas y como opción de camuflaje para pacientes que no puedan acceder a una cirugía ortognática.

3. CONCLUSIONES

Se obtuvo una adecuada corrección de la maloclusión esquelética clase III en un corto tiempo de tratamiento, que se mantuvo estable en el control a 3 años posterior al retiro de la aparatología.

La técnica MEAW presenta un enfoque útil en el tratamiento de la maloclusión de clase III esquelética severa de ángulo bajo, acortando el tiempo de tratamiento y permitiendo resultados satisfactorios, dándole importancia fundamental a la colaboración del paciente para su éxito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos 1899;41:248-64.
2. Ngan P, Moon W. Evolution of Class III treatment in orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015 Jul;148(1):22-36. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.04.012.
3. Sevillano MGC, Diaz GJF, de Menezes LM, Nunes LKF, Miguel JAM, Quintão CCA. Management of the Vertical Dimension in the Camouflage Treatment of an Adult Skeletal Class III Malocclusion. Case Rep Dent. 2020 Aug 11;2020:8854588.
4. Ypanaque Ramirez LL, Luque Luque HJ. Tratamiento ortodóncico de camuflaje de una maloclusión de Clase III. Reporte de caso. Odontol Sanmarquina. 28 de febrero de 2019;22(1):33-4.
5. Rincon-Ducuara CL. Tratamiento de maloclusión de clase III con arco multiloop edgewise arch wire (meaw) reporte de caso clínico. CES odontol. 2018 Dec; 31(2): 76-93.
6. Park JH, Yu J2, Bullen R. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with conventional orthodontic therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017 Apr;151(4):804-811. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.04.033.
7. Martinez P, Bellot-Arcís C, Llamas JM, Cibrian R, Gandia JL, Paredes-Gallardo V. Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery for class III deformity: comparative cephalometric analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017 Apr;46(4):490-495. doi: 10.1016/j.ijom.2016.12.001.
8. Marañón-Vásquez GA, Soldevilla Galarza LC, Tolentino Solis FA, Wilson C, Romano FL. Aesthetic and functional outcomes using a multiloop edgewise archwire for camouflage orthodontic treatment of a severe Class III open bite malocclusion. J Orthod. 2017:1-10.

9. Chen K, Cao Y. Class III malocclusion treated with distalization of the mandibular dentition with miniscrew anchorage: A 2-year follow-up. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015 Dec;148(6):1043-53. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.03.034.
10. He S, Gao J, Wamalwa P, Wang Y, Zou S, Chen S. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with multiloop edgewise arch wire and modified Class III elastics by maxillary mini-implant anchorage. Angle Orthod. 2013 Jul;83(4):630-40. doi: 10.2319/091312-730.1.
11. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: what are the limits?. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Jan;137(1):9.e1-9.e13; discussion 9-11. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.05.017.
12. Baek SH, Shin SJ, Ahn SJ, Chang YI. Initial effect of multiloop edgewise archwire on the mandibular dentition in Class III malocclusion subjects. A three-dimensional finite element study. Eur J Orthod. 2008 Feb;30(1):10-5. doi: 10.1093/ejo/cjm098.
13. Shirasu A, Midori E, Sato S. Orthodontic reconstruction of occlusion in Class III Malocclusion with low mandibular plane angle. Kanagawa Dental College. 2007; 35: 79-86.
14. Moon YM, Ahn SJ, Chang YI. Cephalometric predictors of long-term stability in the early treatment of Class III malocclusion. Angle Orthod. 2005 Sep;75(5):747-53.
15. Lin J, Gu Y. Preliminary Investigation of Nonsurgical Treatment of Severe Skeletal Class III Malocclusion in the Permanent Dentition. Angle Orthod. 2003 Aug;73(4):401-10.
16. Sato, S. 1994. Case report: developmental characterization of skeletal Class III malocclusion. Angle Orthod. 1994; 64(2):105–111.
17. Tweed CH. Clinical orthodontics. St Louis:Mosby; 1966. p. 715-26.
18. Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988. p. 410-5.
19. Sato S. A treatment approach to malocclusions under the consideration of craniofacial dynamics. Makati, Philippines: Meaw Publishing House, 2001.

20. Kawala B, Antoszewska J, Necka A. Genetics or environment? A twin-method study of malocclusions. World J Orthod. 2007;8(4):405–410.
21. Mossey PA. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. Br J Orthod. 1999;26(2):195–203.
22. Huang CM, Mi MP, Vogt DW. Mandibular prognathism in the rabbit: discrimination between single-locus and multifactorial models of inheritance. J Hered. 1981;72(4):296–298.
23. Cruz RM, Krieger H, Ferreira R, Mah J, Hartsfield J, Oliveira S. Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism. Am J Med Genet A. 2008;146A(1):71–77.
24. Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: a coordinated approach to skeletal, dental, and soft tissue problems. J Oral Surg. 1981;39(11):860–870.
25. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. Clin Cosmet Investig Dent. 2018 Jun 22;10:99-116.
26. Basseti N. La dimensión vertical en prótesis y ortognatodoncia. Integración entre función y estética. Italia: Amolca; 2017.
27. Sato S. Manual for the Clinical Application of MEAW Technique: MEAW : Orthodontic Therapy Using Multiloop Edgewise Arch-Wire. Kanagawa [Japan]: Dental College, 2001.
28. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1957;10: 677-89.
29. Epker BN, Wolford LM. Middle third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dentofacial and craniofacial deformities. J Oral Surg 1975;33: 491-514.
30. Eslami S, Faber J, Fateh A, Sheikholaemmeh F, Grassia V, Jamilian A. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. Prog Orthod. 2018 Aug 2;19(1):28. doi: 10.1186/s40510-018-0218-0.
31. Georgalis K, Woods MG. A study of Class III treatment: orthodontic camouflage vs orthognathic surgery. Aust Orthod J. 2015 Nov;31(2):138-48.

32. Rabie AB, Wong RW, Min GU. Treatment in Borderline Class III Malocclusion: Orthodontic Camouflage (Extraction) Versus Orthognathic Surgery. Open Dent J. 2008;2:38-48.
33. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4th ed. Missouri, USA: Mosby; 2007. p. 302-311.
34. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Jul;122(1):27-37; discussion 37-8.
35. Yang WS, Kim BH, Kim YH. A study of the regional load deflection rate of multiloop edgewise arch wire. Angle Orthod. 2001 Apr;71(2):103-9.
36. Sato S, Akimoto S, Matsumoto A, Shirasu A, Yoshita J. Manual for de clinical Application of MEAW technique. 2001.