

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL NUEVO ARCO DE ADELANTAMIENTO MANDIBULAR FIJO (AAMF) PARA EL TRATAMIENTO DE MALOCLUSIONES CLASE II DIVISIÓN 1

**CARLOS EDUARDO BARBOZA GARCÍA
DAVID ALEJANDRO NOVOA GARCÍA**

INVESTIGADORES

ASESORA CIENTÍFICA Y METODOLÓGICA

Luz Andrea Velandia Palacio

ESTADÍSTICO

Gerardo Ardila Duarte

ESTUDIANTES

Carlos Eduardo Barboza García

David Alejandro Novoa García

INTRODUCCIÓN

Las maloclusiones son variaciones en la oclusión que pueden alterar la función y la estética.

Una de las maloclusiones más frecuentes y que genera desarmonía facial capaz de generar un impacto psicológico negativo en el paciente es la Clase II



A nivel mundial, la prevalencia de maloclusión Clase II es del 23.29% en dentición temporal y del 29% en dentición mixta.



Thilander - 2001 - Bogotá
20.8% Clase II en pacientes
de 5-17 años

Botero - 2009 – Envigado
32.5% Clase II en pacientes de 5-9 años

Urrego - 2011 - Envigado
43.5% Clase II en pacientes de 5-12 años.



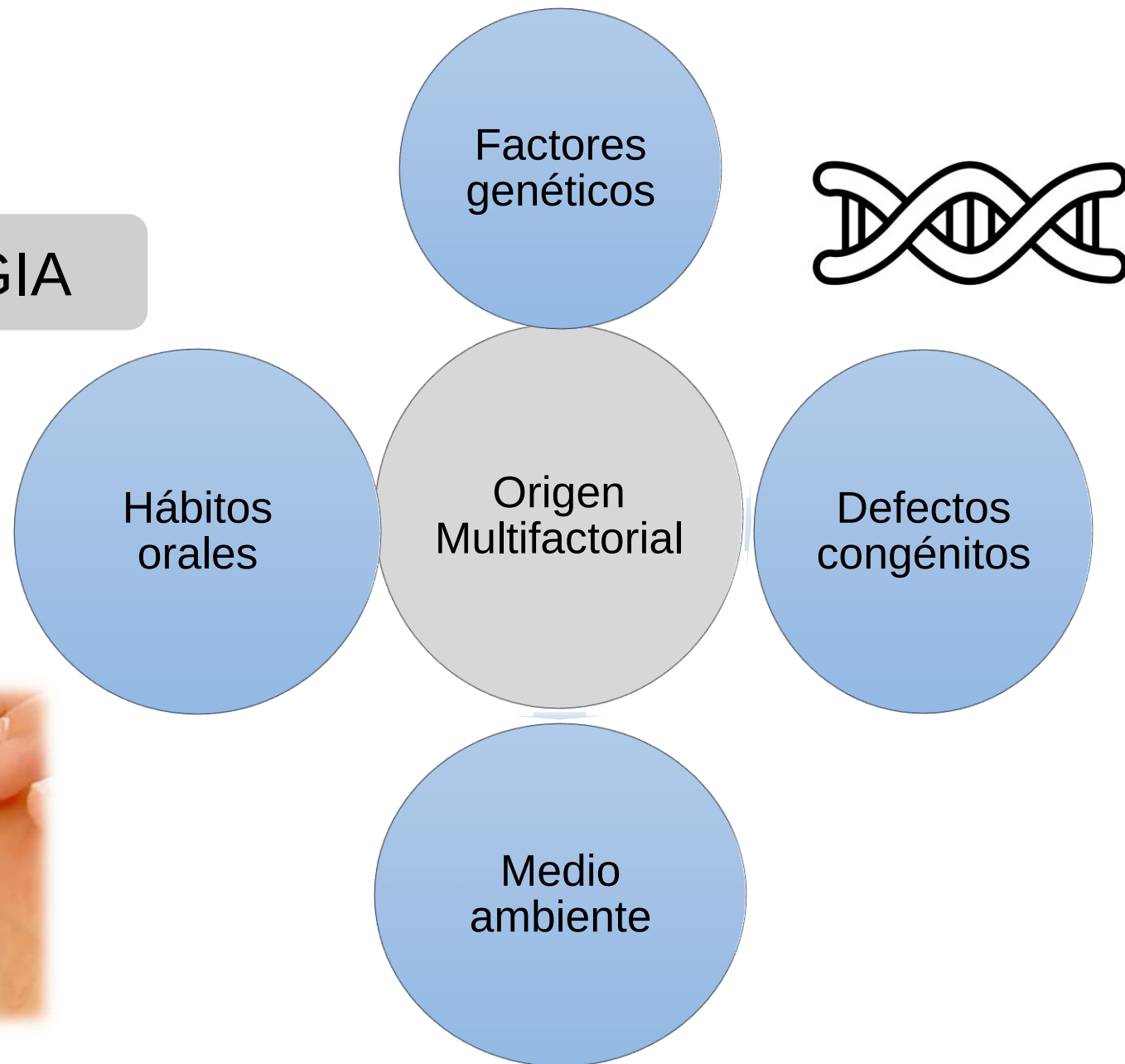
Urrego-Burbano PA, Jiménez-Arroyave LP, Londoño-Bolívar MÁ, Zapata-Tamayo M, Botero-Mariaca P. Epidemiological profile of dental occlusion in children attending school in Envigado, Colombia.

Botero P, Velez N, Cuesta D, Gomez E, Gonzales P, Cossio M, et al. Perfil epidemiológico de oclusión dental en niños que consultan a la Universidad Cooperativa de Colombia. Revista CES odontología . 2009;1:9–13

Thilander B, Peña L, Infante clementina, Parada sara, Mayorga clara. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia and epidemiological study related to different stages of dental development. European journal of orthodontics . 2001;23:153–67.

Barboza C, Novoa D.

ETIOLOGIA



Evidencia clínica y/o radiográfica de discrepancias

Dentales:

Clase II canina o molar



Esqueléticas:

Micrognatismo mandibular o
prognatismo maxilar.



Tratamiento temprano de la Clase II división
1 se ha enfocado en 2 áreas:

1. Restricción de crecimiento maxilar con tracción cráneo-maxilar
+
Redireccionamiento de crecimiento mandibular con AOF

2. Estimulo o redirección del crecimiento mandibular con
AOF fijos o removibles.

- **Fijos:** Herbst, Forsus, etc.
- **Removibles:** Twin Block, Bite Jumping, Simoes Network, Bionator, Frankel II, etc.



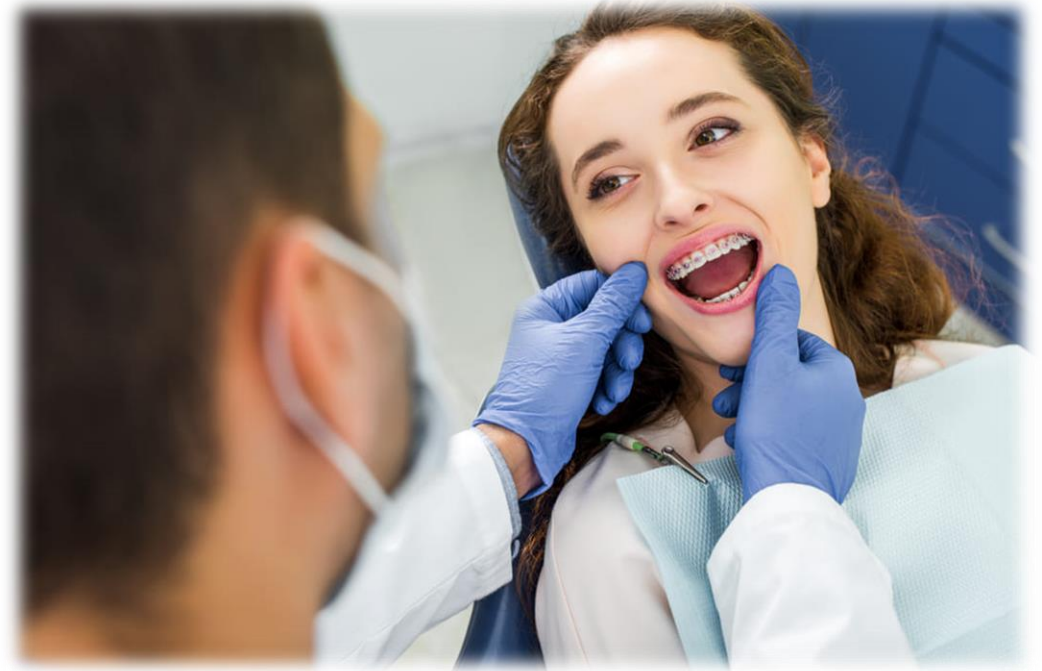
Entre todos los AOF fijos y removibles no existe un estándar de oro para el tratamiento de la Clase II división 1.

La elección del AOF es determinada por:



Características individuales de cada paciente

Criterio del profesional



MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS AOF

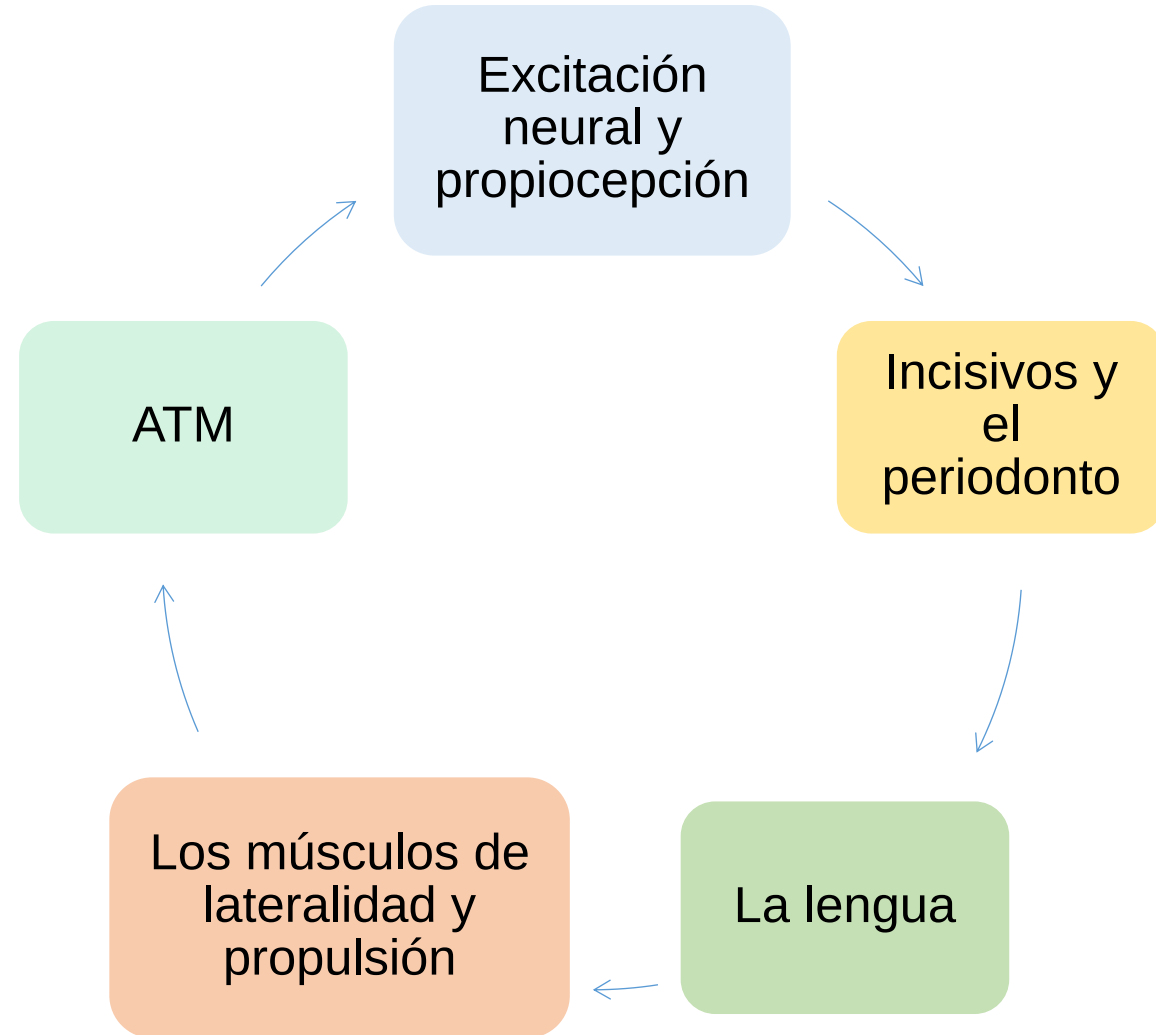
Actúan generando un CPT

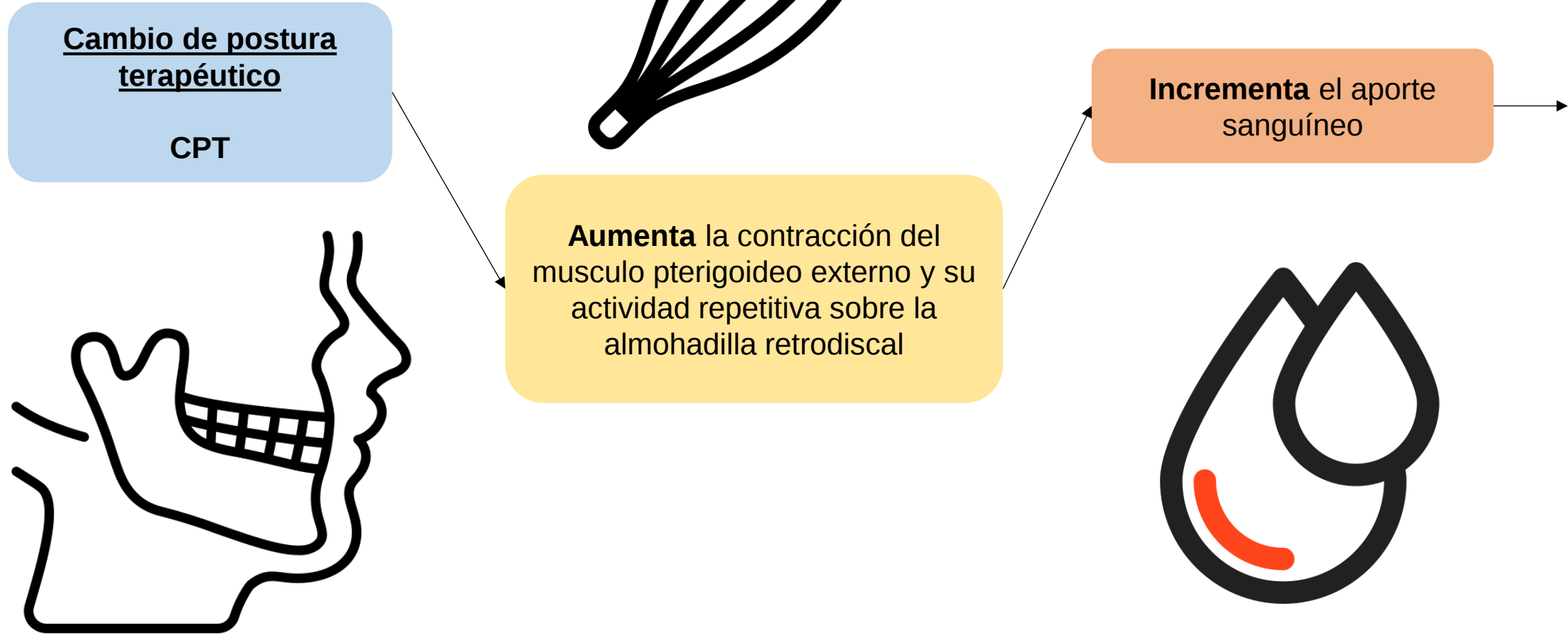


Posición mandibular más adelantada
dentro de los límites fisiológicos del
individuo



Estimulando las terminaciones
nerviosas en diferentes partes del
sistema estomatognático

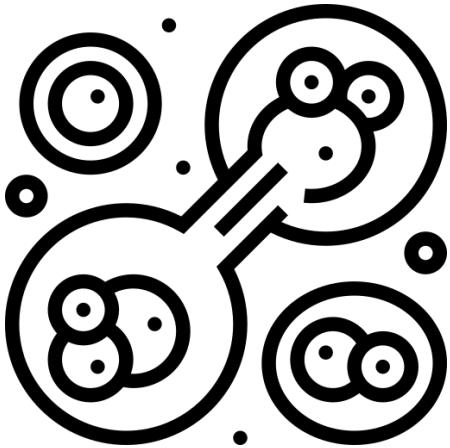




Promueve

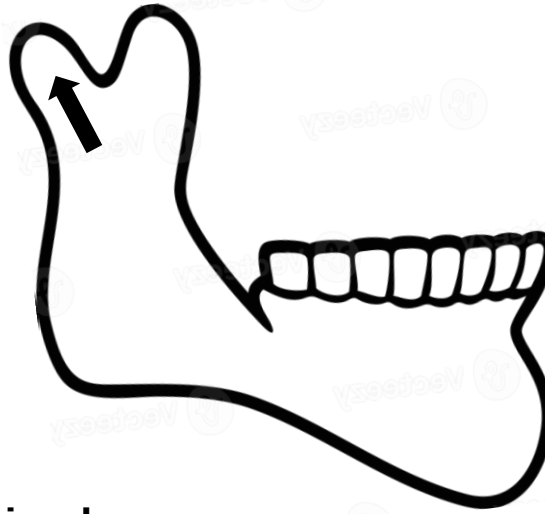
División celular y producción
local de factores de
crecimiento:

**STH, somatomedina,
tiroxina y hormonas
sexuales**



Estimula

**Crecimiento del cartílago
condilar y la osificación
subperióstica del borde
posterior del cóndilo**



**Crecimiento adicional
mandibular**





LIMITACIONES DE LOS AOF ACTUALES

AOF REMOVIBLES

Gran
volumen
intraoral
bimaxilar



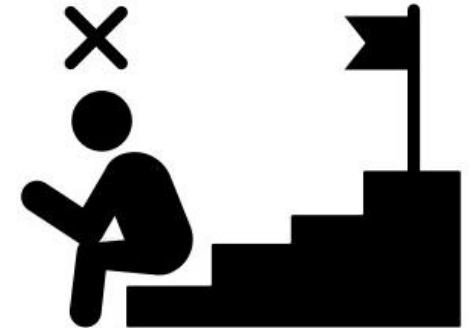
Incomodidad
para el
paciente



Colaboración
del paciente



Probabilidades de
éxito disminuyen
considerablemente

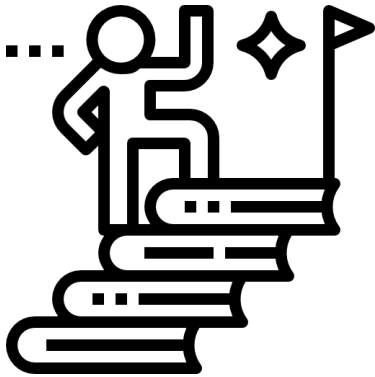


LIMITACIONES DE LOS AOF ACTUALES

AOF FIJOS



Mayor cooperación y finalización de
tratamiento



Difícil de instalar
por el clínico

Gran
volumen
intraoral

Laceran la
mucosa oral por
su ubicación en
un área limitada

Limitan
movimientos
fisiológicos

Incomodidad
para el
paciente

Con el fin de superar las limitaciones de los AOF actuales se creó el
Arco de Adelantamiento Mandibular Fijo (AAMF)



En 2018 se publicó un reporte de caso
Se trató exitosamente a una niña de 11 años y 6 meses de edad
Clase II división 1 durante el estadio CS3 de Baccetti con el AAMF
Obteniendo un crecimiento mandibular y una corrección de la maloclusión.



Hasta el momento no existe un estudio realizado con una mayor muestra que
evalúe los efectos esqueléticos y dentales usando este AOF en el tratamiento
de las clases II división 1.

OBJETIVO GENERAL

**Evaluar los efectos generados por el
AAMF en pacientes con maloclusión
Clase II división I.**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los efectos del AAMF mediante las siguientes medidas cefalométricas:

Esqueléticas:

- Longitud efectiva maxilar (Co - Pto A)
- Longitud efectiva mandibular (Co – Gn)
- Diferencia maxilo-mandibular (Co – pto A / Co - Gn)
- Altura facial anteroinferior (ENA-ME)
- Mandíbula contra base del cráneo (Pg - NP)
- Convexidad del pto A
- Wits
- SNA
- SNB
- ANB
- Ángulo del plano mandibular (FH-PM).

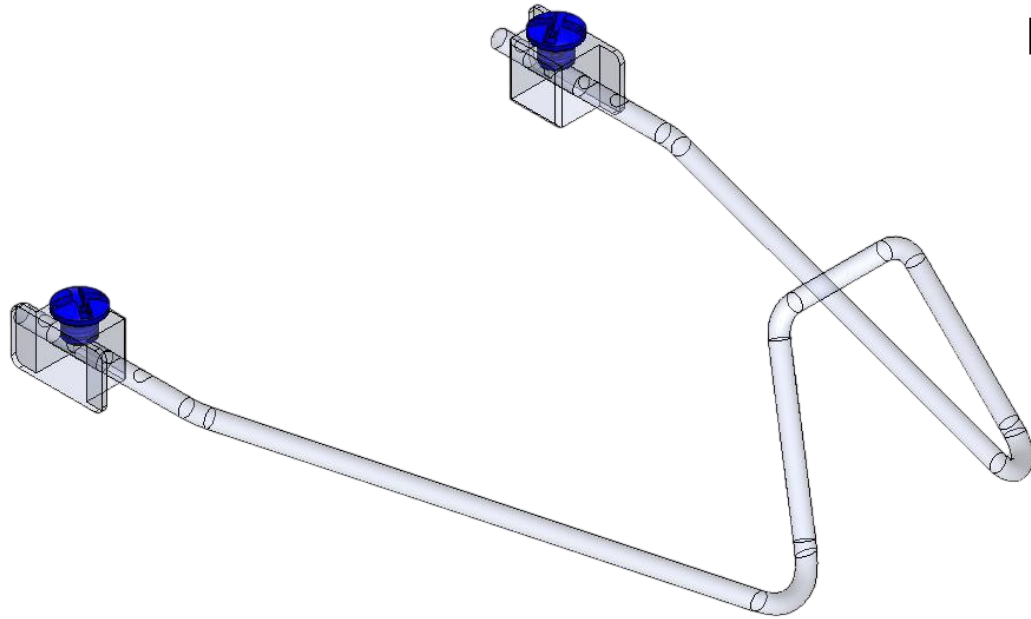
Dentales:

- Overjet incisivo
- Overbite incisivo
- U1-FH
- L1-PM
- Ángulo Inter incisivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

ARCO DE ADELANTAMIENTO MANDIBULAR FIJO

(AAMF)



TIPO DE ESTUDIO:

Transversal

OBJETO DE ESTUDIO:

Radiografía cefálica lateral antes y después del tratamiento con el AAMF en pacientes con maloclusión Clase II división I en crecimiento.

MUESTRA:

Muestra: 28 Pacientes

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:

Software WEBCEPH versión 1.5.0

MEDIDAS ESQUELÉTICAS LINEALES

Nombre medida	Abreviatura	Definición
Longitud efectiva maxilar	Co - A	Distancia en milímetros desde el punto Co al punto A
Longitud efectiva mandibular	Co - Gn	Distancia en milímetros desde el punto Co al punto Gn
Diferencia maxilo - mandibular	Co - A / Co - Gn	Diferencia en milímetros entre la longitud efectiva maxilar y mandibular
Altura facial anteroinferior	ENA - Me	Distancia en milímetros desde el punto ENA al punto Me
Mandíbula contra base del cráneo	Pg - NP	Distancia en milímetros desde el punto Pg a la perpendicular de Na al plano de Frankfort
Convexidad del punto A	A / N - Pg	Distancia en milímetros desde el punto A al plano formado entre N y Pg
Apreciación del Wits	Wits	Distancia en milímetros desde la proyección de los puntos A y B sobre el plano oclusal

MEDIDAS ESQUELÉTICAS ANGULARES

Posición del maxilar con respecto a la base del cráneo	SNA	Ángulo formado entre Silla a Nasion y punto A
Posición de la mandíbula con respecto a la base del cráneo	SNB	Ángulo formado entre Silla a Nasion y punto B
Relación anteroposterior entre los maxilares	ANB	Ángulo formado entre el punto A a Nasion y punto B
Ángulo del plano mandibular	FH - PM	Angulo formado por el plano de Frankfort y el plano mandibular

MEDIDAS DENTALES LINEALES

Overjet incisivo

OJ

Distancia en mm del tercio incisal vestibular del incisivo inferior al tercio medio e incisal palatino del incisivo superior

Overbite incisivo

OB

Distancia en mm de borde incisal del Incisivo superior al borde incisal del incisivo inferior

MEDIDAS DENTALES ANGULARES

Inclinación del incisivo superior con plano de Frankfort

U1 - FH

Ángulo formado entre el eje longitudinal de incisivo superior con el plano de Frankfort

Inclinación del incisivo inferior con plano mandibular

IMPA

Ángulo formado por el eje longitudinal de incisivo inferior con el plano mandibular

Ángulo interincisivo

U1 / L1

Ángulo formado por los ejes longitudinales del incisivo superior e inferior

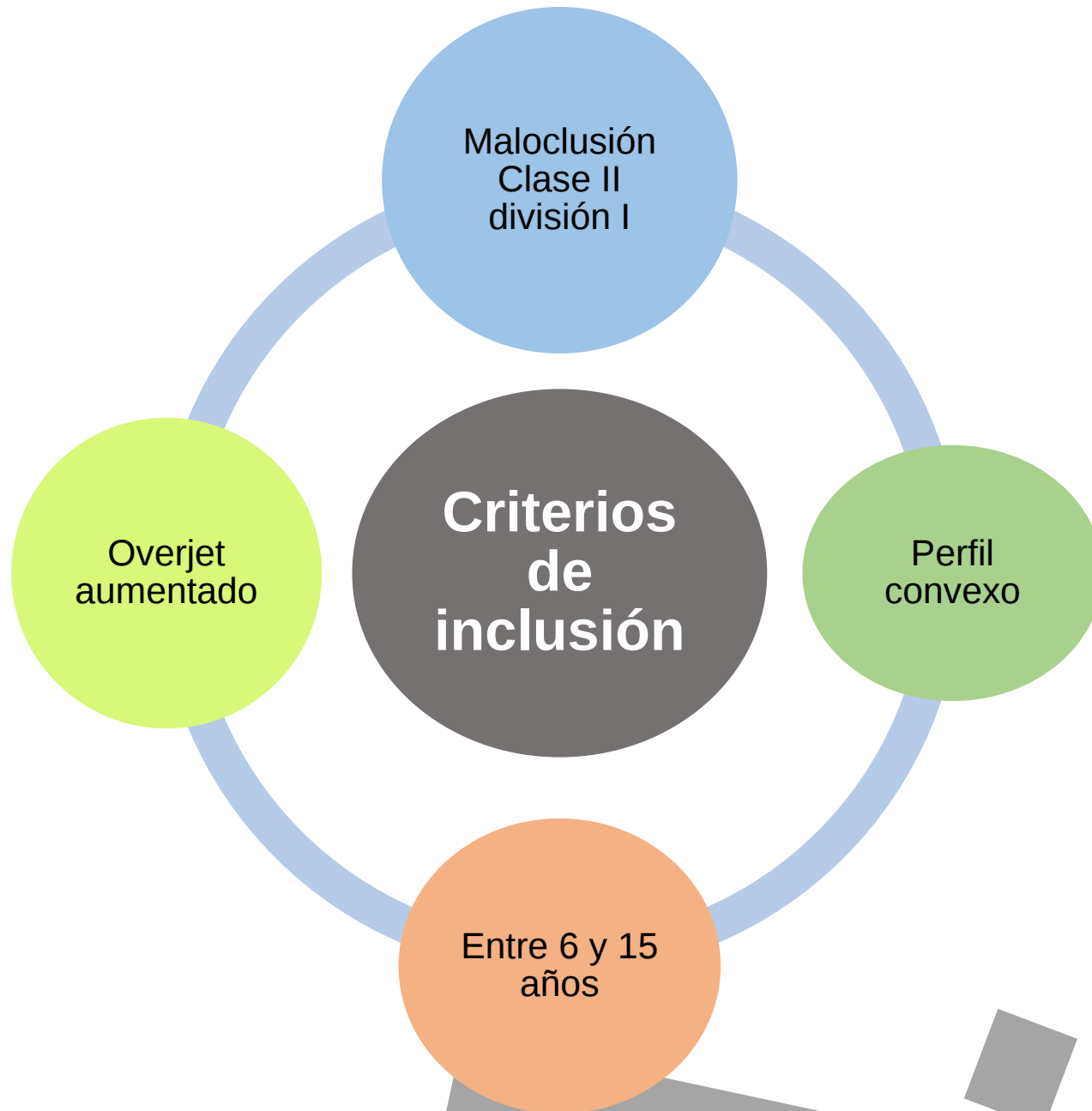
PROCEDIMIENTO

Se calculó el tamaño de muestra de 24 pacientes, con un margen de error del 0.6, potencia del 80% y confianza del 95%, el número de pacientes ascendió a 28 para reducir el error.

Sample size: one-sample and paired t test

Input		OK Cancel Help
Effect Size	0.6	
Statistical Power	0,8	
# Tails	2	
Alpha	0,05	
# of Iterations	1000	
Output		
Noncentrality	2,93938769134	
Critical value	2,068657610419	
Sample Size	24	
Actual Power	0,803671385596	

Barboza C, Novoa D.





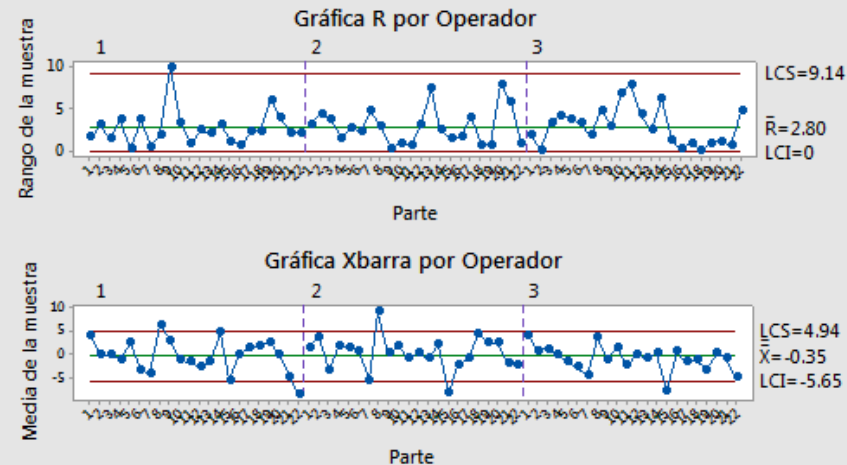
El análisis Gage R&R mostró alta repetibilidad (9.8% de variabilidad) y reproducibilidad (0.01% de variabilidad). La repetibilidad intra-operador también fue de 0.01%, confirmando la estandarización de los operadores.

Se realizaron mediciones en radiografías cefálicas laterales tras estandarizar a los operadores.

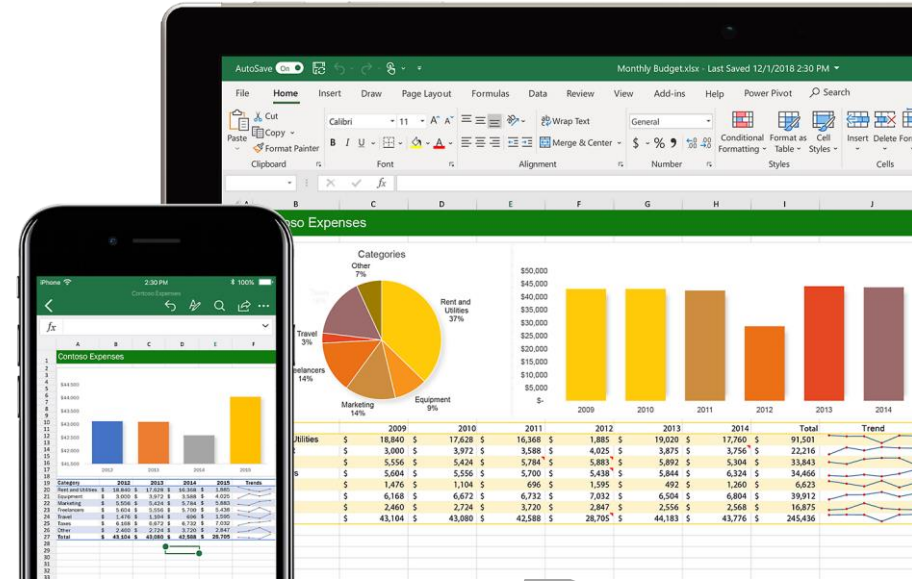
R&R del sistema de medición (expandido) para Medición

Nombre del sistema de medición :
Fecha del estudio:

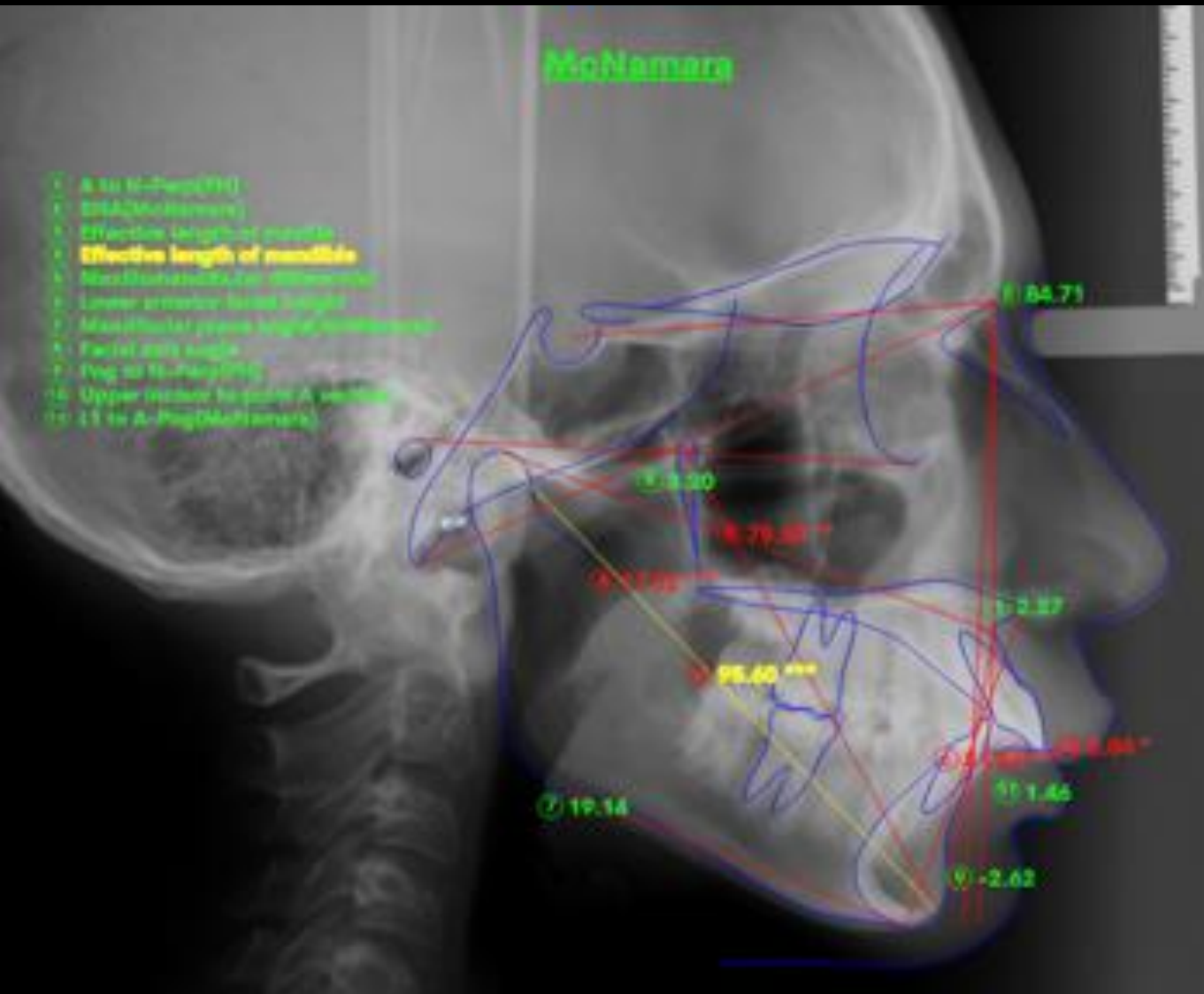
Notificado por:
Tolerancia:
Misc:



Se realizaron mediciones cefalométricas utilizando el software "WebCeph" versión 1.5.0 en radiografías cefálicas laterales digitales, antes y después del tratamiento de ortopedia con el AAMF. Los datos se registraron en Excel y fueron analizados.



TRAZADO ANTES DEL TRATAMIENTO



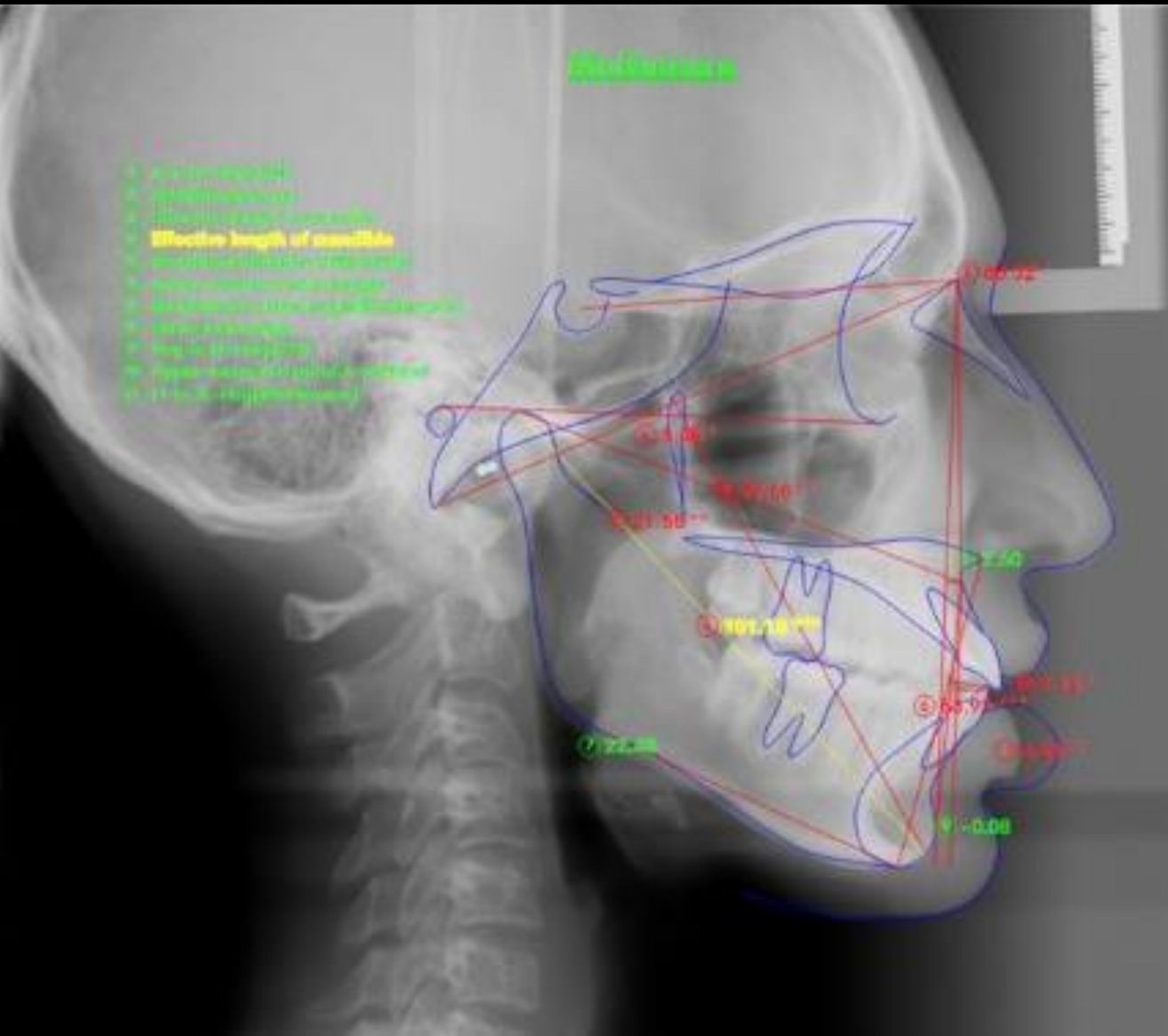
Longitud efectiva
mandibular
Inicial

95.60 mm

Paciente femenina de
10 años y 11 meses

Barboza C, Novoa D.

TRAZADO DESPÚES DEL TRATAMIENTO



Longitud efectiva
mandibular
final

101.18 mm
+5.58 mm

Paciente femenina de
11 años y 11 meses

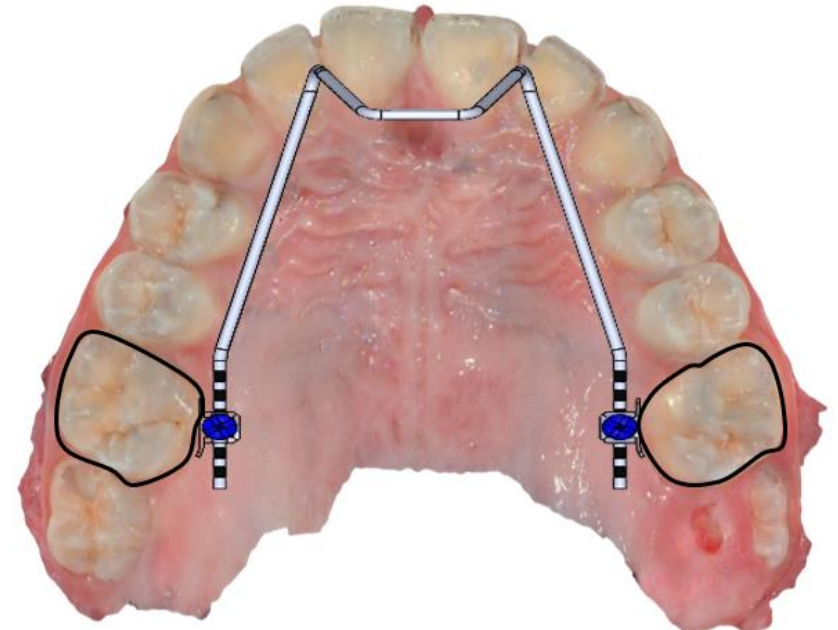
Barboza C, Novoa D.

AAMF

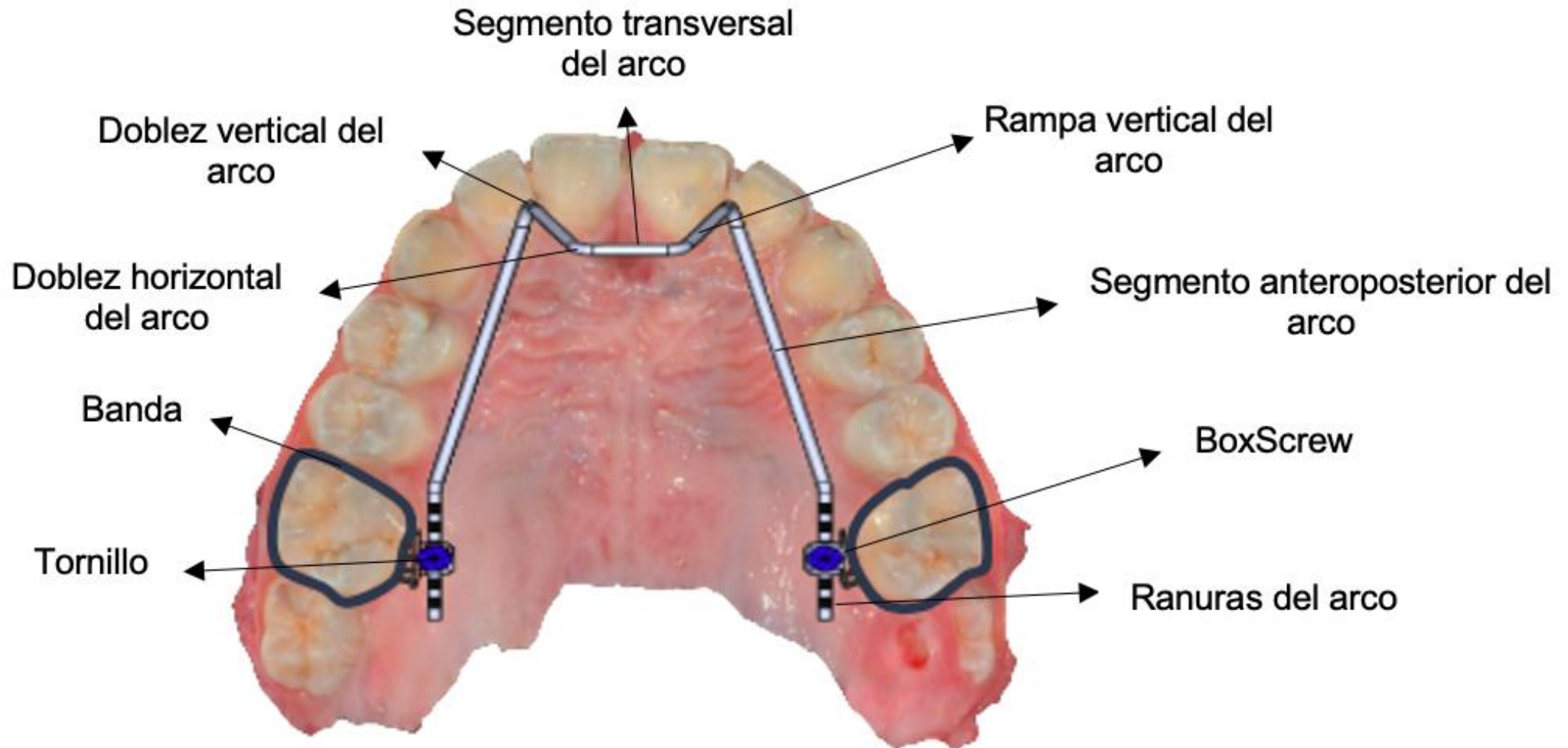
Arco de Adelantamiento Mandibular Fijo

Conformado de 5 partes:

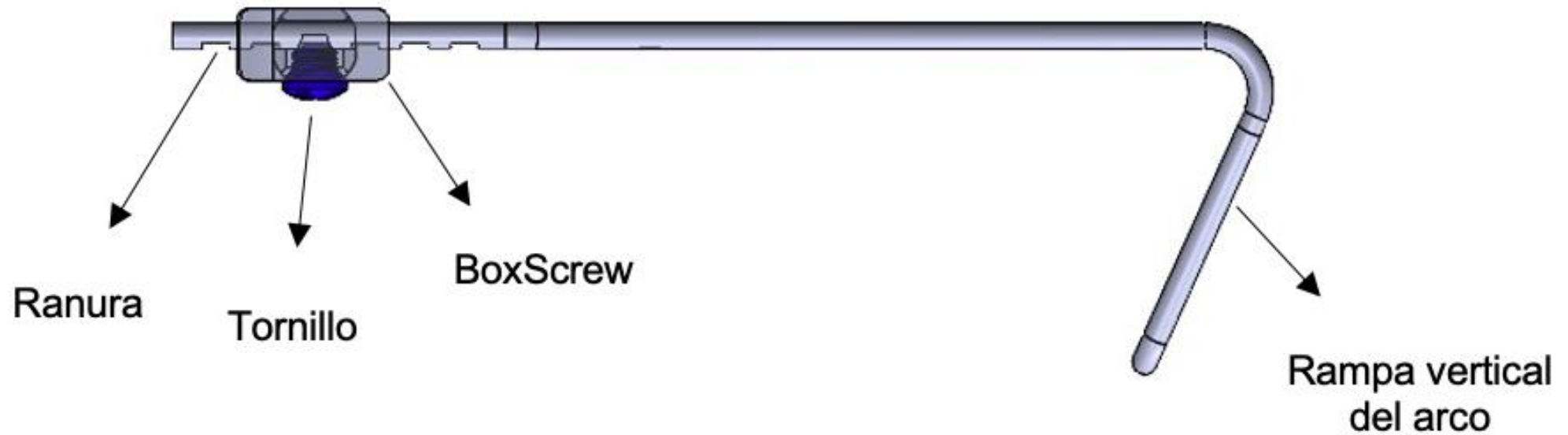
- **Dos bandas** en los primeros molares superiores permanentes.
- **Dos cajuelas "BoxScrew"** soldadas a las bandas. Estas cajuelas sujetan el arco mediante un tornillo en un punto dependiendo la longitud del maxilar de cada paciente
- **Arco de acero inoxidable** de 1 mm con doblez vertical en la zona palatina de los incisivos.



PARTES DEL AAMF



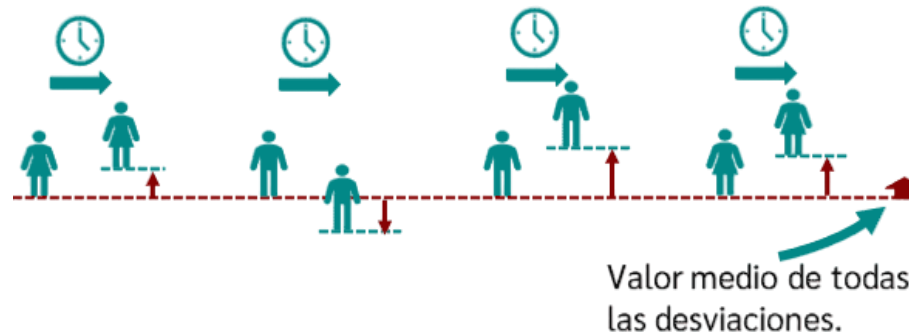
VISTA SAGITAL DEL AAMF



RESULTADOS

Se realizaron mediciones cefalométricas en 56 radiografías cefálicas laterales de 28 pacientes en T0 y T1 y se realizó una T pareada para determinar si existía una diferencia significativa entre las medias de las variables.

Tiempo de tratamiento promedio de 21.2 meses.



La edad promedio de los pacientes al inicio del tratamiento fue de 11.8 años.



Variables	Pretratamiento T0	Postratamiento T1	P-Value
SNA (°)	84,38 +/- 3,18	84,56 +/- 3,36	0,624
SNB (°)	78,31 +/- 2,98	79,18 +/- 3,68	0,072
ANB (°)	6,14 +/- 1,90	5,39 +/- 2,19	0,005 *
Co - A (mm)	83,85 +/- 6,44	87,71 +/- 5,36	0,000 *
Co - Gn (mm)	104,08 +/- 9,08	112,32 +/- 7,88	0,000 *
Co - A / Co - Gn (°)	20,23 +/- 3,60	24,54 +/- 3,56	0,000 *
ENA - Me (mm)	59,68 +/- 6,05	64,06 +/- 6,63	0,000 *
Pg - NP (mm)	-5,10 +/- 4,43	-2,80 +/- 5,89	0,003 *
A / N - Pg (mm)	5,02 +/- 2,57	4,50 +/- 2,99	0,128
Wits (mm)	3,27 +/- 2,75	1,47 +/- 1,89	0,000 *
FH - PM (°)	22,31 +/- 4,42	25,69 +/- 15,91	0,297

*** Resultados estadísticamente significativos**

Barboza C, Novoa D.

Variables	Pretratamiento T0	Postratamiento T1	P-Value
OJ (mm)	6,47 +/- 1,71	4,36 +/- 1,11	0,000*
OB (mm)	3,90 +/- 1,52	2,31 +/- 1,31	0,000*
U1 / L1 (°)	123,51 +/- 12,89	120,85 +/- 11,29	0,166
U1 – FH (°)	115,07 +/- 10,38	115,85 +/- 8,56	0,409
IMPA (°)	99,09 +/- 5,95	100,87 +/- 5,89	0,134

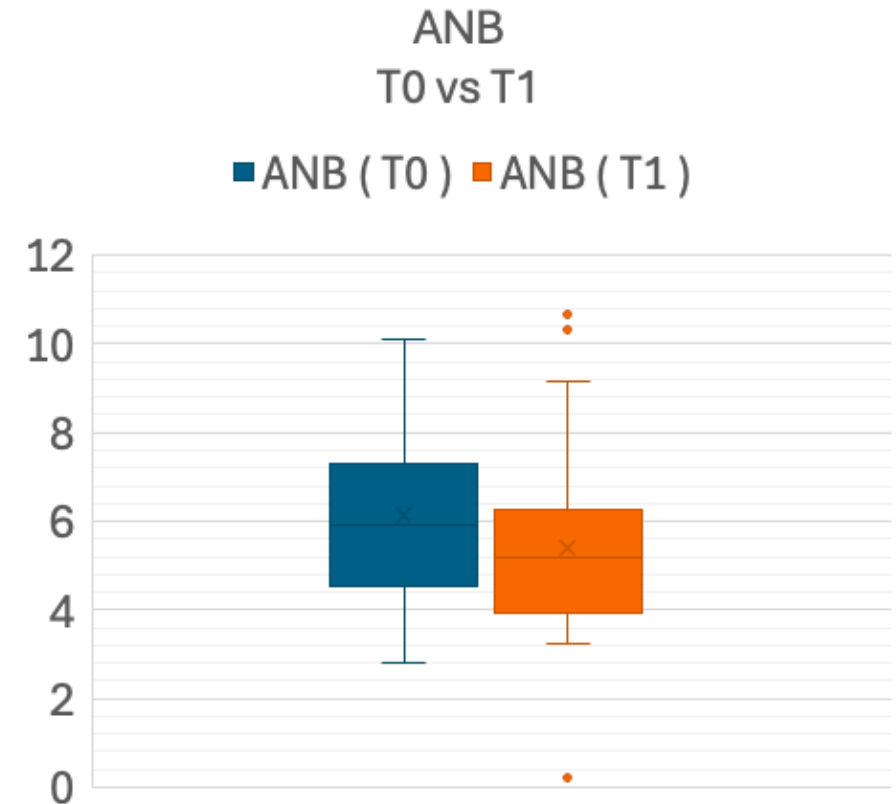
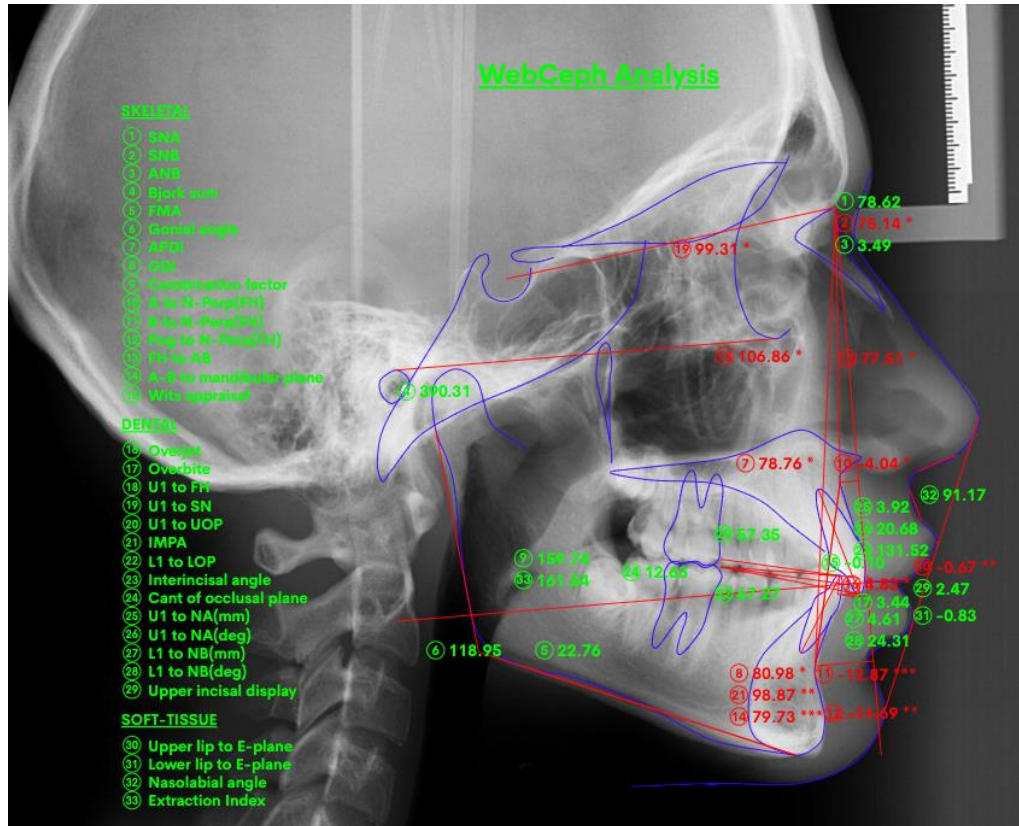
*** Resultados estadísticamente significativos**

ANB (°)

(p=0,005)

T0 (6,14 +/- 1,90) y T1 (5,39 +/- 2,19)

Diferencia: -0,75°



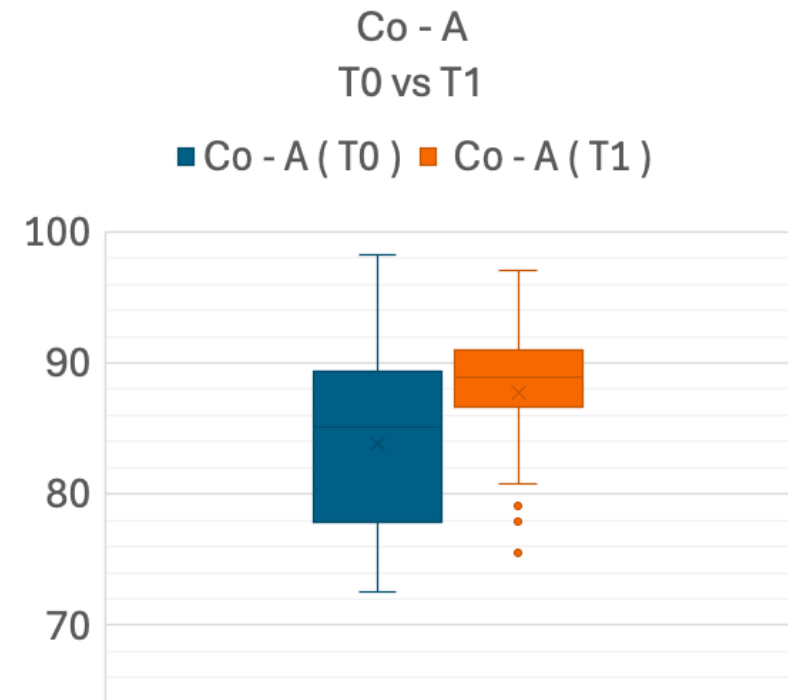
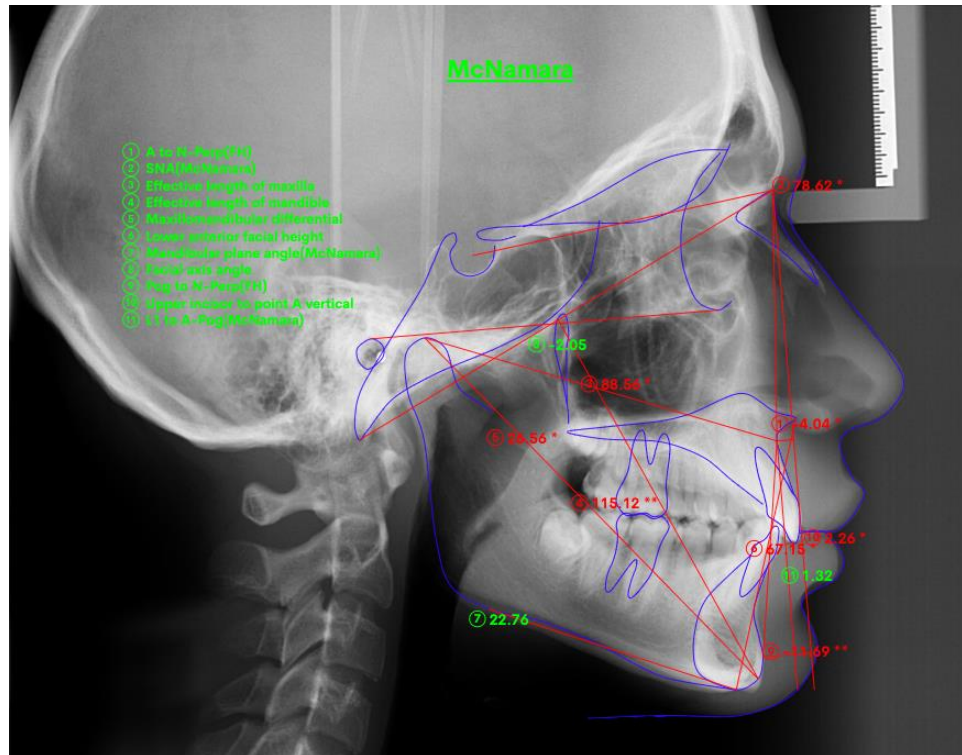
LONGITUD EFECTIVA MAXILAR

Co – A (mm)

(p=0,000)

T0 (83,85 mm) y T1 (87,71mm)

Diferencia: +3,86

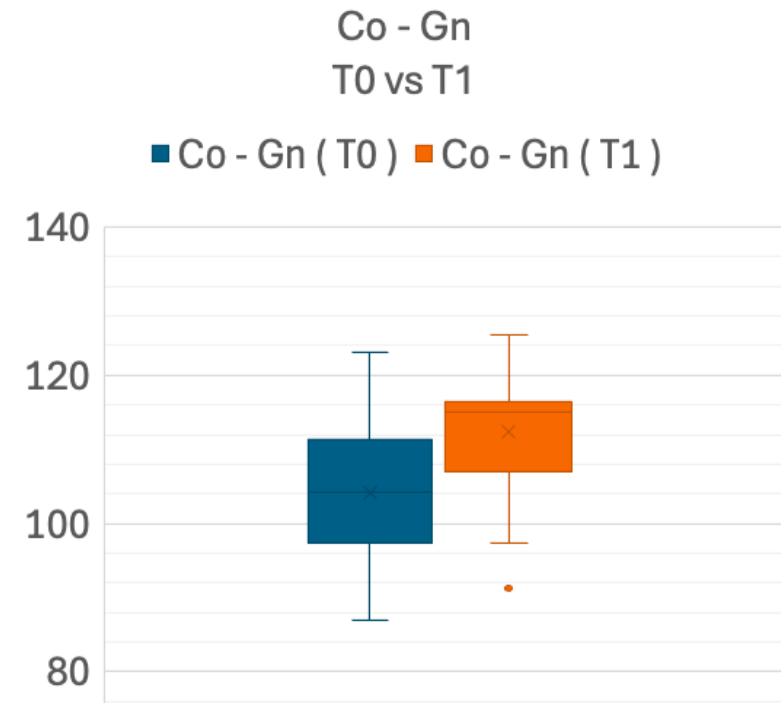
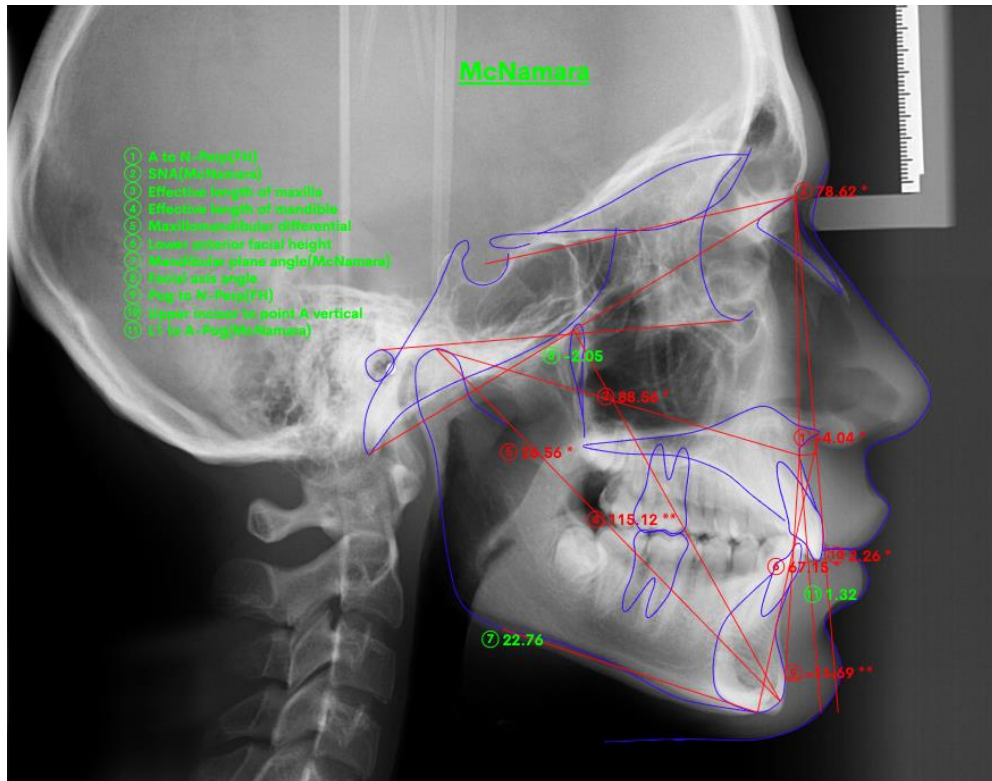


LONGITUD EFECTIVA MANDIBULAR Co – Gn (mm)

(p=0,000)

T0 (104,08 mm) y T1 (112,32mm)

Diferencia: +8,24 mm



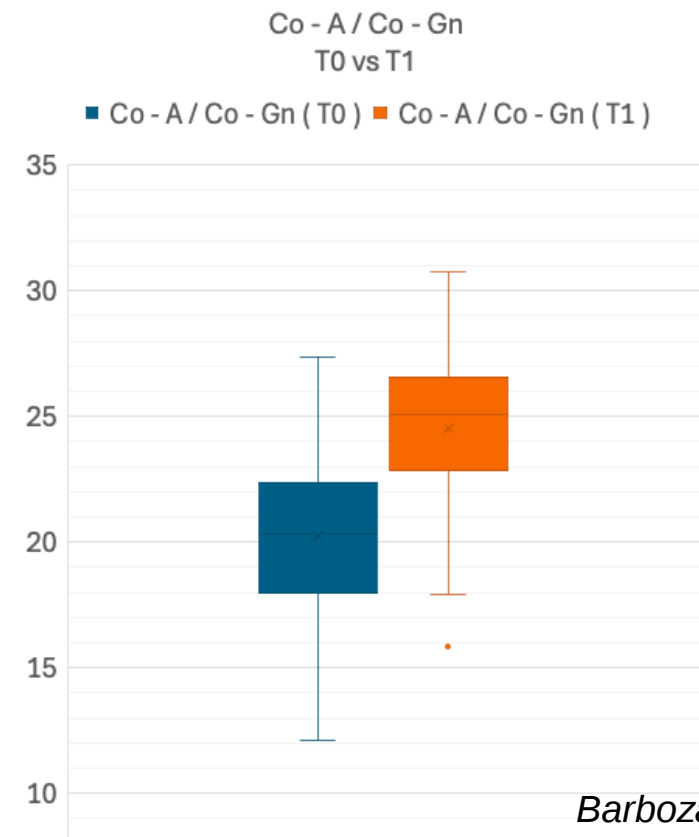
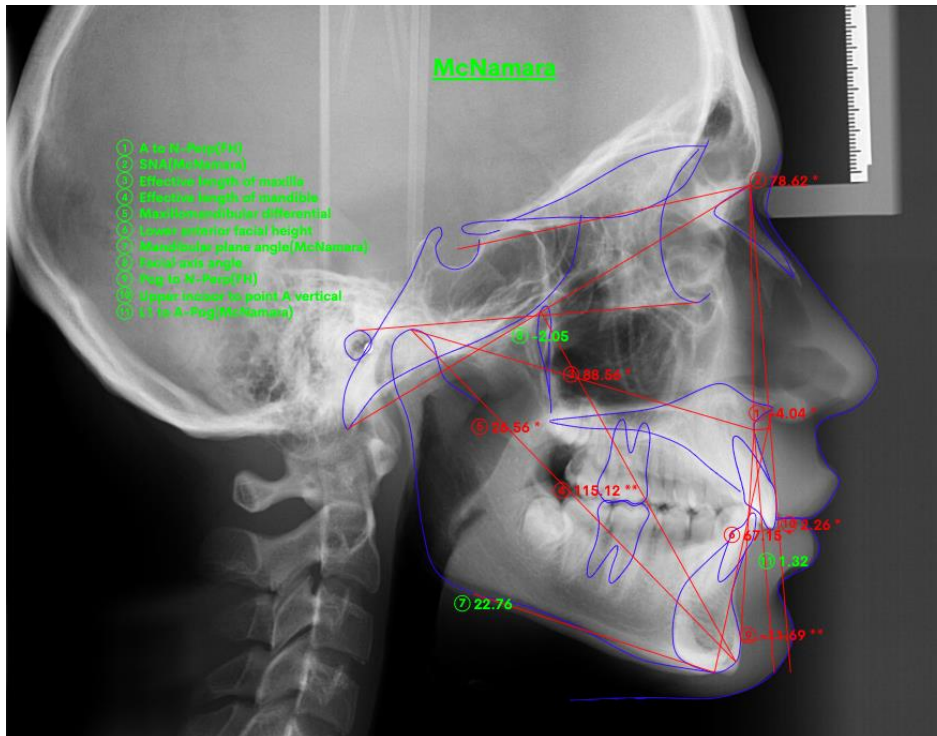
DIFERENCIA MAXILO – MANDIBULAR

Co - A / Co - Gn (°)

(p=0,000)

T0 (20,2mm) y T1 (24,5mm)

Diferencia: +4.3 mm

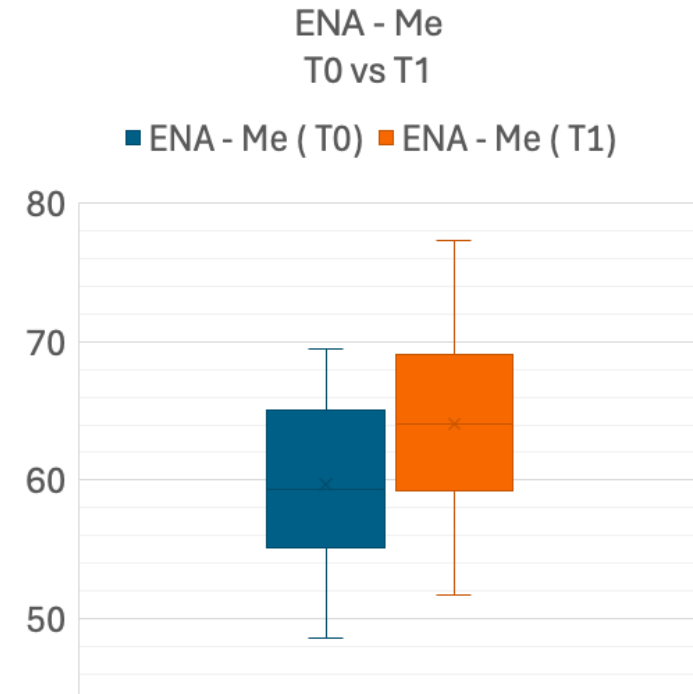
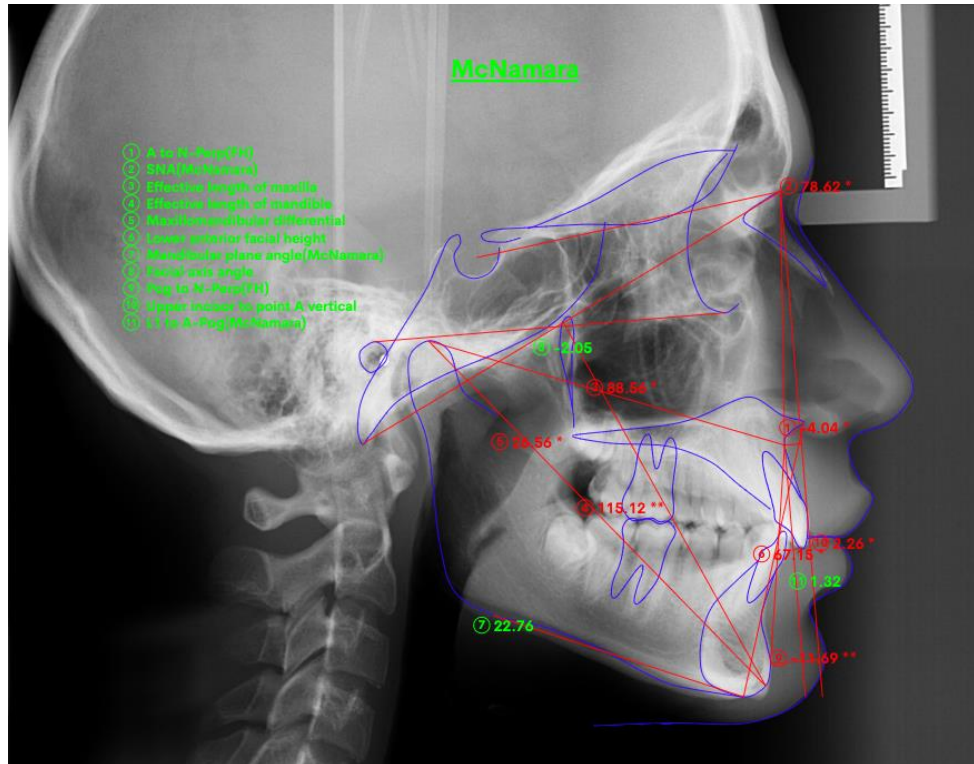


ALTURA FACIAL ANTERO INFERIOR ENA – Me (mm)

(p=0,000)

T0 (59,68 +/- 6,05) y T1 (64,06 +/- 6,63)

Diferencia: +4,38 mm

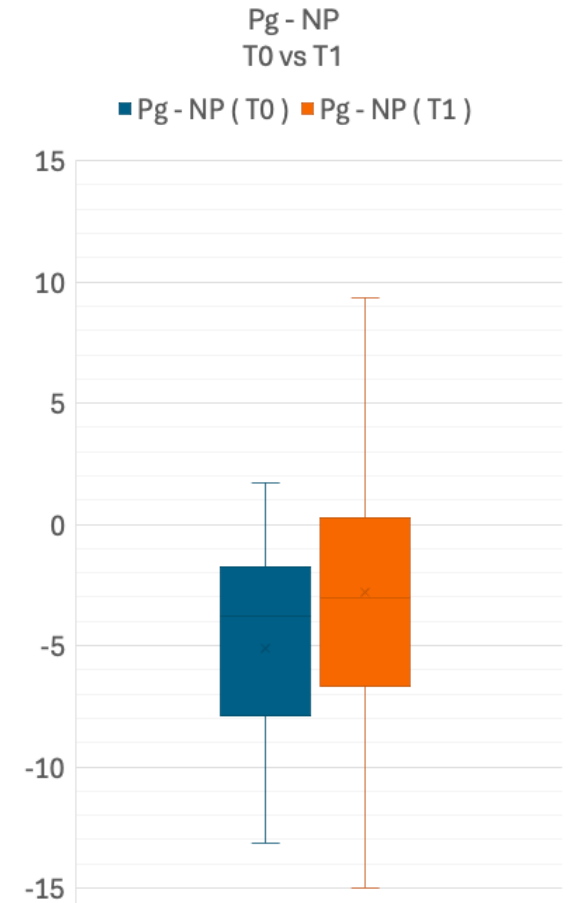
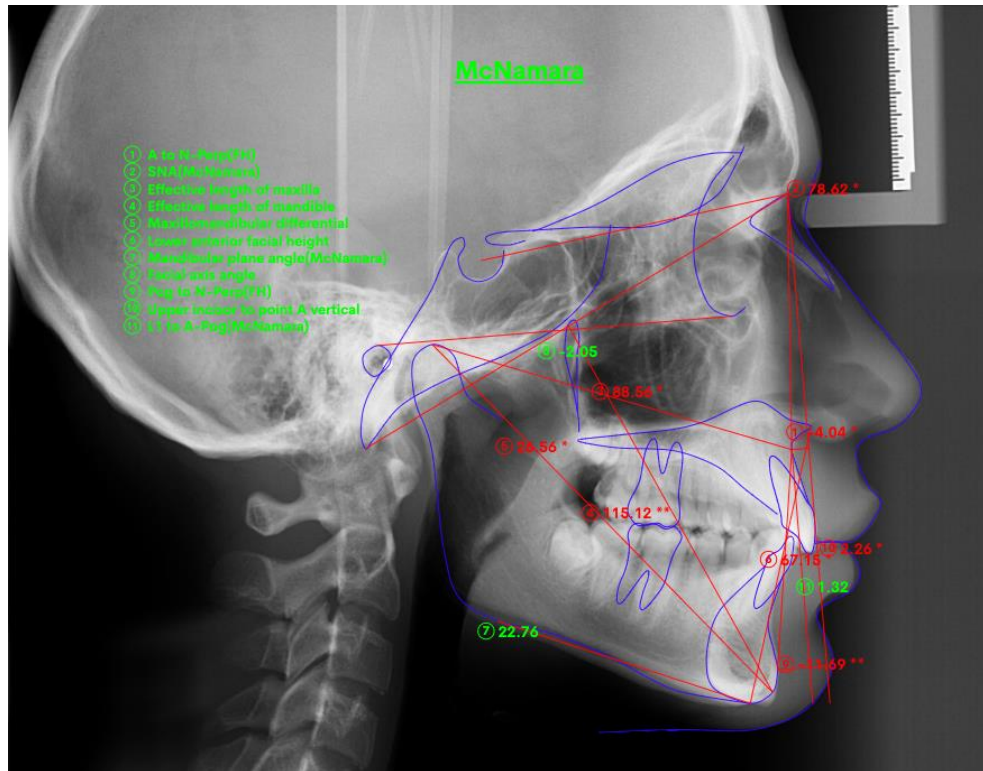


Pg - NP (mm)

(p=0,003)

T0 (-5,10 +/- 4,43) y **T1** (-2,80 +/- 5,89)

Diferencia: -2,3 mm

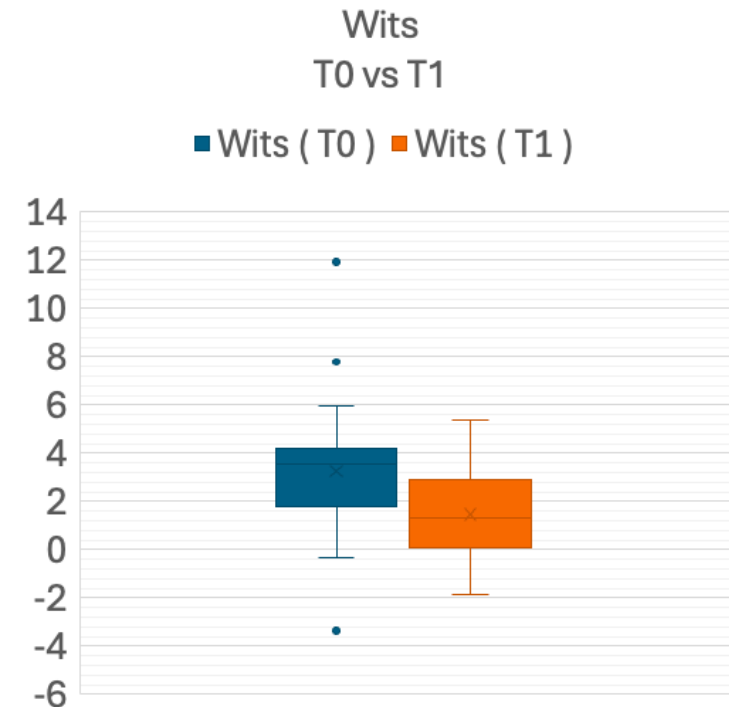
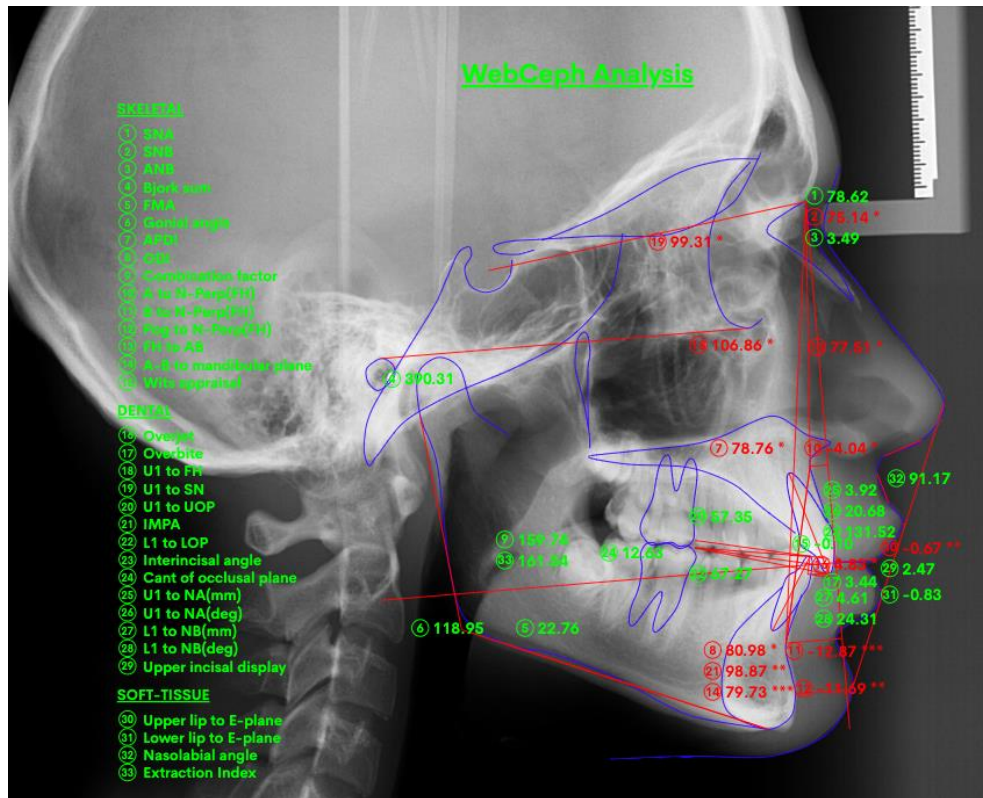


Wits (mm)

(p=0,000)

T0 (3,3 mm) y T1 (1,5mm)

Diferencia: -1,8mm

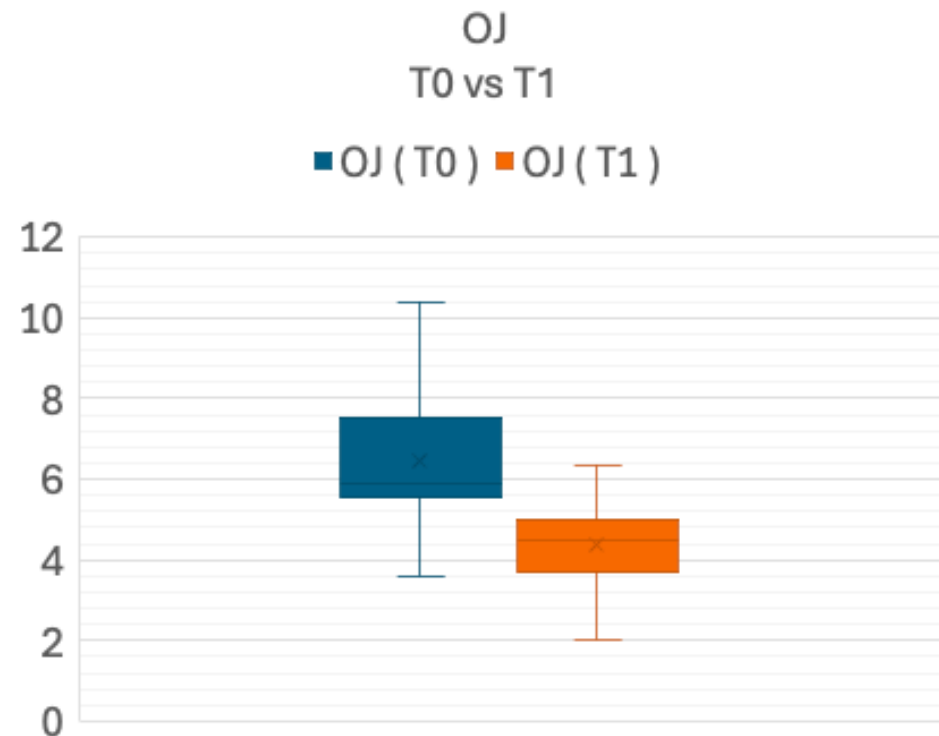
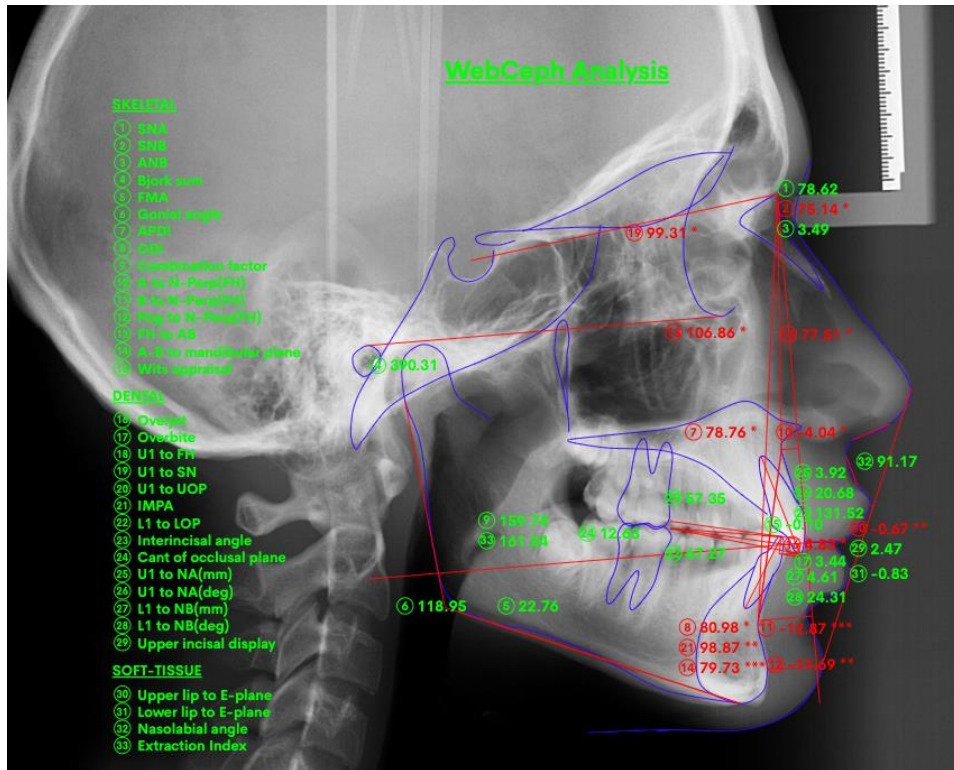


OVERJET - OJ (mm)

(p=0,000)

T0 (6,5 mm) y T1 (4,4mm)

Diferencia: -2,1mm

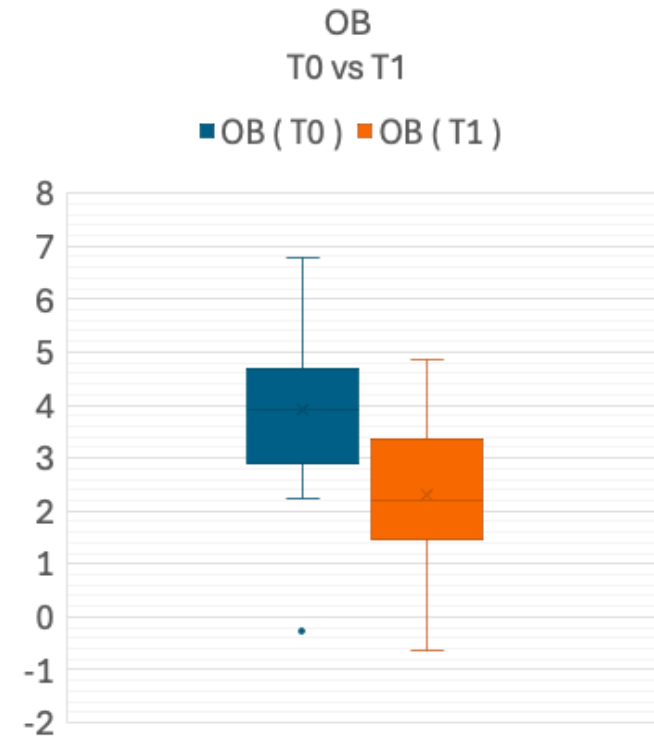
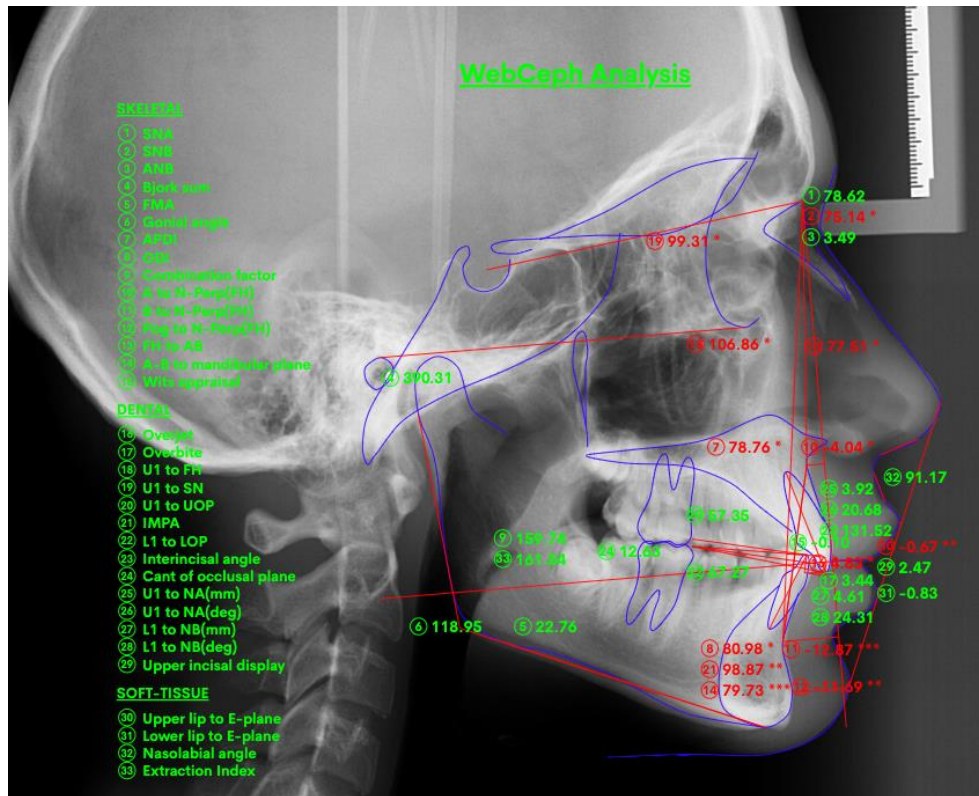


OVERBITE - OB (mm)

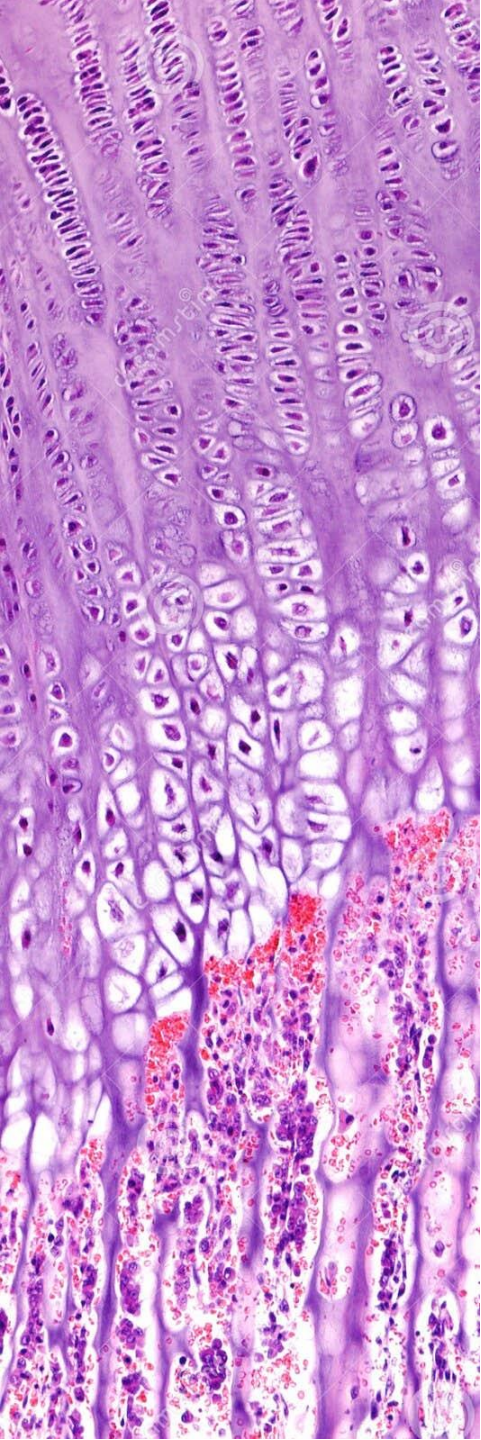
(p=0,000)

T0 (3,90 +/- 1,52 mm) y T1 (2,31 +/- 1,31)

Diferencia: -1,59



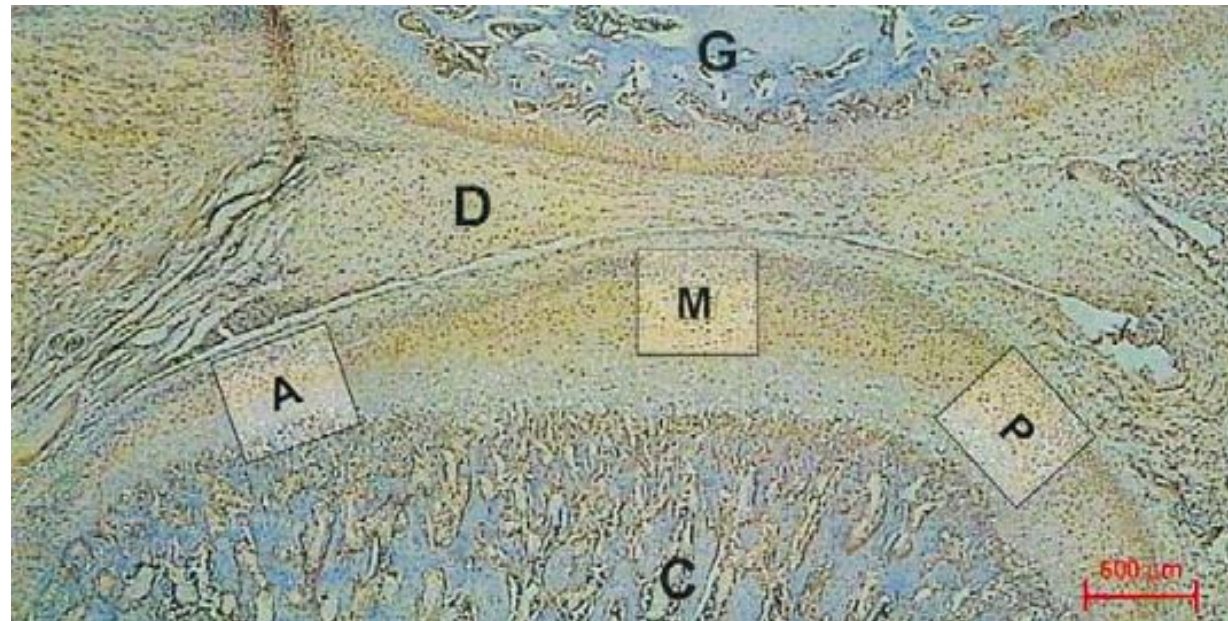
DISCUSIÓN



Rabie, McNamara y cols, investigaron aparatologías con mecanismo de acción comparable al AAMF.

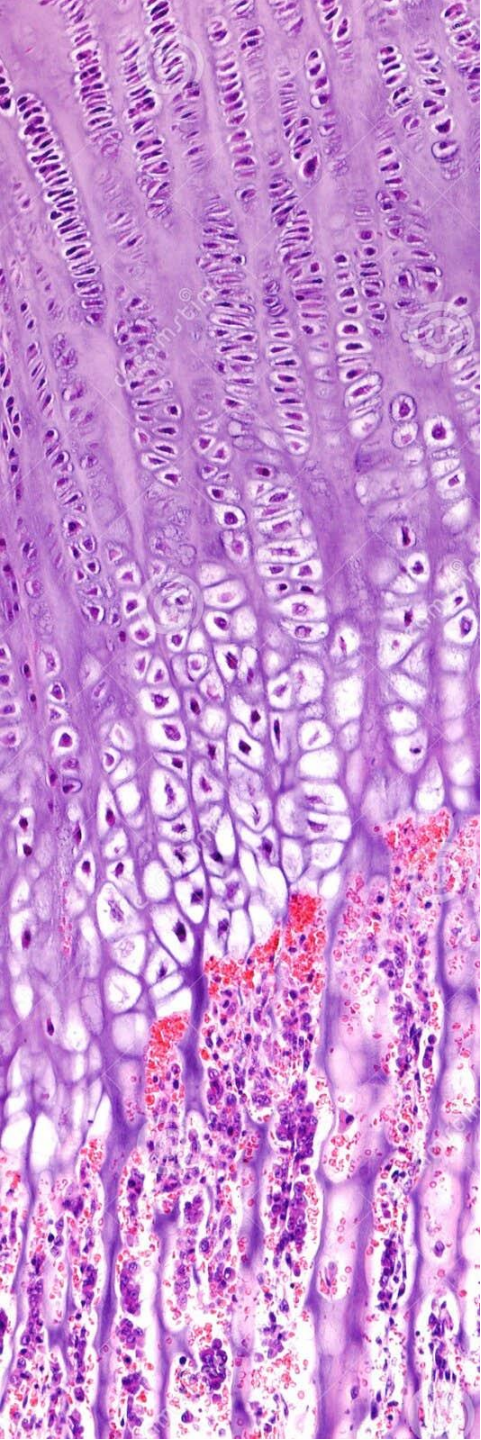


Observaron que esta aparatología promueve la remodelación de la articulación temporomandibular, con efectos que pueden perdurar en la edad adulta.



Rabie ABM, Leung FYC, Chayanupatkul A, Hägg U. The Correlation between Neovascularization and Bone Formation in the Condyle during Forward Mandibular Positioning. Angle Orthodontist. 2002;72(5).

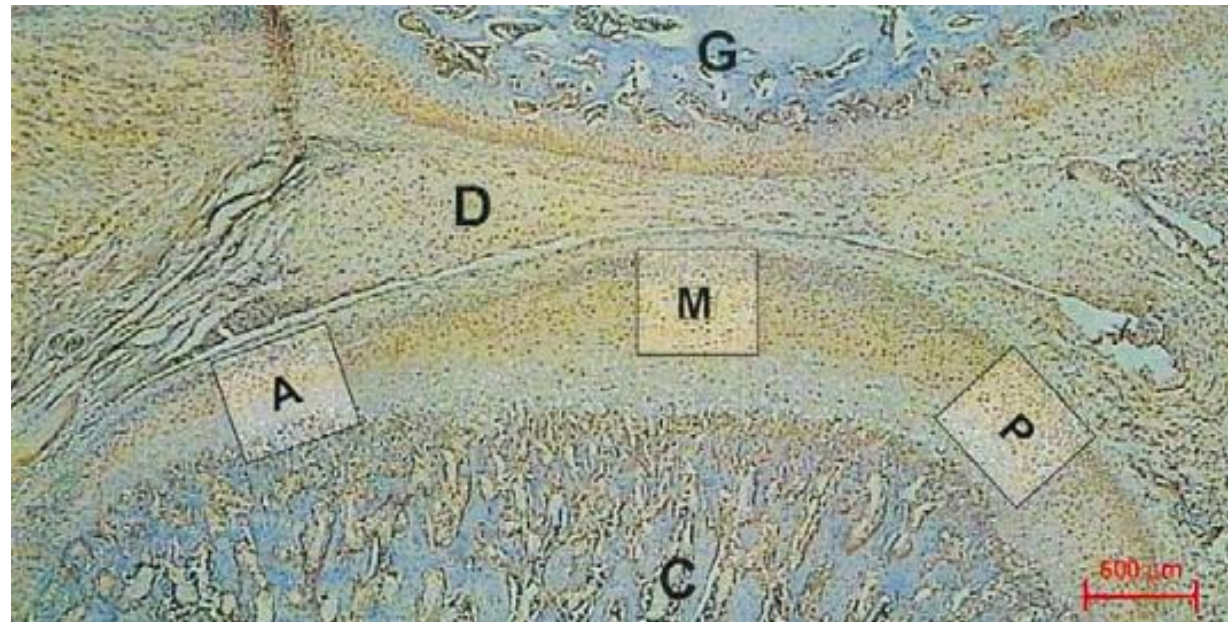
Barboza C, Novoa D.



Estos hallazgos están de acuerdo con los de **García**, donde los efectos en una adolescente se mantuvieron tras un año.



Estudios realizados por **Pancherz, Wadhawan** y cols de resonancia magnética en humanos respaldan la posibilidad de remodelación de la articulación y aumento de la longitud mandibular con estabilidad en el tiempo.



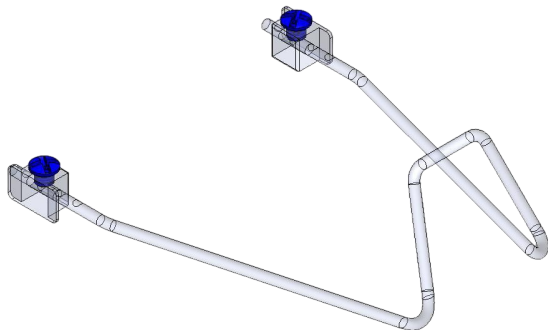
Rabie ABM, Leung FYC, Chayanupatkul A, Hägg U. The Correlation between Neovascularization and Bone Formation in the Condyle during Forward Mandibular Positioning. Angle Orthodontist. 2002;72(5).

Barboza C, Novoa D.

AAMF

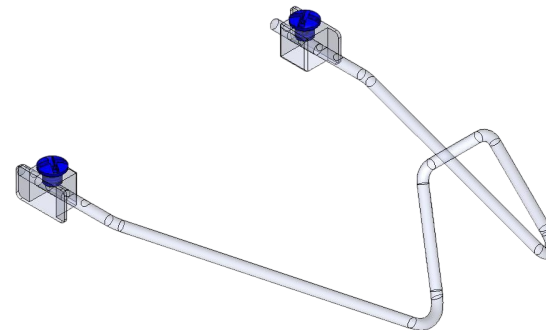
	Presente estudio	García
Muestra	28	1
Edad	11,4 años	11,5 años
Tiempo tratamiento	21,2 meses	12 meses
ANB	- 0,7°	- 1,6°
Co - Gn	+ 8,2 mm	+ 7,3 mm

2018



VS

2024



Barboza C, Novoa D.

AAMF VS TWIN BLOCK VS HERBST VS FRANKEL II VS BIONATOR

Medidas esqueléticas

Variables	Presente estudio AAMF		Kanistika y cols. TB	Baysal y Uysal TB / H	Khoja y cols. TB	Toth y cols. TB / FR II	Illing y cols. B / TB
SNB	+ 0.87°	+ 1,4 °	+ 3.9°	+ 2.07 / + 0.90°	+ 1.7°	+ 1.6 / +0,7°	+0,6/ + 0,8 °
ANB	- 0.75°	- 1,6°	- 3.7°	- 2.85 / - 2.37°	- 2.01°	- 1.8 / - 1,1°	-1,2 / -2 °
Co - Gn	+ 8.24 mm	+ 7,3 mm	+ 1.07 mm	+ 7,20 / 5,65 mm	+ 4.6 mm	+ 5.7 / + 4,6 mm	+4,3 / +4,5 mm
Co - A	+ 3,86 mm	+ 5,9 mm	- 0,06 mm	--	+ 1,1 mm	+1,4/+1,4 mm	Cd-ENA -0.1 mm
SNA	+ 0,18 °	- 0,4 °	-0,73°	-0,75 / -1,35°	- 0,2	+ 0,2 / - 0,4°	-0,6 °/ 1,4°
ENA - ME	4,38 mm	+1,1 mm	--	+3,85 / +4,35° mm	--	+3 /+ 2,1 mm	+2,1 / +2,7 mm
Wits	-1,8 mm	- 1,1 mm	--	--	--	-3,7 / -2,2 mm	--

Baysal A, Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. 2011.

Khoja A, Fida M, Shaikh A. Cephalometric evaluation of the effects of the twin block appliance in subjects with class II, division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages. Dental Press J Orthod. 2016 May 1;21(3):73–84.

Jha K, Adhikari M. Effects of modified twin block appliance in growing Class II high angle cases: A cephalometric study. F1000Res. 2024 Apr 23;11:459. doi: 10.12688/f1000research.109040.2.

AAMF VS TWIN BLOCK VS HERBST VS FORSUS VS BIONATOR

Medidas dentales

Variables	Presente estudio AAMF	García AAMF	Ajami y cols. TB	Khan y cols. TB	Baysal y Uysal TB / H	Giuntini y cols. TB / FRD	Iling y cols. B / TB	Toth y cols. TB / FR II
Overjet	-2,11 mm	--	-2,7 mm	-5,72 mm	-4,48 / -5,08 mm	-7,9 / -5,0 mm	-5,4 / -5,7 mm	-3,6 / -3,1 mm
Overbite	-1,59 mm	--	-1,15 mm	-2,02 mm	-2,25 / -2 mm	-3,2 / -3,0 mm	-2,3 / -1,5 mm	-2,5 / -1,3 mm
U1/L1	-2,66°	-3,5°	-0.36°	+ 3,84°	--	--	+ 3,6 / + 8,6°	+1,7/ +2,4°
IMPA	+1,78°	+5,1°	+ 1,7°	+2,16°	+0,92 / 4,20°	+3,3 / +6,2°	+4 / +2,1°	+2,8 / + 1,1°

Ajami S, Morovvat A, Khademi B, Jafarpour D, Babanouri N. Dentoskeletal effects of class II malocclusion treatment with the modified Twin Block appliance. J Clin Exp Dent. 2019 Dec 1;11(12):e1093-e1098. doi: 10.4317/jced.56241. PMID: 31824588; PMCID: PMC6894910.

Khan MI, Neela PK, Unnisa N, Jaiswal AK, Ahmed N, Purkayastha A. Dentoskeletal effects of Twin Block appliance in patients with Class II malocclusion. Med Pharm Rep. 2022 Apr;95(2):191-196. doi: 10.15386/mpr-1989. Epub 2022 Apr 28. PMID: 35721032; PMCID: PMC9176299.

Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA Jr, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. Angle Orthod. 2015 Sep;85(5):784-9. doi: 10.2319/090514-624.1. Epub 2015 Mar 18. Erratum in: Angle Orthod. 2016 Sep;86(5):877. doi: 10.2319/0003-3219-86.5.877. PMID: 25786056; PMCID: PMC8610403.

VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

No une el maxilar con la mandíbula, ya que se ancla solo a los primeros molares permanentes, permitiendo libertad de movimientos funcionales.



VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

Al ser fijo, permite el uso continuo (24h) aumentando las probabilidades de éxito del tratamiento.



VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

Fácil adaptación para el clínico.



VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

Puede utilizarse en dentición mixta temprana, tardía y permanente, requiriendo solo la erupción de los primeros molares superiores.



VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

Diseño sencillo y poco voluminoso, que limita ligeramente el movimiento de la lengua, causando mínima incomodidad al paciente.



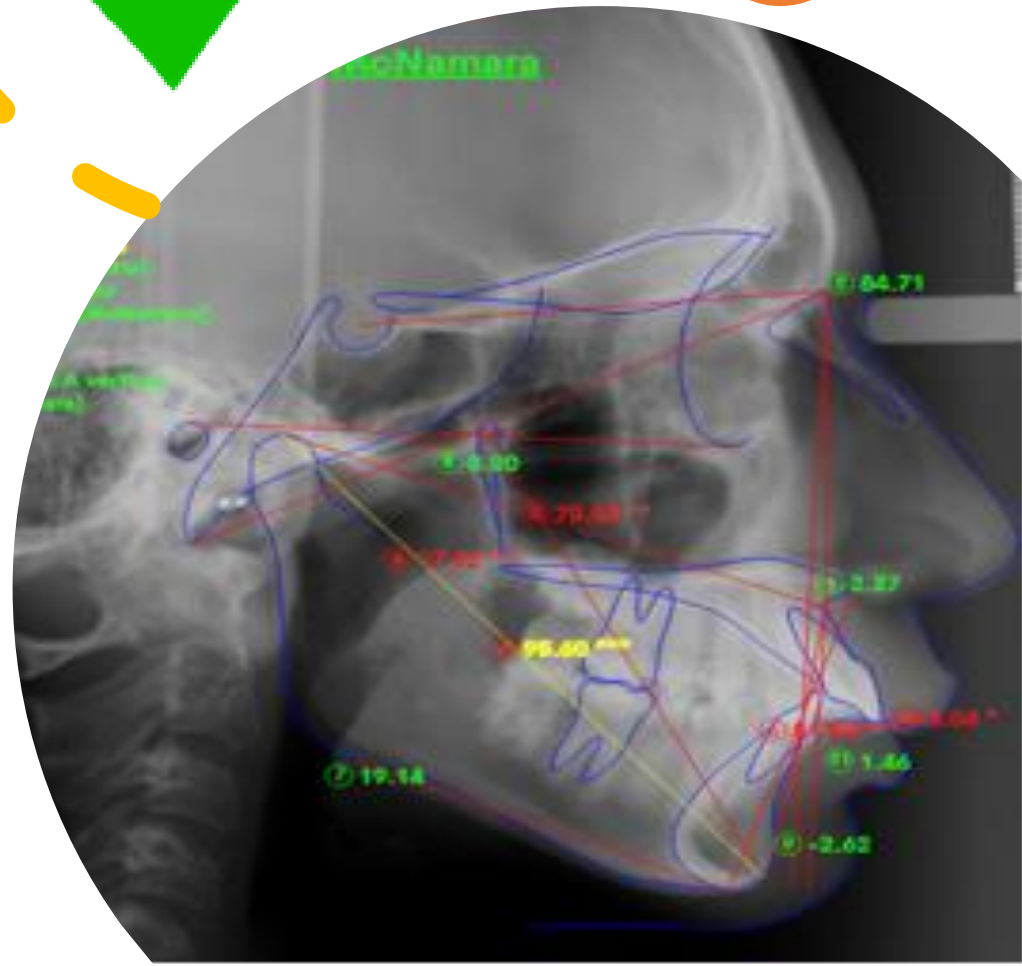
VENTAJAS DEL USO DEL AAMF

Está hecho de acero inoxidable lo que representa poco acumulo de placa y facilita la higiene por parte del paciente.



INDICACIÓN DEL AAMF

Clase II división 1 hipo divergentes
por micrognatismo o retrognatismo
mandibular.



CONTRAINDICACIONES DEL AAMF

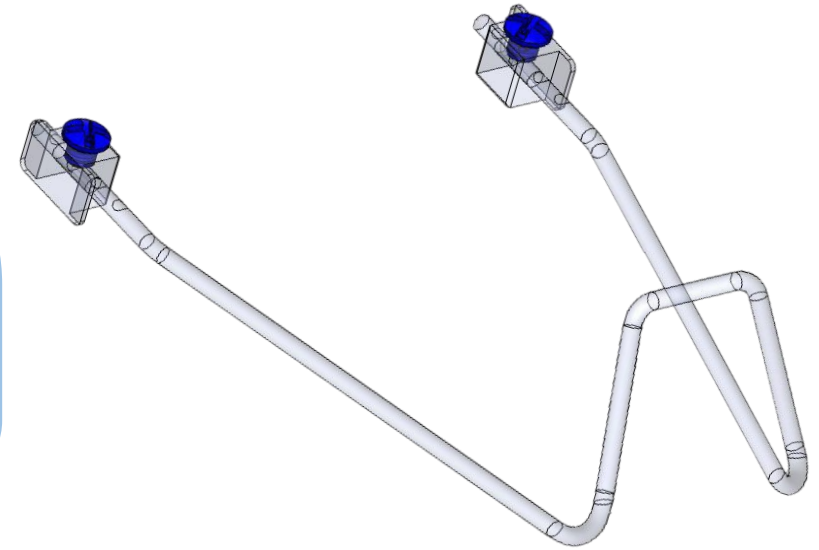
Pacientes sin erupción del primer molar superior permanente.

Clase II hiperdivergentes.

Inclinación moderada o severa del primer molar superior.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que el uso del AAMF podría provocar cambios esqueléticos relevantes en beneficio de pacientes con maloclusión Clase II división 1 hipodivergentes de ángulo bajo.



Estos resultados sugieren al AAMF como una opción terapéutica para el tratamiento de la Clase II división 1 en edades tempranas.

Barboza C, Novoa D.

GRACIAS