

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

**EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE NEW FIXED MANDIBULAR
ADVANCEMENT ARCH (FMAA) FOR THE TREATMENT OF CLASS II
DIVISION I MALOCCLUSIONS.**

AUTORES

Carlos Eduardo Barboza García

Odontólogo, Estudiante del Posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar

Universidad CES – UNICOC

David Alejandro Novoa García

Odontólogo, Estudiante del Posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar

Universidad del Magdalena – UNICOC

ASESORA CIENTÍFICA Y METODOLÓGICA

Dra. Luz Andrea Velandia palacios

Odontóloga, Especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar, Especialista en

Odontología Legal y Forense, Doctorado en investigación

UNICOC – P.U.J - Universidad de Macerata-Italia

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

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar los efectos del nuevo arco de adelantamiento mandibular AAMF en pacientes en crecimiento con maloclusión clase II división 1.

METODOLOGÍA: El estudio analizó radiografías cefálicas antes y después del tratamiento con el AAMF en 28 pacientes (19 hombres y 9 mujeres) con maloclusión Clase II división 1, en edades de 6 a 15 años, excluyendo aquellos con maloclusión Clase II división II, enfermedades específicas y antecedentes de tratamiento ortopédico. Las mediciones se llevaron a cabo utilizando el software "WebCeph" versión 1.5.0 y el análisis estadístico con Real Statistics V 9, 4 de Sep 2024. **RESULTADOS:** Se encontraron diferencias estadísticamente

significativas en varias mediciones entre T0 y T1. La longitud Co - A aumentó de 83,85 mm a 87,71 mm (+3,86 mm, $p=0,000$) y la longitud Co - Gn de 104,08 mm a 112,32 mm (+8,24 mm, $p=0,000$). También se observó un incremento en Co - A / Co - Gn de 20,23 mm a 24,54 mm (+4,31 mm, $p=0,000$). El Wits disminuyó de 3,27 mm a 1,47 mm (-1,8 mm, $p=0,000$) y el ángulo ANB se redujo de $6,14^{\circ}$ a $5,39^{\circ}$ ($-0,75^{\circ}$, $p=0,005$). La altura ENA - Me aumentó de 59,68 mm a 64,06 mm (+4,38 mm, $p=0,000$), mientras que Pg - NP disminuyó de -5,10 mm a -2,80 mm ($p=0,003$). El Overjet disminuyó de 6,47 mm a 4,36 mm (-2,11 mm, $p=0,000$) y el Overbite de 3,90 mm a 2,31 mm (-1,59 mm, $p=0,000$). No se hallaron diferencias

significativas en el SNA ($p=0,624$), SNB ($p=0,072$) y otras mediciones como A / N - Pg, FH - PM, U1 / L1, U1 - FH e IMPA, que mostraron cambios menores.

CONCLUSIONES: Los resultados del estudio indican que el nuevo AAMF parece inducir cambios esqueléticos en pacientes con maloclusiones Clase II división 1 sin proinclinarse significativamente los incisivos inferiores. Se observó un aumento en la longitud mandibular, una reducción en el ángulo ANB y una disminución notable del Overjet y Overbite. Estos hallazgos sugieren que el AAMF es una alternativa viable para tratar la Clase II división 1 en edades tempranas, contribuyendo a la corrección de esta maloclusión.

PALABRAS CLAVE: Arco de Adelantamiento Mandibular Fijo (AAMF); Cefalometría; Maloclusión de Clase II; Ortopedia maxilar funcional.

**EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE NEW FIXED MANDIBULAR
ADVANCEMENT ARCH (FMAA) FOR THE TREATMENT OF CLASS II
DIVISION I MALOCCLUSIONS.**

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the effects of the new AAMF mandibular advancement arch on growing patients with Class II division 1 malocclusion. **METHODOLOGY:** The study analyzed cephalic radiographs before and after treatment with the AAMF in 28 patients (19 males and 9 females) with Class II division 1 malocclusion, aged 6 to 15 years, excluding those with Class II division II malocclusion, specific diseases and history of orthopedic treatment. Measurements were performed using “WebCeph” software version 1.5.0 and statistical analysis with Real Statistics V 9, 4 Sep 2024. **RESULTS:** Statistically significant differences were found in several measurements between T0 and T1. Co - A length increased from 83.85 mm to 87.71 mm (+3.86 mm, $p=0.000$) and Co - Gn length from 104.08 mm to 112.32 mm (+8.24 mm, $p=0.000$). An increase in Co - A / Co - Gn from 20.23 mm to 24.54 mm (+4.31 mm, $p=0.000$) was also observed. Wits decreased from 3.27 mm to 1.47 mm (-1.8 mm, $p=0.000$) and ANB angle decreased from 6.14° to 5.39° (-0.75° , $p=0.005$). ENA - Me height increased from 59.68 mm to 64.06 mm (+4.38 mm, $p=0.000$), while Pg - NP decreased from -5.10 mm to -2.80 mm ($p=0.003$). Overjet decreased from 6.47 mm to 4.36 mm (-2.11 mm, $p=0.000$) and Overbite from 3.90 mm to 2.31 mm (-1.59 mm, $p=0.000$). No significant differences were found in SNA ($p=0.624$), SNB ($p=0.072$) and other measurements such as A / N - Pg, FH - PM, U1 / L1, U1 -

FH and IMPA, which showed minor changes. **CONCLUSIONS:** The results of the study indicate that the new FMAA appears to induce skeletal changes in patients with Class II division 1 malocclusions without significantly proclining the lower incisors. An increase in mandibular length, a reduction in ANB angle and a marked decrease in Overjet and Overbite were observed. These findings suggest that the FMAA is a viable alternative to treat Class II division 1 at an early age, contributing to the correction of this malocclusion.

KEYWORDS: Fixed Mandibular Advancement Arch (FMAA); Cephalometry; Class II malocclusion; Functional maxillary orthopedics.

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 (1). A nivel mundial se observa una prevalencia de maloclusión Clase II de 23.29% para la dentición temporal y del 29% para la dentición mixta. (2)

En Colombia, Thilander (3) en Bogotá reportó un 20.8% de pacientes Clase II entre 5-17 años, 14.9% Clase II división 1 y 5.9% Clase II división 2. Botero (4), en Envigado encontró un 32.5% de prevalencia de Clase II en niños de 5-9 años. Un estudio más reciente en la misma ciudad realizado por Urrego (5) reveló un 43.5% de pacientes con Clase II en el grupo de 5-12 años. Estos datos indican una alta prevalencia de la Clase II en la población.

La etiología de maloclusión Clase II es multifactorial (6) puede desarrollarse por factores generales y locales como la genética, defectos congénitos, medio ambiente, anomalías dentales, hábitos orales nocivos (7)(8), entre otros. Se puede corroborar que la Clase II se ha establecido cuando se evidencia clínica y radiográficamente discrepancias dentales o esqueléticas como un prognatismo maxilar y/o retrognatismo mandibular, o una combinación de ambos.

A través de la historia, el tratamiento temprano de las maloclusiones de Clase II división I se ha enfocado en combinar la restricción del crecimiento maxilar con el redireccionamiento del crecimiento mandibular, utilizando simultáneamente tracción cráneo-maxilar más aparatos ortopédicos funcionales (AOF) (9)(10) o únicamente el estímulo o redirección del crecimiento mandibular con el uso de

AOF fijos como el Herbst (11) y Forsus (12) y removibles como el Twin Block(13), Bionator (14), Frankel II(15), Bite Jumping (16), Bimler (17), Simoes Network (18) entre otros. No existe un estándar de oro entre estos aparatos para el tratamiento de las maloclusiones Clase II división I; la elección es determinada por las características de cada paciente y del criterio del profesional.

Los AOF para el tratamiento de la maloclusión Clase II división I actúan generando un cambio de postura terapéutico (CPT) hacia una posición mandibular más adelantada dentro de los límites fisiológicos del individuo, lo cual estimula o excita las terminaciones nerviosas en las diferentes partes del sistema estomatognático; excitación neural de la propiocepción incisiva, periodonto, lengua, ATM y de los músculos de lateralidad y propulsión. Es decir, impulsos de conducción nerviosa adecuados para crear un balance neuromuscular y una respuesta de crecimiento óseo (19,20). Los AOF deshacen los circuitos neurales patológicos restableciendo el equilibrio fisiológico perdido. (18)

Los AOF al realizar un CPT restablecen el equilibrio fisiológico perdido generando un aumento en la contracción del músculo pterigoideo externo y su actividad repetitiva sobre la almohadilla retrodiscal incrementando el aporte sanguíneo(21), lo que estimula la división celular y la producción local de factores generadores de crecimiento como STH, Somatomedina, Tiroxina y hormonas sexuales(22); esto modifica y aumenta las trabéculas del cóndilo, promoviendo el crecimiento del cartílago condilar y la osificación subperióstica del borde posterior del cóndilo, lo que resulta en un crecimiento adicional mandibular(21). Además, el estrés mecánico influye en la proliferación celular y la síntesis de matriz en el cartílago condilar, transformando señales mecánicas en estímulos bioquímicos necesarios para la función celular (23). Este proceso, incluye la

reorientación de células mesenquimatosas en la capa articular y la expresión de Sox 9 y la producción de colágeno tipo II y X (24,25). Además, está influenciado por factores genéticos (25), lo que explica las variaciones en la respuesta al tratamiento entre individuos.

Los AOF actuales tienen varias limitaciones. Los removibles presentan un gran volumen intraoral bimaxilar que invade el espacio oral funcional, siendo incómodo para el paciente, razón por la cual se puede ver afectada su colaboración con el tratamiento. Al disminuir el tiempo de uso de la aparatología, las probabilidades de éxito disminuyen considerablemente. Los fijos, aunque eliminan la necesidad de colaboración del paciente, también presentan un volumen considerable, son difíciles de instalar para el clínico e incómodos para el paciente, pueden lacerar o maltratar la mucosa oral debido a su ubicación en un área limitada y son bimaxilares conectando el maxilar con la mandíbula limitando los movimientos de lateralidad. Se ha sugerido que los pacientes tienen mayores índices de cooperación y finalización con aparatos fijos en comparación con los removibles de Clase II (26).

Con el fin de superar las limitaciones de los AOF actuales se creó el arco de adelantamiento mandibular fijo (AAMF). En 2018 se publicó por primera vez un reporte de caso, donde se trató exitosamente a una niña de 11 años y 6 meses de edad, Clase II división 1 durante el inicio del pico de crecimiento puberal, estadio CS3, con el AAMF obteniendo un crecimiento mandibular y una corrección de la maloclusión (1,27). 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. Razón por la cual

el objetivo general de este estudio es evaluar los efectos generados por el AAMF en pacientes con maloclusión Clase II división I.

METODOLOGÍA

En este estudio los datos cefalométricos se obtuvieron a partir de radiografías cefálicas laterales tomadas a pacientes de una clínica privada como parte de los registros diagnósticos antes y después del tratamiento con el AAMF. El tamaño de la muestra se calculó en 24 pacientes, para minimizar el error de muestreo se aumentó a 28.

La muestra retrospectiva aleatoria sistematizada fue de 28 individuos (19 hombres y 9 mujeres) en etapa de crecimiento que cumplían los siguientes criterios de inclusión: maloclusión Clase II división 1, micrognatismo mandibular, Overjet aumentado, perfil convexo, edades entre 6 y 15 años cuyos acudientes firmaron un consentimiento donde permitían el uso de los registros radiográficos con fines investigativos. Se excluyeron aquellos que tuvieran maloclusión de Clase II división II, enfermedades periodontales, condiciones inflamatorias orofaciales, agenesia dental, síndromes congénitos y tratamiento de ortopedia previo.

Las radiografías cefálicas laterales se obtuvieron utilizando un equipo INSTRUMENTARIUM modelo OP300 serie IE 1301223 B, Tubo de rayos X: THA 300, Tipo de tubo: Toshiba D-052SB, D-054SB-C ánodo fijo (INSTRUMENTARIUM DENTAL, Nahkelantie 160 (P.O. Box 20) FIN-04300 Tuusula, FINLAND). Para realizar las radiografías, los pacientes se colocaron de pie, asegurando que sus cabezas estuvieran paralelas al piso y alineando

correctamente el plano horizontal de Frankfort como se observa en las [Figuras 1a](#) y [Figura 1b](#).

Se eliminó toda la información que identificara a los pacientes. Se crearon nuevos archivos para cada sujeto y se les asignó un número de identificación. Se registro la edad cronológica y el sexo correspondientes. Este protocolo fue aprobado por el comité de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (CICO).

Para realizar las mediciones los operadores se estandarizaron realizando el análisis Gage R&R demostrando una alta repetibilidad con una variabilidad del 9.8% y una alta reproducibilidad con una variabilidad de 0.01%, la repetibilidad intra-operador fue de 0.01%. Posteriormente se realizaron las mediciones cefalométricas en el software "WebCeph" versión 1.5.0 en las radiografías cefálicas laterales digitales previo al tratamiento (T0) y posterior al tratamiento (T1). las medidas utilizadas se observan en la [Tabla 1](#). Los datos se registraron en tablas de Excel y se analizaron con el Software Real Statistics V 9, 4 de Sep 2024.

En este estudio se utilizó el AAMF, que consta de cinco componentes: dos bandas en los primeros molares permanentes superiores, un arco de acero inoxidable de calibre 0.040 (1 mm) con un doblez ajustable en la zona palatina de los incisivos superiores, y 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. Como se observa en la [Figura 2](#) y [3](#).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio para describir la muestra, Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de los datos y T pareada para determinar si existía una diferencia significativa entre las medias de las variables.

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. Los cambios esqueléticos y dentales durante el tratamiento en T0 y T1 se describen en la [Tabla 2](#). Para esta investigación se aplicó la prueba T pareada utilizando el Software Real Statistics V9,4 de septiembre de 2024.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en varias mediciones entre T0 y T1. La Co - A aumentó de 83,85 +/- 6,44 mm a 87,71 +/- 5,36 mm con una diferencia de +3,86 mm ($p=0,000$), y la Co - Gn aumentó de 104,08 +/- 9,08 mm a 112,32 +/- 7,88 mm con una diferencia de +8,24 mm ($p=0,000$). La Co - A / Co - Gn reflejó un incremento de 20,23 +/- 3,60 mm a 24,54 +/- 3,56 mm con una diferencia de +4,31 mm ($p=0,000$). El Wits disminuyó de 3,27 +/- 2,75 mm a 1,47 +/- 1,89 mm con una diferencia de -1,8 mm ($p=0,000$). El ANB se redujo de 6,14 +/- 1,90 grados a 5,39 +/- 2,19 grados con una diferencia de -0,75 grados ($p=0,005$). La ENA - Me aumentó de 59,68 +/- 6,05 a 64,06 +/- 6,63 con una diferencia de 4,38 mm ($p=0,000$). El Pg - NP disminuyó de -5,10 +/- 4,43 a -2,80 +/- 5,89 ($p=0,003$). El OJ disminuyó de 6,47 +/- 1,71 mm a 4,36 +/- 1,11 mm con una diferencia de -2,11 mm ($p=0,000$). El OB disminuyó de 3,90 +/- 1,52 mm a 2,31 +/- 1,31 mm con una diferencia de -1,59 mm ($p=0,000$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el SNA que aumentó de 84,38 $\pm$ 3,18 grados a 84,56 $\pm$ 3,36 con una diferencia de 0,18 ($p=0,624$). SNB aumento de 78,31 $\pm$ 2,98 a 79,18 $\pm$ 3,68 grados con una diferencia de 0,87 ($p=0,072$). La A / N - Pg disminuyó de 5,02 $\pm$ 2,57 a 4,50 $\pm$ 2,99 mm con una diferencia de 0,52 ($p=0,128$). La FH - PM aumentó de 22,31 $\pm$ 4,42 a 25,69 $\pm$ 15,91 grados con una diferencia de 3,38 ($p=0,297$). El U1 / L1 disminuyó de 123,51 $\pm$ 12,89 a 120,85 $\pm$ 11,29 grados con una diferencia de 2,66 ($p=0,166$). El U1 - FH aumentó de 115,07 $\pm$ 10,38 a 115,85 $\pm$ 8,56 grados con una diferencia de 0,78 ($p=0,409$). El IMPA aumentó levemente de 99,09 $\pm$ 5,95 a 100,87 $\pm$ 5,89 grados con una diferencia de 1,78 ($p=0,134$).

Los resultados estadísticamente significativos se representan en los Gráficos [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#) y [9](#).

DISCUSIÓN

El presente estudio evalúa los cambios esqueléticos y dentales de pacientes diagnosticados con maloclusión de Clase II división 1 en donde prevalece un OJ aumentado y micrognatismo mandibular tratados con el AAMF. Se evaluaron radiografías cefálicas laterales de 28 pacientes pre y post tratamiento con edad promedio al inicio del tratamiento de 11,8 años y un tiempo de tratamiento promedio de 21,2 meses.

En el estudio de García (1), se trató con el AAMF a una paciente de 11 años y 6 meses con Clase II esquelética división 1. Tras un año de tratamiento, se observó una disminución de $0,4^\circ$ en el SNA y de $1,6^\circ$ en el ANB. Por otra parte, encontró un aumento de 5,9 mm en la Co - A, de $1,4^\circ$ en el SNB y de 7,3 mm en la Co - Gn. En contraste con nuestro estudio, se encontró un ligero aumento del SNA de $0,18^\circ$ y de 3,86 mm en la Co - A. Estas diferencias pueden explicarse por el mayor tamaño de la muestra, así como las variaciones en la edad promedio y la duración del tratamiento. Sin embargo, se observaron similitudes en el ANB el cual disminuyó $0,75^\circ$. A su vez, se encontró un aumento del SNB de $0,87^\circ$ y de 8,24 mm de la Co - Gn. Resultados esqueléticos que en ambas investigaciones parecen ser exitosos para la corrección de la Clase II división 1.

García (1) también evaluó los efectos dentoalveolares, encontrando que el U1 – FH se mantuvo estable, con un aumento de solo $0,3^\circ$ posterior al tratamiento. El IMPA mostró una proinclinación de $5,1^\circ$, mientras que el U1 / L1 disminuyó en $3,5^\circ$. En nuestro estudio, el U1 – FH presentó un ligero aumento en comparación con los resultados de García(1); sin embargo, esta variación no resultó ser estadísticamente significativa ($p=0,409$). Esto puede atribuirse al diseño del AAMF, el cual no presenta contactos con el incisivo superior en su zona palatina,

previniendo un incremento en la inclinación de los incisivos superiores. Al analizar el IMPA, se observó una leve proinclinación de $1,78^\circ$, también sin significancia estadística ($p=0,134$). Esto sugiere que la corrección de 2,1 mm en el OJ y de 1,59 mm en el OB se podría deber a una combinación de efectos esqueléticos y dentoalveolares. El U1 / L1 posterior al tratamiento se mantuvo dentro de los valores normales ($120,3^\circ$) disminuyendo $2,66^\circ$, lo que apoya la conclusión de que el AAMF parece tener un efecto mínimo sobre los incisivos.

Cambios esqueléticos

Cambios maxilares

En nuestro estudio el AAMF no restringió el crecimiento maxilar. Illing y cols(28) usando el Twin Block, encontraron una disminución en el SNA de $1,4^\circ$ y de 0,1 mm en Co - ENA, lo que podría sugerir que el movimiento hacia adelante del punto A y el crecimiento maxilar se restringieron con el tratamiento. Por el contrario, Toth y cols. (29) con la misma aparatología encontraron un aumento de $0,2^\circ$ en el SNA y 1.4 mm en Co - A, resultados similares al de nuestro estudio. Por otra parte, Baysal y Uysal (30) con el Herbst encontraron una disminución de $1,34^\circ$ en el SNA, esto puede explicarse ya que algunos autores consideran el punto A como un punto profundo alveolar que puede ser modificado por variaciones dentales (28) las cuales se observaron en dicho estudio (31).

Cambios mandibulares

En este estudio, al analizar las relaciones intermaxilares, se observó que los efectos del AAMF se manifestaron principalmente en la mandíbula. Kanistika y cols (32) informaron de un aumento significativo de $3,9^\circ$ en el ángulo SNB y de 1,07 mm en Co - Gn tras el uso del Twin Block, Khoja y cols (33). También

encontraron un aumento del SNB de $1,56^{\circ}$ y de Co - Gn de 3,27 mm. Además, Illing y cols (28) mediante el uso de Bionator y Twin Block encontraron un aumento de la Co - Gn de 4,3 mm y 4,5 mm respectivamente. Toth y McNamara (29) con el Twin Block hallaron un aumento de la Co - Gn de 5,7 mm y de 4,6 mm con el Frankel II. Los resultados de los estudios mencionados anteriormente son comparables a los que se encontraron al usar el AAMF, donde el tratamiento pareció inducir un crecimiento adicional mandibular, como consecuencia se observó un posicionamiento anterior del punto B, siendo favorable para mejorar la Clase II esquelética.

El FH - PM en nuestro estudio, aunque no fue estadísticamente significativo ($p=0,297$), aumentó $3,38^{\circ}$ indicando una rotación horaria mandibular posterior al tratamiento, lo cual es favorable para los casos de Clase II ángulo bajo. Giuntini y cols.(34) encontraron una tendencia similar hacia un aumento de las relaciones esqueléticas verticales con el Twin Block y, por el contrario, se redujeron con el Forsus. Estos resultados estuvieron de acuerdo con Toth y Cols.(29) quienes al usar el Twin Block encontraron un aumento de $1,8^{\circ}$ en el FH - PM, pero al evaluar el Frankel II, hallaron una disminución de $0,2^{\circ}$ para esta medida.

Estos hallazgos demuestran que dependiendo de las características verticales individuales de cada paciente se deberá seleccionar la aparatología más adecuada para cada caso.

Cambios en la relación intermaxilar

En este estudio, la ENA - Me aumentó 4,38 mm siendo favorable para los pacientes ángulo bajo con mordida profunda. Baysal y Uysal (30) encontraron un aumento de 3.85 mm con Twin Block y de 4,35 mm con el Herbst. Toth y cols(29) también con el Twin Block de 3 mm y el Frankel II de 2.1 mm. Illing y cols (28)

encontraron un aumento de 2.1 mm con el Bionator y de 2.7 mm con el Twin Block. Estos resultados evidencian que la mayoría de los AOF removibles y fijos tienden a generar un aumento de la altura facial anteroinferior.

En este estudio el Wits disminuyó 1.8 mm lo que ayudó a la corrección de la Clase II. Toth y cols(29) encontraron usando el Twin Block y el Frankel II una disminución de 3.7 mm y 2.2 mm respectivamente.

Cambios dentales

En este estudio el uso del AAMF generó una disminución en el OJ de 2,11 mm siendo favorable para la corrección de la Clase II, el OB también disminuyó ayudando a resolver la mordida profunda en los pacientes Clase II de ángulo bajo. Aunque no fue estadísticamente significativo ($p=0,134$), el IMPA aumentó $1,78^\circ$ observándose una leve proinclinación de los incisivos inferiores. Se podría considerar utilizar algún tipo de anclaje para controlar la inclinación de los incisivos inferiores en los casos donde no sea conveniente. También se encontró una leve proinclinación de $0,78^\circ$ en el U1 – FH confirmando que el AAMF influye mínimamente en la inclinación de los incisivos superiores.

Baysal y Uysal (30) encontraron una disminución en el OJ de 4,48 mm con el Twin Block y de 5,08 mm con el Herbst. A su vez, encontraron un aumento en el IMPA de $0,92^\circ$ y de $4,20^\circ$ respectivamente. Illing y cols(28) Utilizando el Bionator, también encontraron un aumento de 4° en esta medida. Al comparar estos cambios con el presente estudio, se pudo observar una mayor proinclinación de los incisivos inferiores con el uso del Herbst y el Bionator. En los estudios anteriormente mencionados, (28,30) el OB disminuyó con ambas aparatologías siendo efectivas para corrección de la mordida profunda, encontrando resultados similares a los obtenidos con el AAMF.

El AMMF utilizado en este estudio es un AOF fijo que induce el CPT hacia una posición mandibular más adelantada durante 24 horas al día, descomprimiendo la ATM y eliminando las lesiones de compensación patológicas típicas de esta maloclusión en pacientes durante su crecimiento. Es de fácil adaptación por parte del clínico porque solo se encuentra anclado en los primeros molares superiores por medio de bandas, su diseño simple invade mínimamente el espacio oral sin causar interferencia con la lengua ni limitar los movimientos fisiológicos del paciente, no favorece la acumulación de placa ya que está fabricado completamente en acero. Todas estas cualidades ayudan a que los pacientes tengan una mejor aceptación del tratamiento y lograr los cambios ortopédicos para la corrección de la Clase II división 1.

Esta investigación presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas, en primer lugar, la muestra no es homogénea en cuanto a la edad y el estadio de maduración vertebral cervical al inicio del tratamiento, además, la duración del tratamiento es variable entre los participantes y la distribución por sexo no fue equilibrada. También, se carece de un grupo control o de comparación con otra aparatología. Otro aspecto por resaltar es que no se excluyeron pacientes que no estaban completamente comprometidos con el tratamiento, lo que podría afectar los efectos observados en el estudio.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio sugieren que el uso del nuevo AAMF podría inducir cambios esqueléticos en pacientes con maloclusiones Clase II división 1 sin proinclinarse significativamente los incisivos inferiores. Se observó un aumento en la longitud mandibular, así como una reducción en el ángulo ANB y una disminución notable del Overjet y Overbite.

Estos hallazgos proponen el uso del AAMF como una alternativa para el tratamiento de la Clase II división 1 en edades tempranas, contribuyendo a la corrección de esta maloclusión y a establecer un perfil armónico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Universidad Colegios de Colombia (UNICOC) y a las doctoras Rosmery García y Carolina Pedraza Moreno, por su valiosa orientación y apoyo en la realización de este estudio.

CONFLICTOS DE INTERES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Esta investigación no recibió financiación externa.

RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar llevando a cabo investigaciones que evalúen los efectos esqueléticos y dentales del AAMF en muestras mayores utilizando herramientas diagnósticas tridimensionales y comparando con aparatologías tradicionales y grupos de control, con el fin de fortalecer el rigor metodológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García R. Nuevo aparato ortopédico fijo para el tratamiento de maloclusiones clase II división 1. Descripción de un caso. *Universitas Odontologica*. 2018 Oct 10;37(78).
2. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2020;21(2):115–22.
3. 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.
4. 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 odontologia* . 2009;1:9–13.
5. Urrego P, Londoño M, Zapata M, Botero P. Epidemiological profile of dental occlusion in children attending school in Envigado, Colombia. *Salud Publica* . 2011;1010–21.
6. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. Contemporary orthodontics 6th edition William proffit. 2019.
7. King L, Harris EF, Tolley EA. Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1993;104(2).
8. Graber T. *Ortodoncia Teoria y Práctica*. Ed Interamericacana. 1987;
9. Yokota S, Murakami T, Shimizu K. A growth control approach to Class II, Division 1 cases during puberty involving the simultaneous application of maxillary growth restriction and mandibular forward induction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1993;104(3).
10. Marşan G. Effects of activator and high-pull headgear combination therapy: Skeletal, dentoalveolar, and soft tissue profile changes. *Eur J Orthod*. 2007;29(2).
11. Pancherz H, Malmti O. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Her&t appliance A cephalometric investigation.
12. Zhang Z jin, Tao L. Clinical effect of Class II malocclusion treated with Forsus appliance following growth spurts. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2016;25(2).
13. Clark WJ, Kirkcaldy DDO. *American Journal of ORTHODONTICS and DENTOFACIAL ORTHOPEDICS* The twin block technique A functional orthopedic appliance system. 1988.
14. Scheffler V. Ein Beitrag zur Indikation der Bionatortherapie nach Baiters im Rahmen der modernen Funktionskieferorthop/idie. 1970.
15. Fränkel R. The theoretical concept underlying the treatment with function correctors. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1966;42.
16. Martina R, Cioffi I, Galeotti A, Tagliaferri R, Cimino R, Michelotti A, et al. Efficacy of the Sander bite-jumping appliance in growing patients with mandibular retrusion: A randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res*. 2013;16(2).
17. Bimler HP. Bimler therapy. Part 2. Bimler appliance. *J Clin Orthod*. 1985;19(12).
18. Simoes WA. libro. 2004. *Ortopedia funcional de los maxilares: vista a través de la rehabilitación neuroclusal*.
19. Smith ID. The Trigeminal System. In *Springer Berlin Heidelberg*; 1973. p. 271–314.
20. Eyzaguirre C, Fidone SJ. *Physiology of the Nervous System: An Introductory Text*. 2a ed. Chicago; 1975.

21. 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).
22. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 1. The role of mechanotransduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(1).
23. Zhang M, Wang JJ, Chen YJ. Effects of mechanical pressure on intracellular calcium release channel and cytoskeletal structure in rabbit mandibular condylar chondrocytes. *Life Sci*. 2006;78(21).
24. Shen G. The role of type X collagen in facilitating and regulating endochondral ossification of articular cartilage. *Orthod Craniofac Res*. 2005;8(1).
25. Fujita T, Nakano M, Ohtani J, Kawata T, Kaku M, Motokawa M, et al. Expression of Sox 9 and type II and X collagens in regenerated condyle. *Eur J Orthod*. 2010;32(6).
26. Phuong A, Fernandes Fagundes NC, Abtahi S, Roberts MR, Major PW, Flores-Mir C. Additional appointments and discomfort associated with compliance-free fixed class II corrector treatment: A systematic review. Vol. 41, *European Journal of Orthodontics*. 2019.
27. McNamara JA, Franchi L. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. *Angle Orthodontist*. 2018;88(2).
28. Illing HMDOLRT. A prospective evaluation of Bass Bionator and Twin Block appliances Part I The hard tissues. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;
29. Toth LRMJA. Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *American journal*. 1999;116.
30. Baysal A, Uysal T. Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *Eur J Orthod*. 2014;36(2):164–72.
31. Baysal A, Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. 2011.
32. Jha K, Adhikari M. Effects of modified twin block appliance in growing Class II high angle cases: A cephalometric study. *F1000Res*. 2022 Apr 25;11:459.
33. 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.
34. Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *Angle Orthodontist*. 2015 Sep 1;85(5):784–9.

ANEXOS

FIGURAS



Figura 1a. Radiografía cefálica lateral de paciente T0.



Figura 1b. Radiografía cefálica lateral de paciente T1.

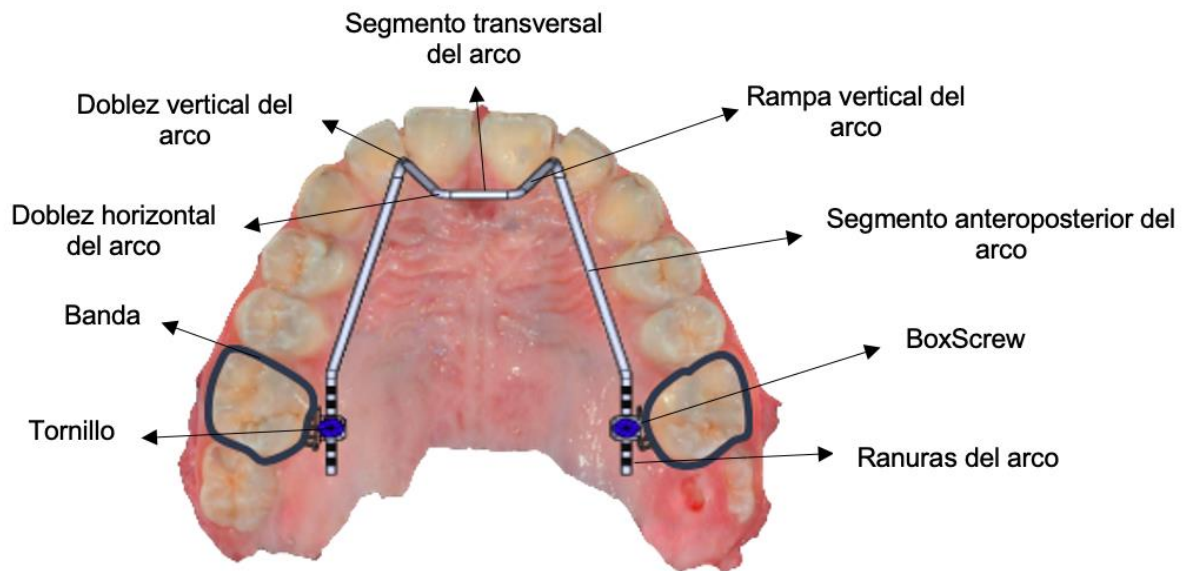


Figura 2. Componentes del Arco de Adelantamiento Mandibular Fijo (AAMF).



Figura 3. Vista sagital del AAMF.

TABLAS

Tabla 1. Medidas cefalométricas utilizadas en el estudio.

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
Angulo 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

Tabla 2. Cambio de las variables durante el tratamiento T0 – T1 con el AAMF
en pacientes Clase II división1.

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
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

GRÁFICOS

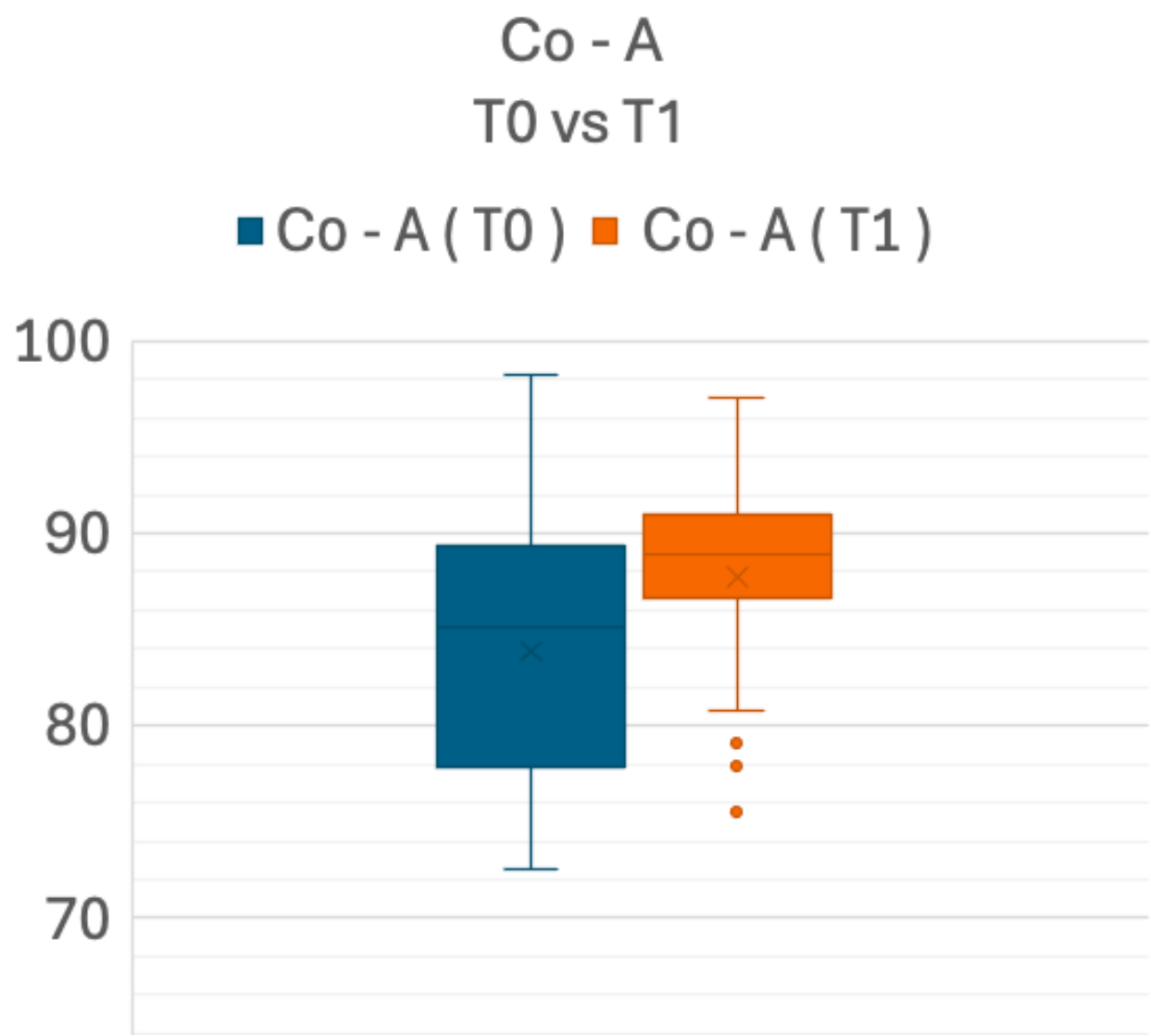


Gráfico 1. Co – A T0 Vs T1

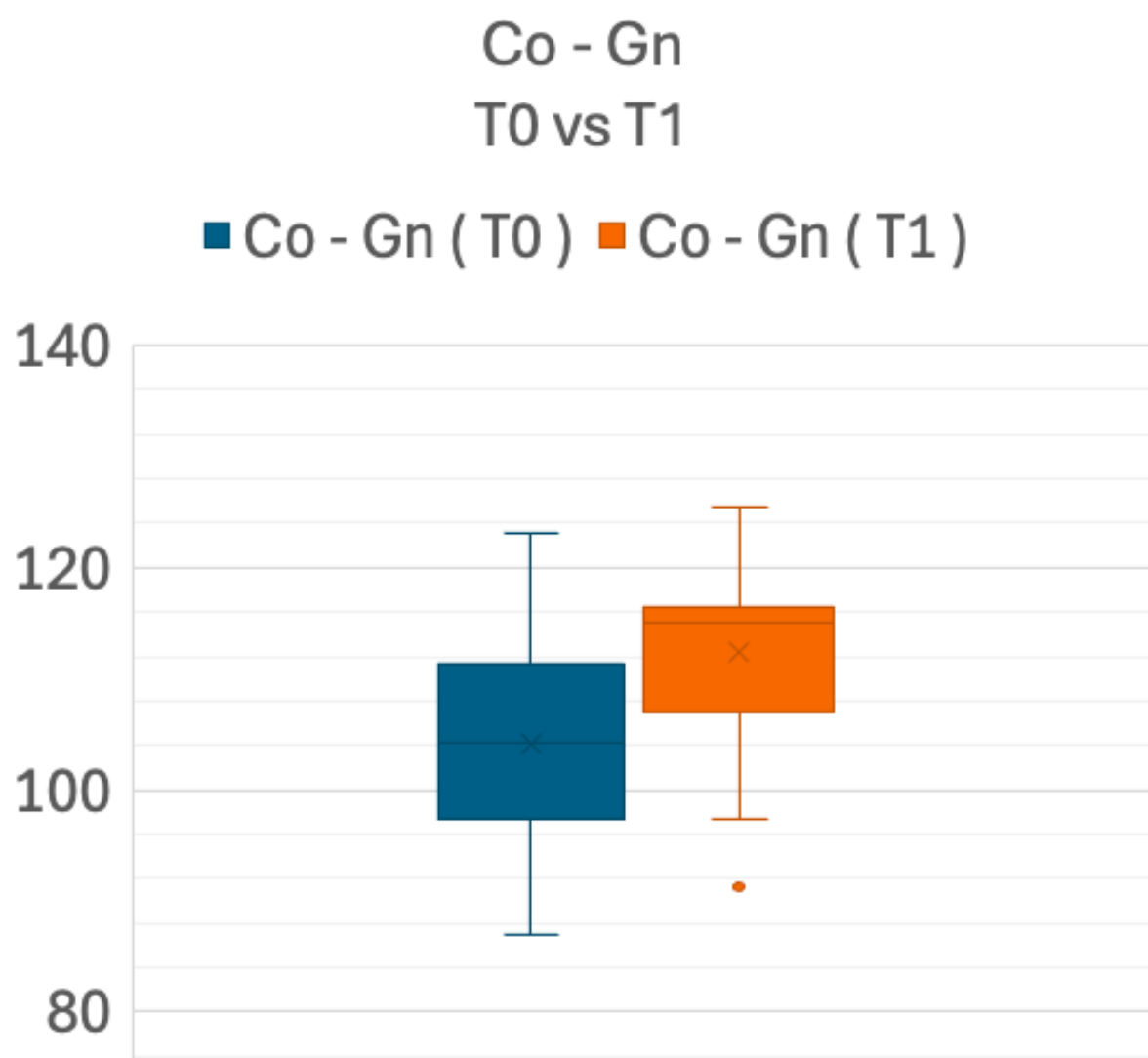


Gráfico 2. Co – Gn T0 Vs T1

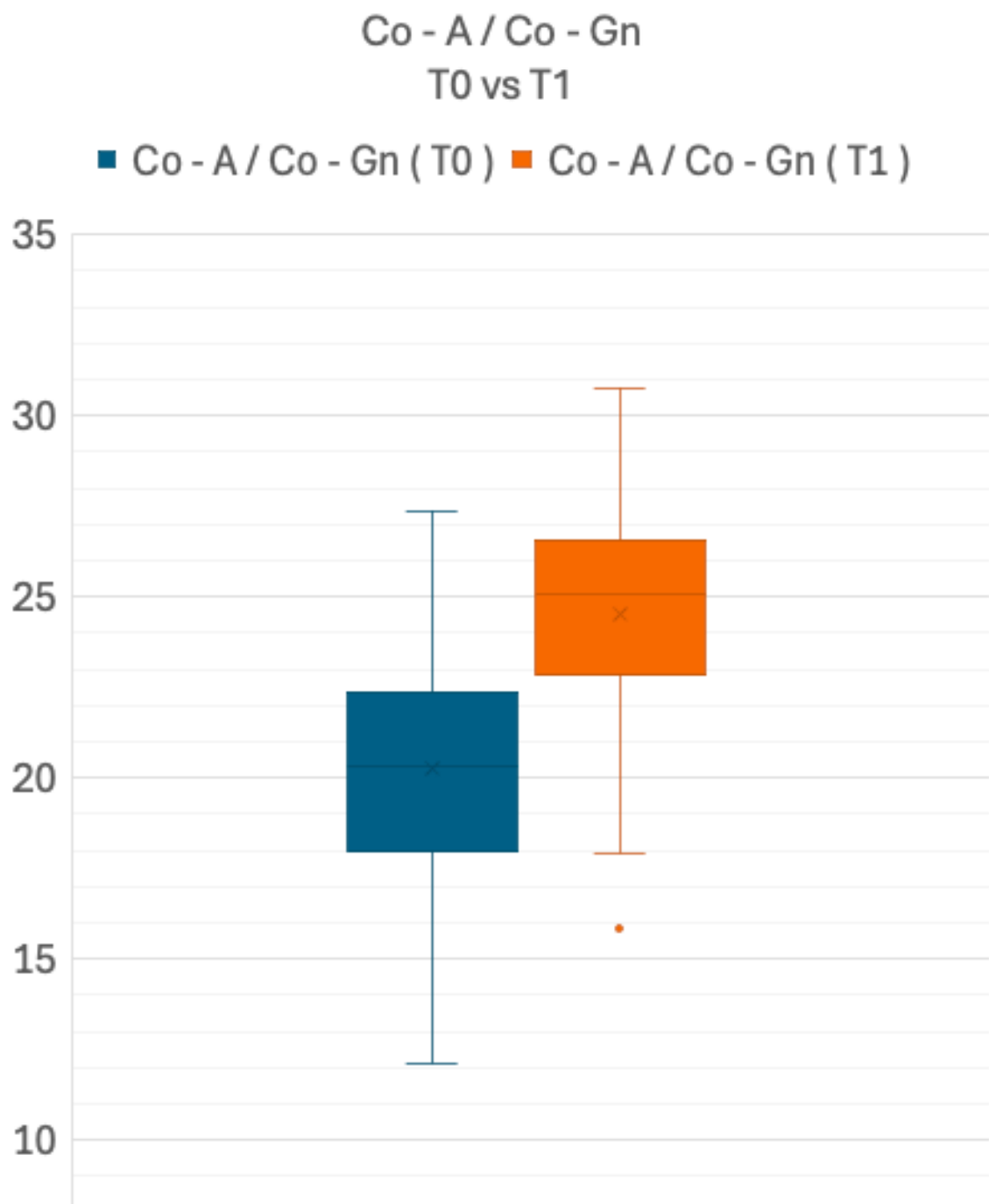


Gráfico 3. Co – A / Co – Gn T0 Vs T1

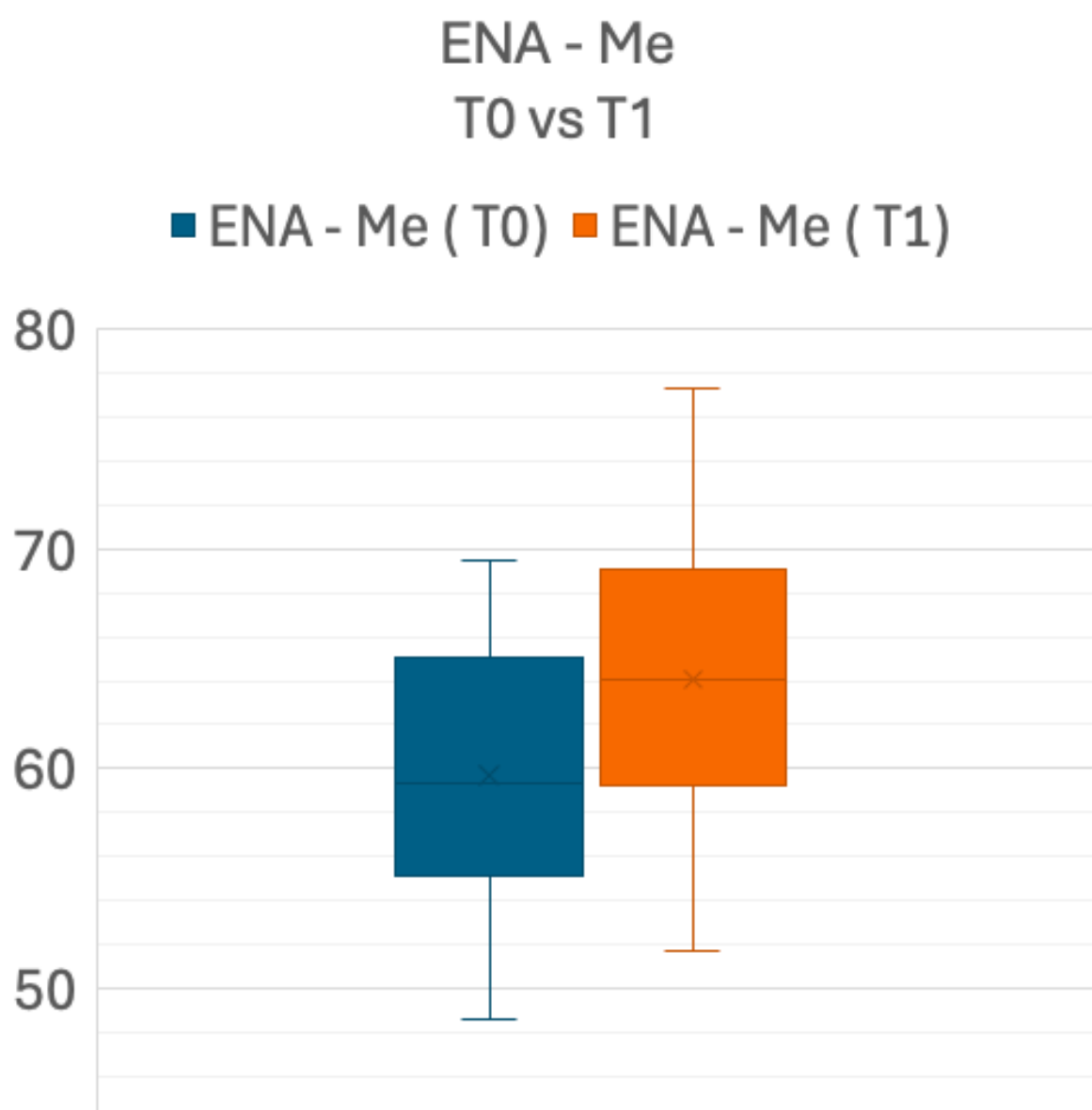


Gráfico 4. ENA – Me T0 Vs T1

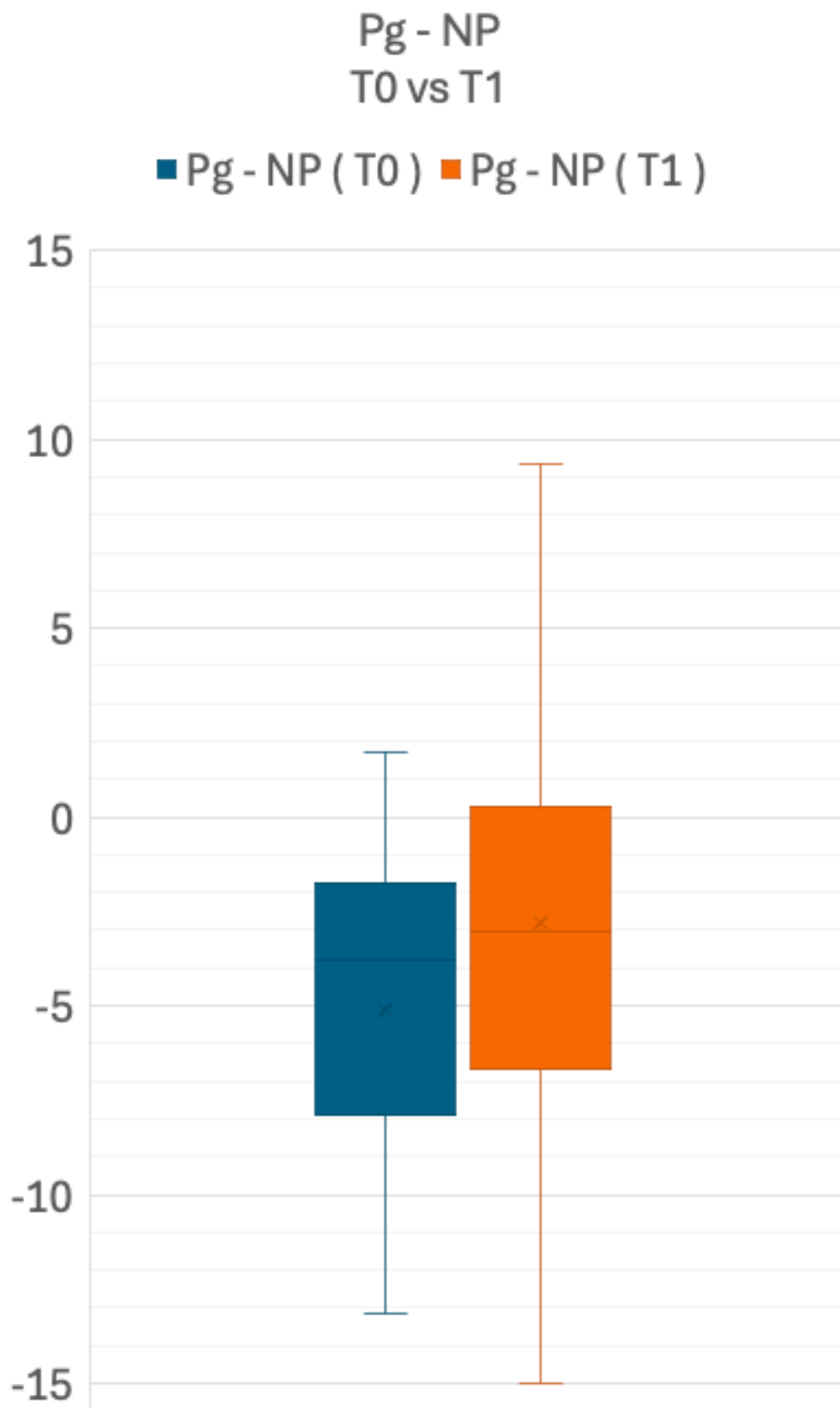


Gráfico 5. Pg – NP T0 Vs T1

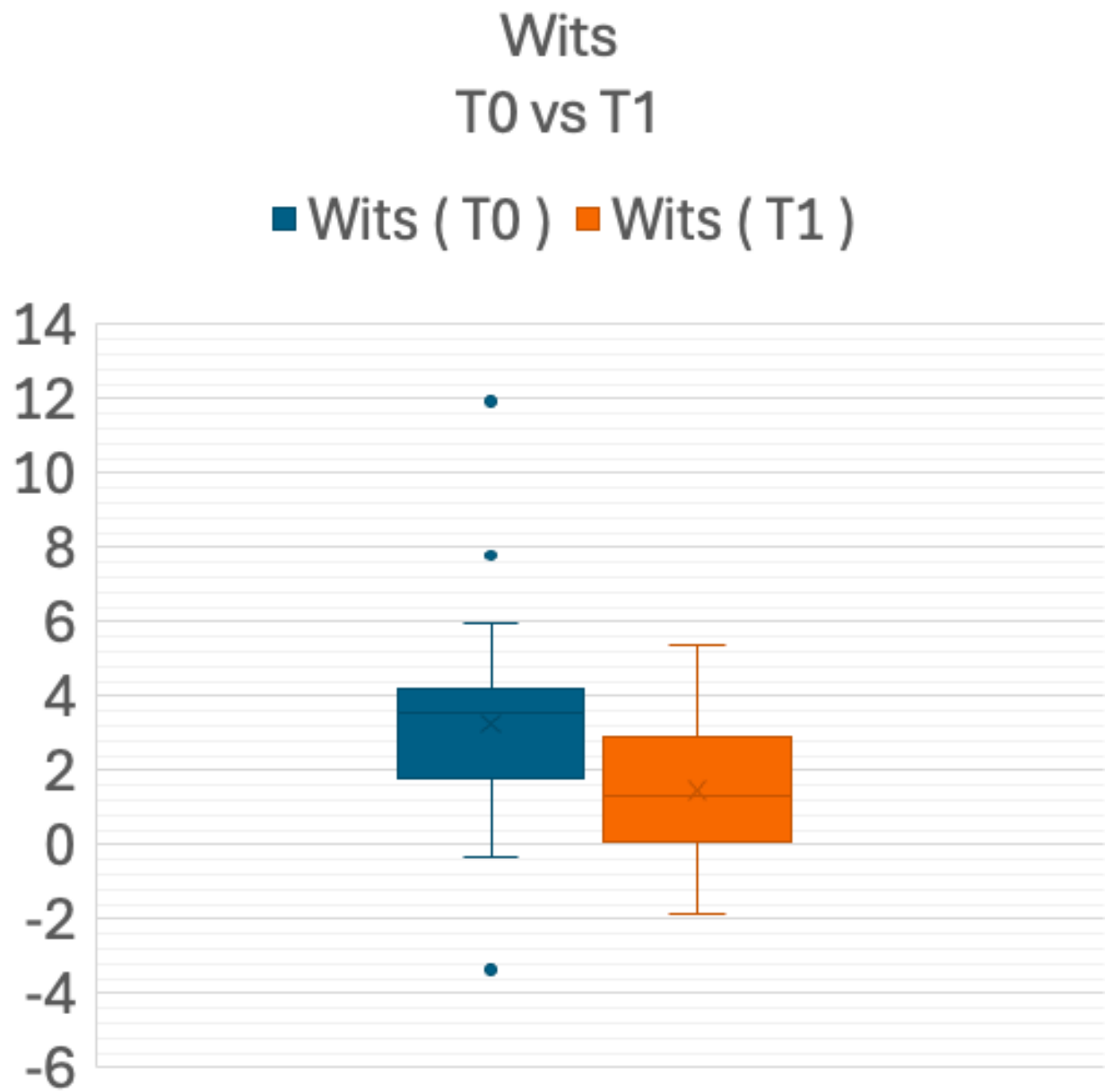


Gráfico 6. Wits T0 Vs T1

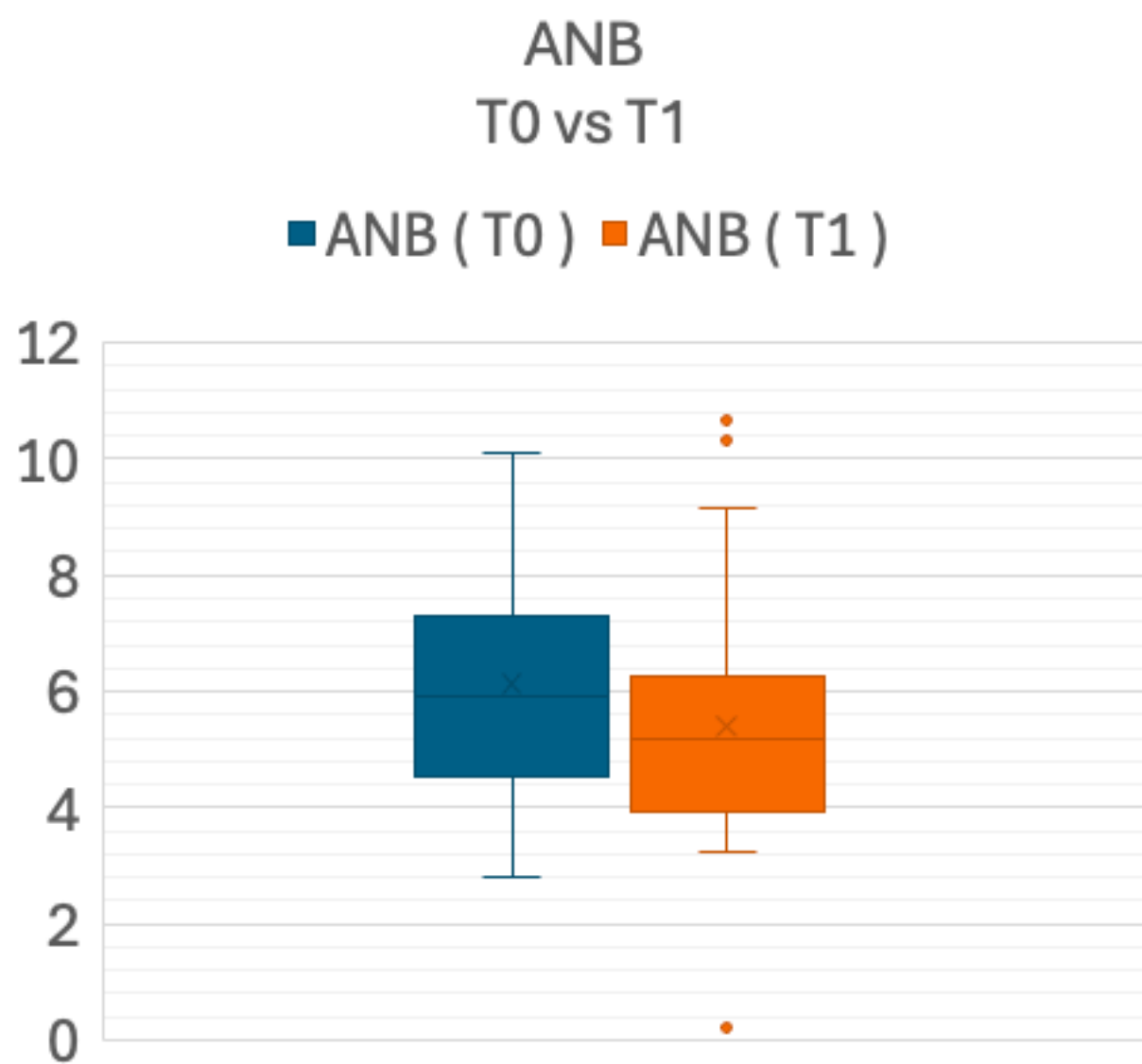


Gráfico 7. ANB T0 Vs T1

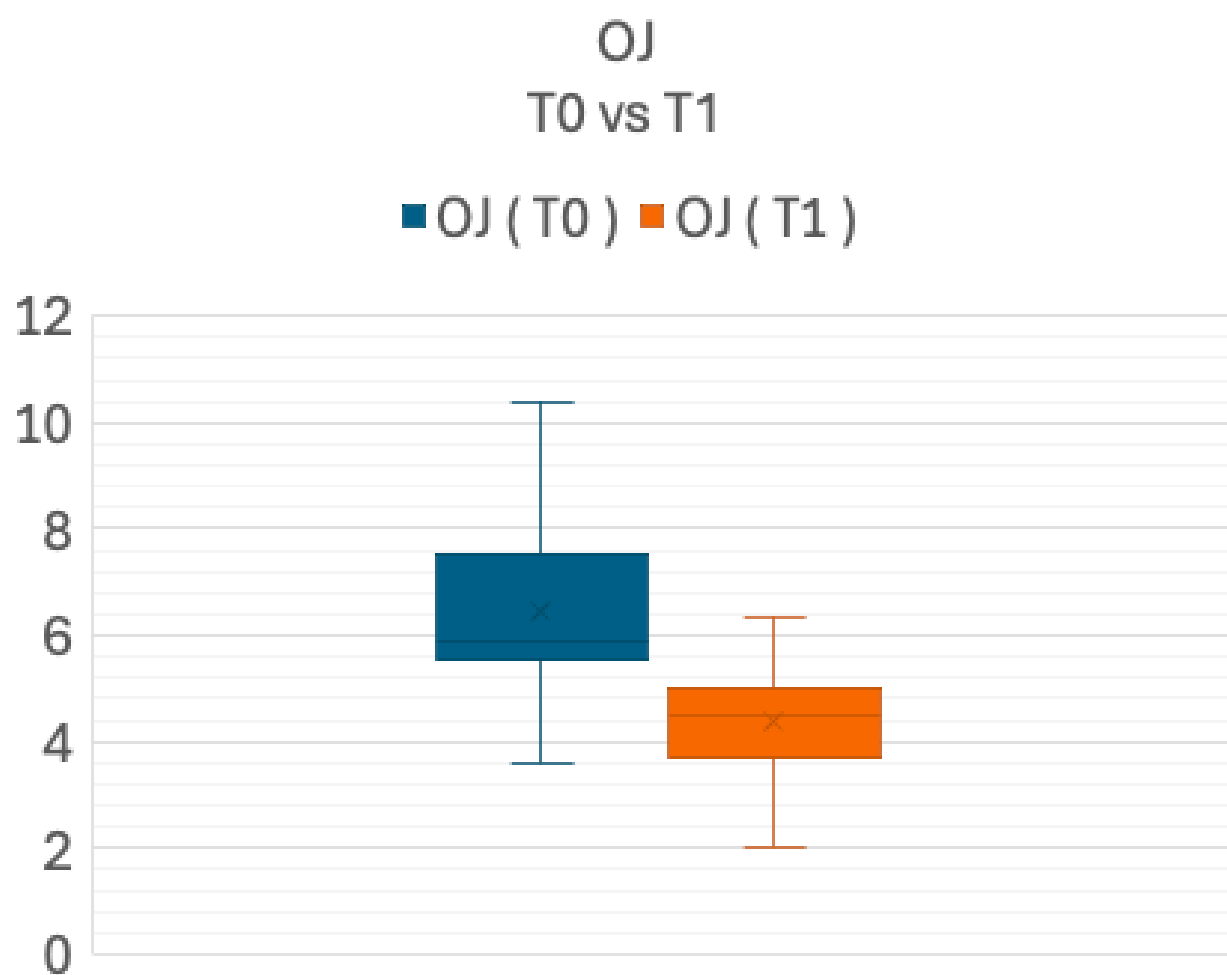
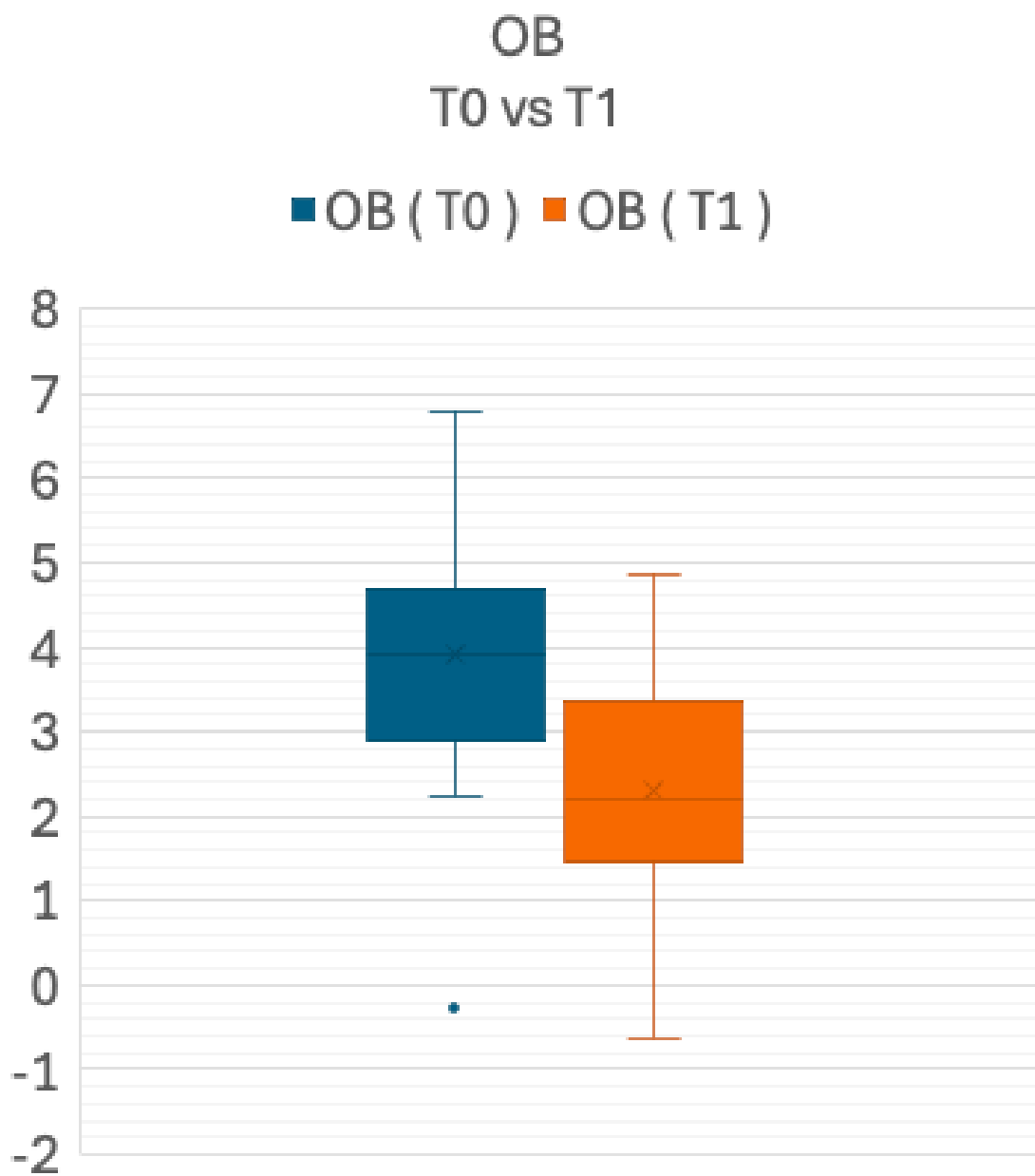


Gráfico 8. Overjet T0 Vs T1



Gráfica 9. Overbite T0 Vs T1

