

CAMBIOS EN LAS VÍAS AÉREAS, EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA DE ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LA CLÍNICA DE ORTOPEDIA UNICOC CALI

Estudiantes
Edna Cerquera
Yennifer Castillo

Director
César Morales

Codirector
Asesor Estadístico
Carlos Humberto Martínez Cajas

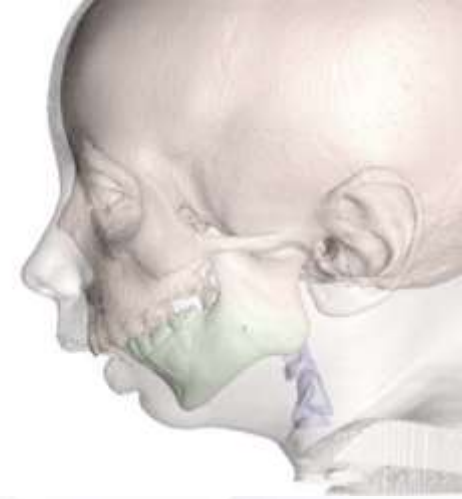
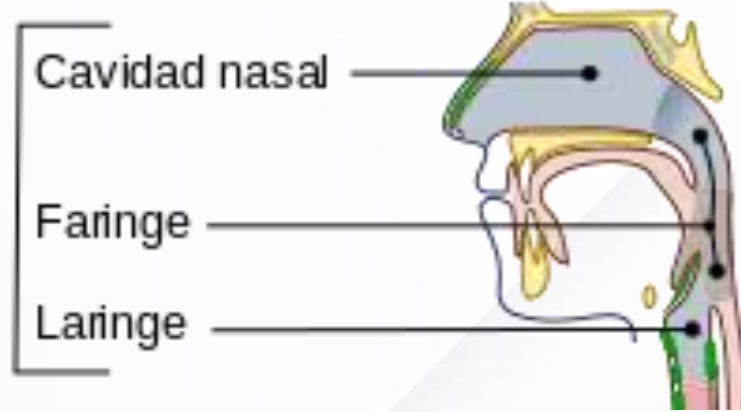
Institución Universitaria
Colegios de Colombia – UNICOC
Programa Académico:
Ortodoncia y ortopedia maxilar



Introducción

Planteamiento del problema

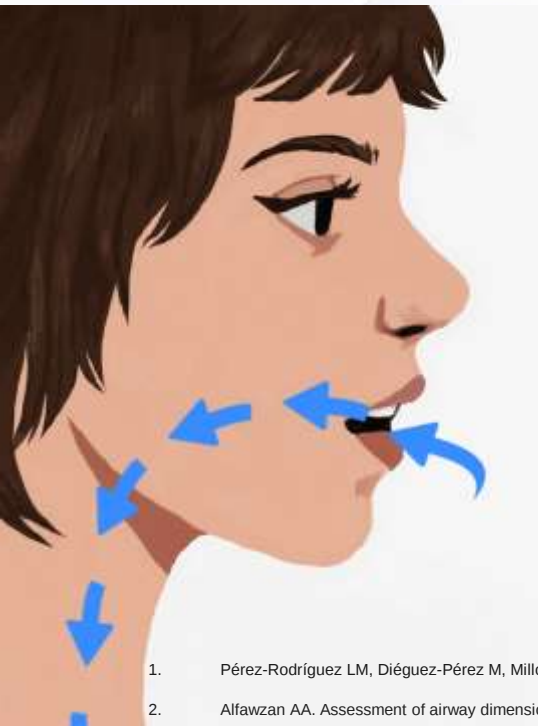
Vía respiratoria superior



- **La morfología craneofacial influye en la estabilidad de las vías aéreas.**

- **En la infancia, la plasticidad ósea y muscular favorece adaptaciones.**

- **Alteraciones pueden afectar el desarrollo maxilomandibular.**

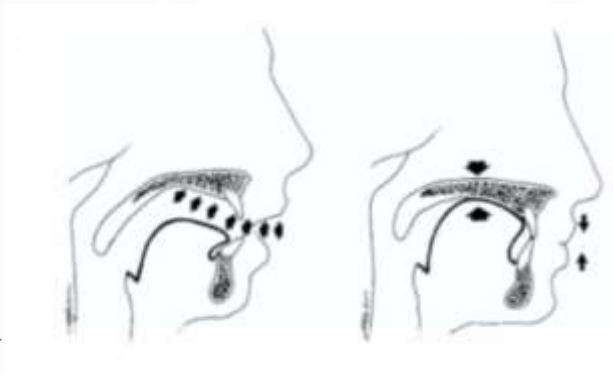


1. Pérez-Rodríguez LM, Diéguez-Pérez M, Millón-Cruz A, Arcos-Palomino I. Airways cephalometric norms from a sample of Caucasian Children. J Clin Exp Dent. 2021 Sep 1;13(9):e941-e947. doi: 10.4317/jced.58105. PMID: 34603624; PMCID: PMC8464393

2. Alfawzan AA. Assessment of airway dimensions in skeletal Class I malocclusion patients with various vertical facial patterns: A cephalometric study in a sample of the Saudi population. J Orthod Sci. 2020 Aug 18;9:12. doi: 10.4103/jos.JOS_10_20. PMID: 33354538; PMCID: PMC7749458.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Respiración oral



Incompetencia labial



Compresión maxilar



Apiñamiento



Ortopedia funcional



1. Martin O, Muelas L, Viñas MJ. Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Oct;130(4):436.e1-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.03.022. PMID: 17045141.

2. Chowdhary K, Yadav G, Rai A, Saha S, Dhinsa K, Sharma A. Mouth Breathing Habit and Their Effects on Dentofacial Growth in Children in the Age Range of 6-14 Years: A Cephalometric Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2024 May;17(5):545-551. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2864. PMID: 39355183; PMCID: PMC11440658.

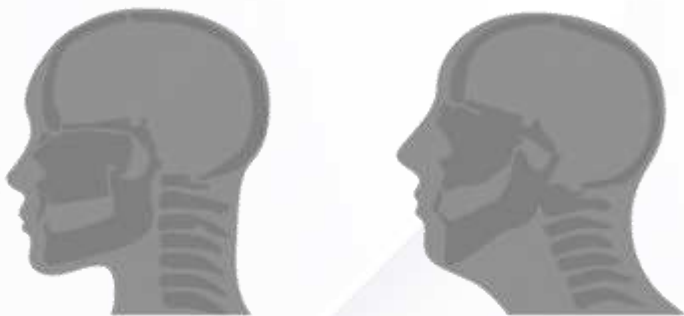
Planteamiento del problema



- **La cefalometría evalúa la relación entre mandíbula, maxilar y vías aéreas.**
- **Es esencial para determinar si el tratamiento funcional produce cambios clínicamente relevantes.**
- **Aporta evidencia para decisiones terapéuticas fundamentadas.**



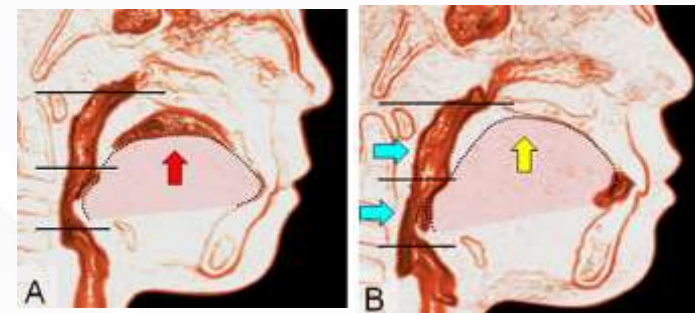
Justificación



⇒ **El desarrollo craneofacial y la respiración están estrechamente relacionados. Alteraciones en las vías aéreas pueden influir negativamente en la función respiratoria y el crecimiento dentofacial.**



□ **(Contreras & Melo, 2025) evidencian que el tratamiento ortopédico funcional genera cambios dimensionales significativos en las vías aéreas y mejora la permeabilidad respiratoria.**



▢ **Evaluación de los cambios en las vías aéreas, tras el tratamiento ortopédico, para determinar su influencia en las estructuras del sistema estomatognático**

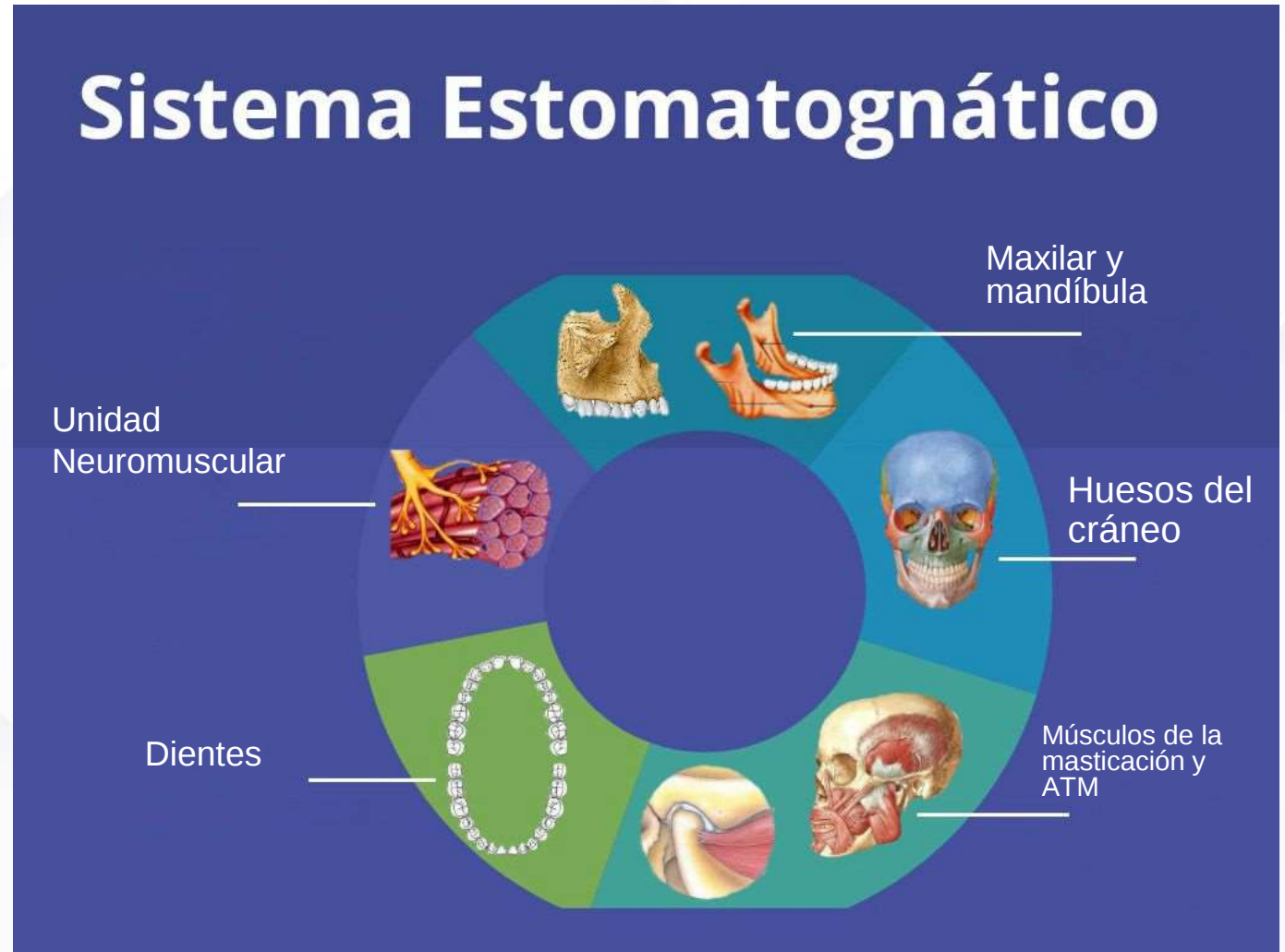
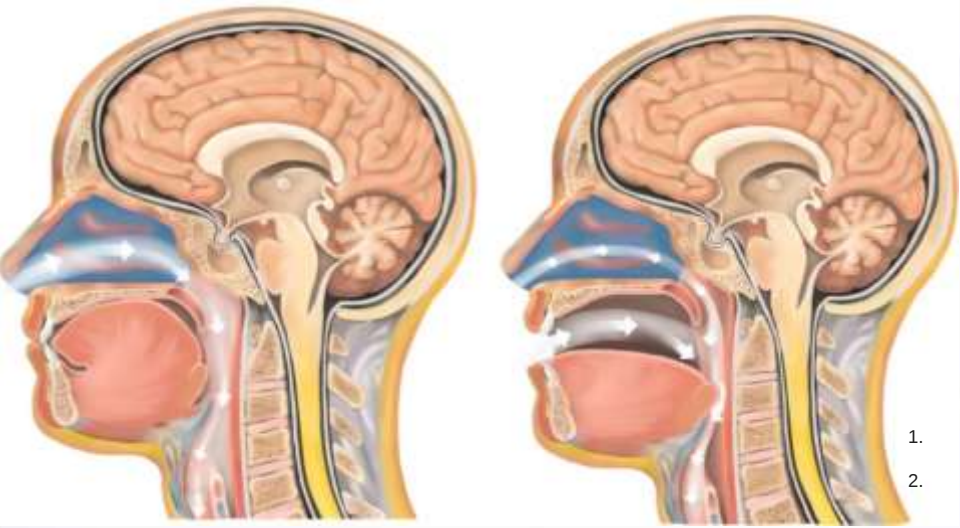
Pregunta de Investigación

¿Qué cambios se evidencian en las vías aéreas, en pacientes tratados con aparatología de ortopedia funcional en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC Cali, desde el año 2020 hasta el periodo académico 2024-II?



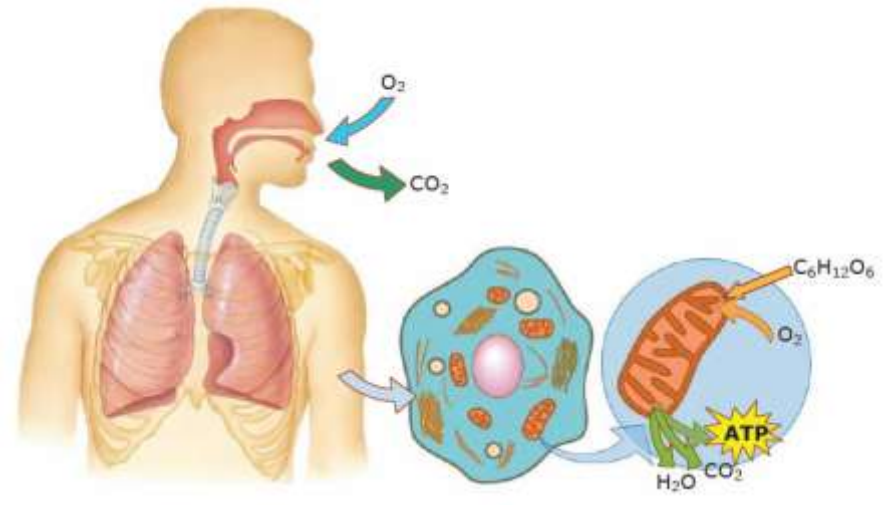
Marco teórico

- ❑ Es un sistema fisiológico compuesto por órganos y tejidos que actúan en conjunto.
- ❑ Cambios en un componente pueden afectar todo el sistema.
- ❑ La respiración nasal es clave para un desarrollo dentofacial saludable.

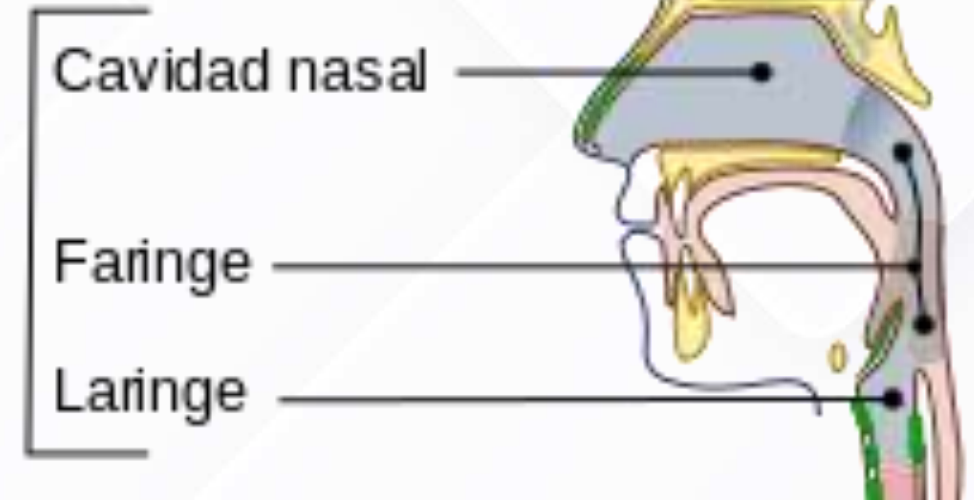


1. Trotman CA, McNamara JA Jr, Dibbets JM, van der Weele LT. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and sagittal airway with facial morphology. Angle Orthod. 1997;67(6):425-32. doi: 10.1043/0003-3219(1997)067<0425:AOLPAT>2.3.CO;2. PMID: 9428960.
2. Agostinho HA, Furtado IÃ, Silva FS, Ustrell Torrent J. Cephalometric Evaluation of Children with Allergic Rhinitis and Mouth Breathing. Acta Med Port. 2015 May-Jun;28(3):316-21. doi: 10.20344/amp.5556. Epub 2015 Jun 30. PMID: 26421783.

Marco teórico



Vía respiratoria superior



• **La respiración nasal es el proceso fisiológico ideal para el intercambio gaseoso y el desarrollo armónico de las estructuras craneofaciales.**

• **Obstrucciones favorecen la respiración bucal y se altera el equilibrio de todo el sistema,**

1. Chowdhary K, Yadav G, Rai A, Saha S, Dhinsa K, Sharma A. Mouth Breathing Habit and Their Effects on Dentofacial Growth in Children in the Age Range of 6-14 Years: A Cephalometric Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2024 May;17(5):545-551. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2864. PMID: 39355183; PMCID: PMC11440658.
2. Trotman CA, McNamara JA Jr, Dibbets JM, van der Weele LT. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and sagittal airway with facial morphology. Angle Orthod. 1997;67(6):425-32. doi: 10.1043/0003-3219(1997)067<0425:AOLPAT>2.3.CO;2. PMID: 9428960.

Marco teórico

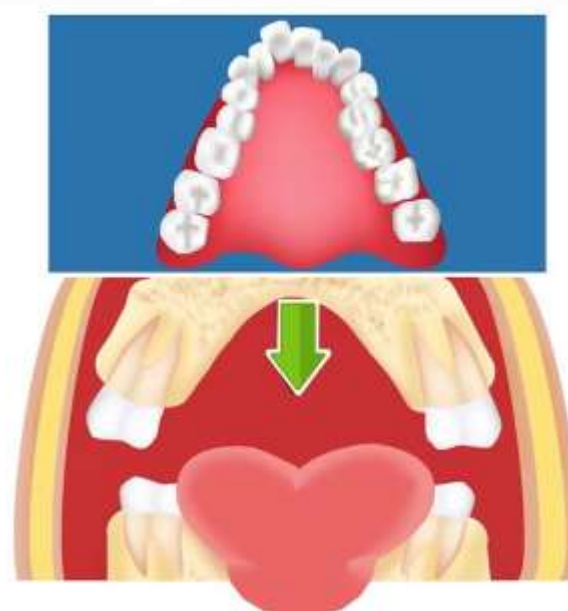
**Tamaño de vías
aéreas = factor
clave en la función
respiratoria.**



**Estrechamiento →
respiración oral
crónica.**



**Impacto directo en
maloclusiones y
crecimiento
maxilomandibular.**

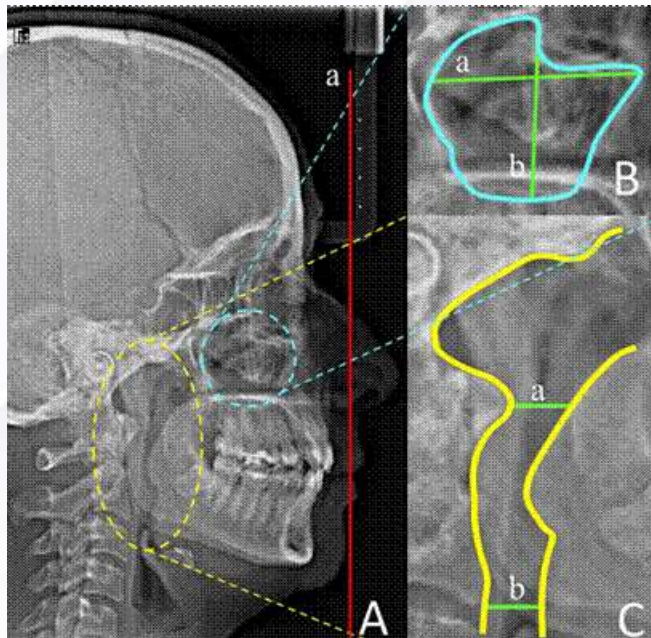


Marco teórico

Métodos de evaluación funcional de la respiración

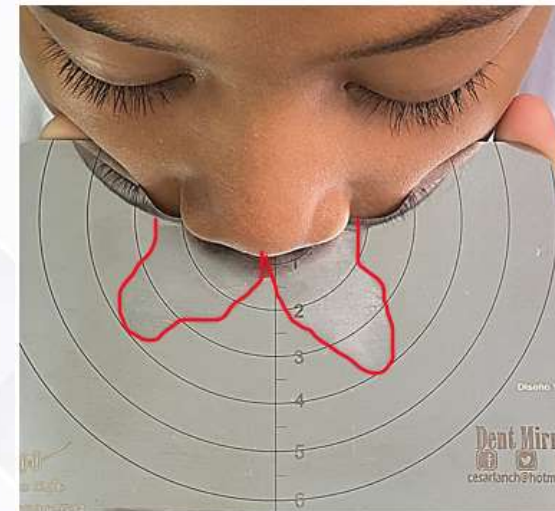
ANÁLISIS DE MCNAMARA:

- ❑ Introduce mediciones específicas para evaluar el tamaño de las vías aéreas.



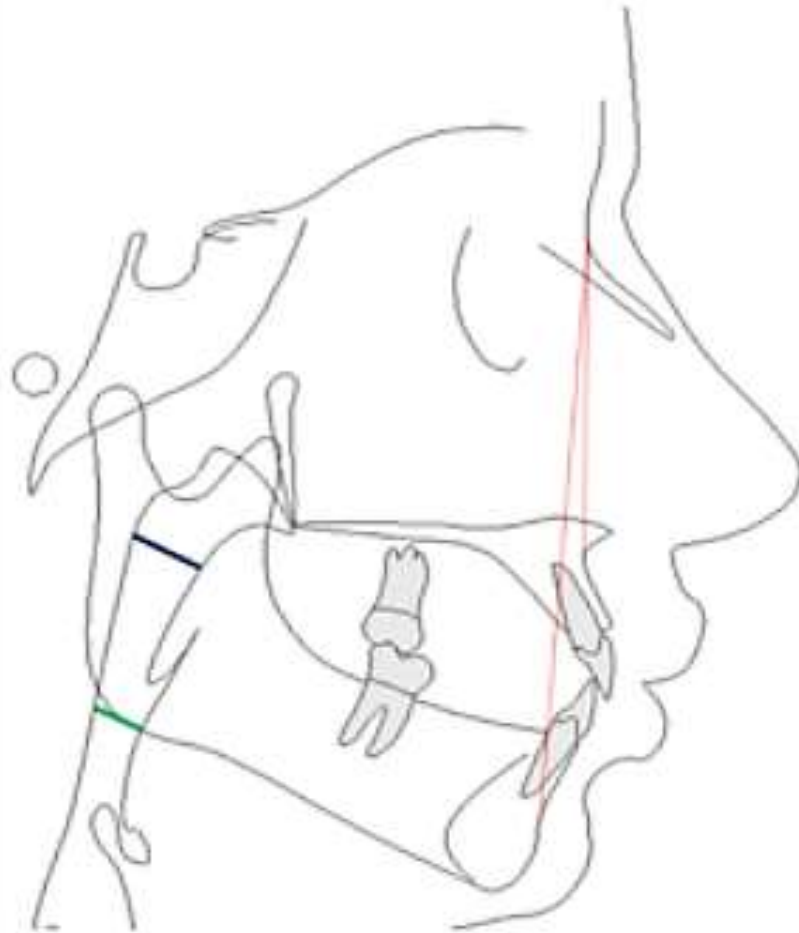
PRUEBA DE GLATZEL:

- Método clínico simple que evalúa la permeabilidad nasal.
- Consiste en observar el empañamiento simétrico del espejo colocado bajo las narinas.

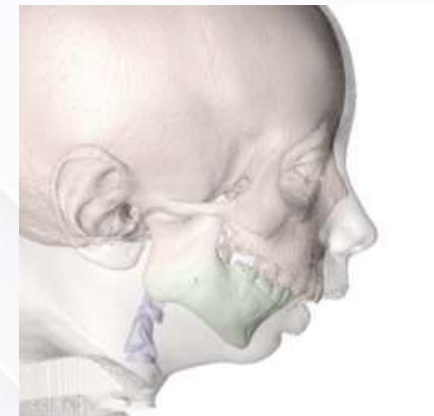


Marco teórico

Tamaño de las vías aéreas según McNamara



- ❑ **Diámetro faríngeo superior:** distancia entre paladar blando y pared posterior faríngea.
- ❑ **Diámetro faríngeo inferior:** distancia entre base de lengua y pared posterior faríngea.
- ❑ **Valores disminuidos → riesgo de respiración bucal y alteraciones dentofaciales.**





Objetivos

Objetivos

General

- **Analizar los cambios que se presentan en las vías aéreas, en pacientes con aparatología de Ortopedia funcional, que acudieron a la Clínica de Ortopedia de Unicoc Cali.**

Específicos

- **Examinar cambios en la dimensión de la vía aérea superior, intermedia e inferior al inicio del tratamiento.**
- **Examinar cambios en la dimensión de la vía aérea superior, intermedia e inferior al final del tratamiento.**
- **Observar diferencias en el espacio nasofaríngeo y orofaríngeo en pacientes con maloclusión tratados con ortopedia funcional.**



Materiales y Métodos

Materiales y Métodos

DISEÑO Y POBLACIÓN

🕒 **Tipo de estudio: Longitudinal**
Retrospectivo (revisión de historias clínicas)

📍 **Clínica de Ortopedia UNICOC Cali**
Período: 2020-2024-II.

👤 Criterios de inclusión

Pacientes 7-13 años

Historias completas

Maloclusión Clase I, Clase II y Clase III

Rx lateral de inicio (T0) y finalización (T1).



👤 Criterios de exclusión.

Paciente con síndromes craneofaciales que afecten las vías aéreas y otras condiciones médicas asociadas a afecciones de las vías respiratorias (asma, rinitis alérgica, hipertrofia de cornetes) que puedan influir en los resultados.

Materiales y Métodos

MUESTRA

Tamaño de muestra:

- **26 historias clínicas (95% confianza)**
- **Población base: ~134 pacientes**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

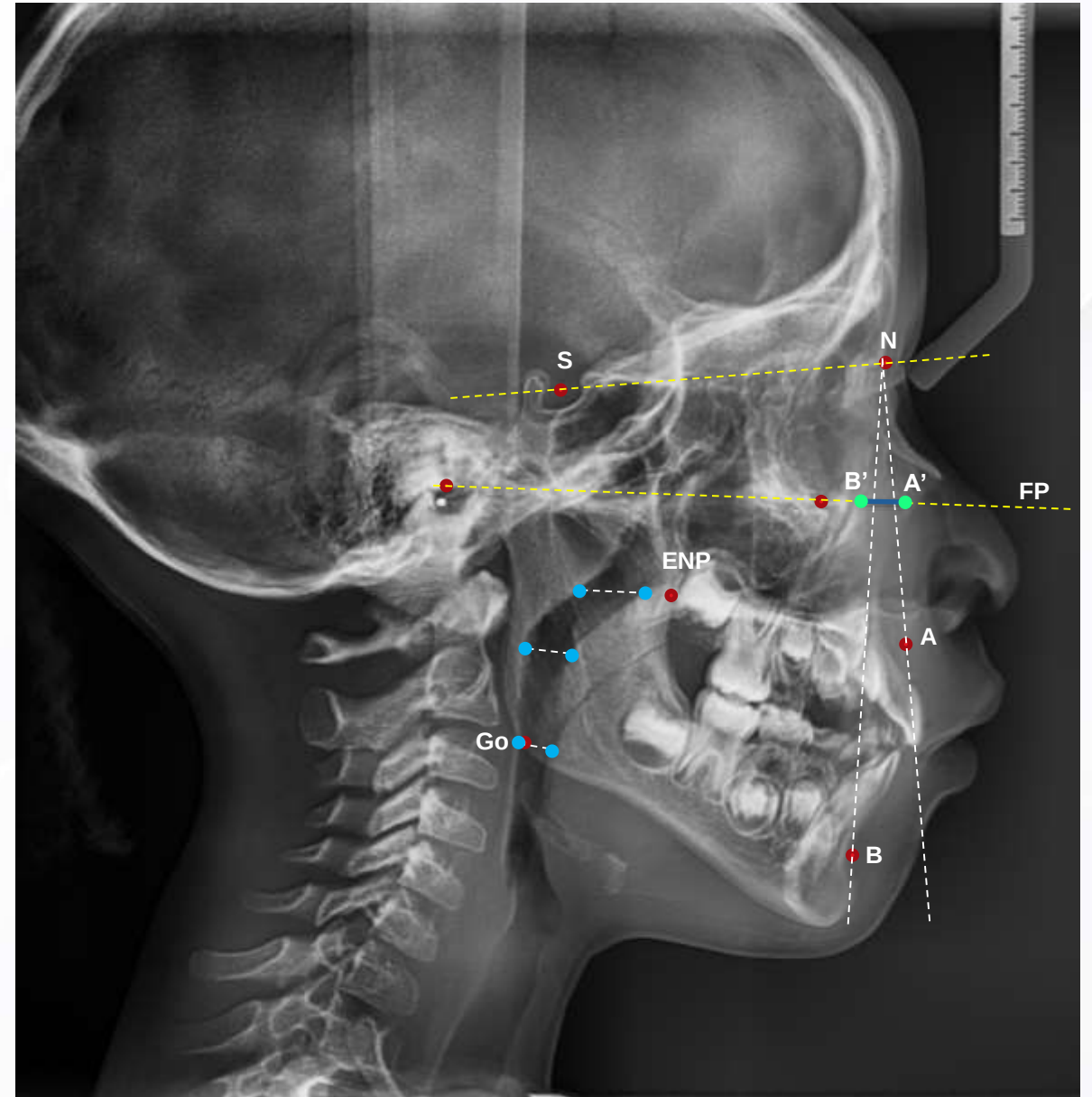
- **Se realizó con el software JASP (v.0.18.1).**
- **Las variables cualitativas se presentaron en tablas de frecuencias, y las cuantitativas mediante medidas de tendencia central y dispersión.**
- **Para comparar datos antes y después del tratamiento se usaron pruebas T-Student pareadas o Wilcoxon.**
- **Se consideró significancia estadística con $p < 0,05$.**

Materiales y Métodos

VARIABLES

Categoría	Variables analizadas
Demográficas	Edad, sexo
Cefalométricas	SNA, SNB, ANB (Steiner), vía aérea superior, vía aérea intermedia, vía aérea inferior, overjet óseo.

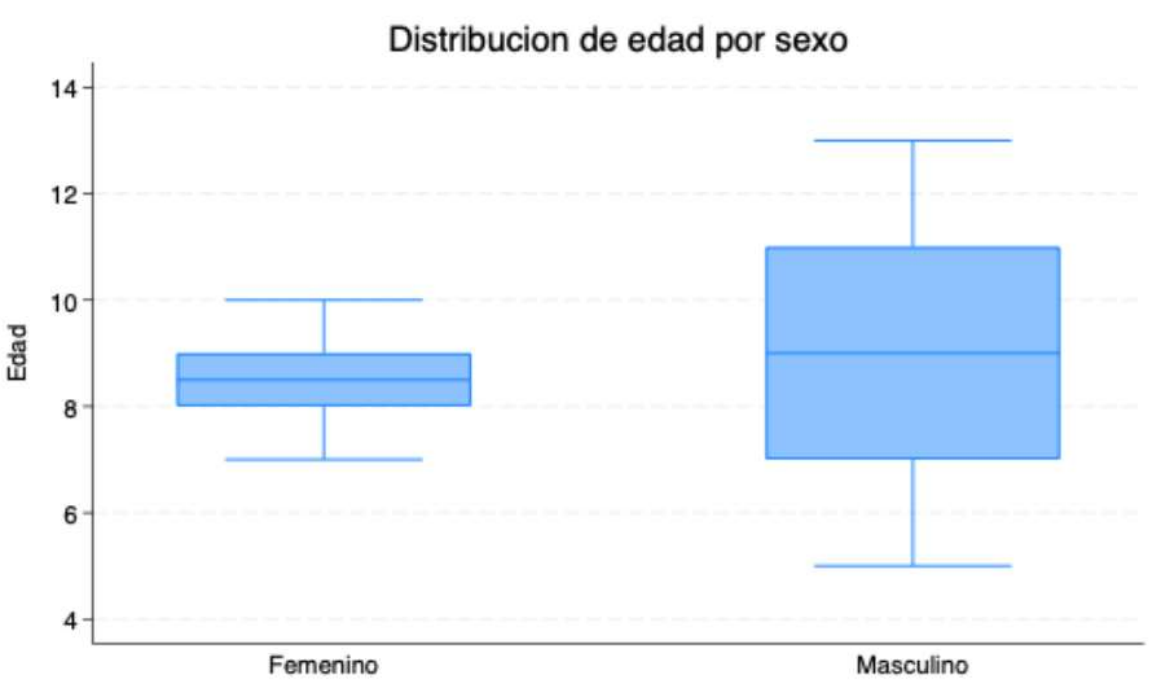
Medidas en T0 y T1



RESULTADOS

26 registros imagenológicos
año **2020** hasta el periodo
académico **2024-II**

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIO			
Característica	Total	Mujeres	Hombres
Número de pacientes	26	16 (61.54%)	10 (38.46%)
Edad promedio (años)	8.69 ± 1.61	8.44 ± 0.96	9.10 ± 2.33
Rango de edad		8.00 – 9.00*	7.00 – 11.00*
*Rango intercuartíl Nota Estadística: NO se encontraron diferencias significativas entre sexos en ninguna variable analizada (P > 0.05)			



RESULTADOS

Frecuencia de maloclusión basados en el overjet óseo

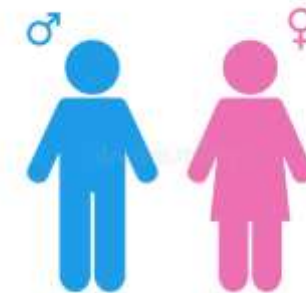
Tipo de Maloclusión	T0 (n)	T0 (%)	T1 (n)	T1 (%)
Clase I	11	42.3%	15	57.7%
Clase II	15	57.7%	11	42.3%
Clase III	0	0.0%	0	0.0%
Total	26	100%	26	100%

RESULTADOS

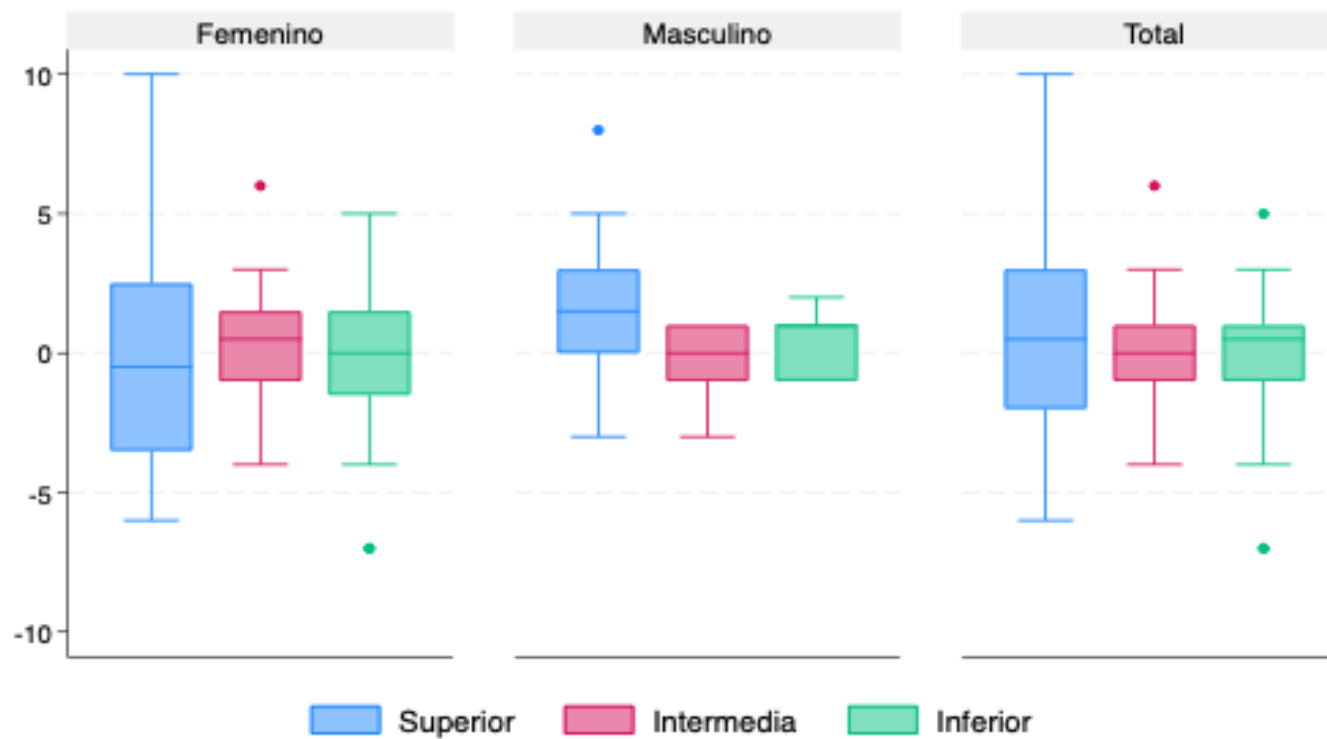
Distribución de características de vías aéreas y perfil según el tiempo

Variable	T0 (Media $\pm$ DE)	T1 (Media $\pm$ DE)	Diferencia (Media $\pm$ DE)	p
Vía aérea superior (mm)	15.12 $\pm$ 4.38	15.69 $\pm$ 3.36	0.57 $\pm$ 3.75	0.4406
Vía aérea intermedia (mm)	9.65 $\pm$ 3.20	9.77 $\pm$ 3.50	0.11 $\pm$ 2.02	0.7855
Vía aérea inferior (mm)	11.27 $\pm$ 3.73	11.23 $\pm$ 3.56	-0.03 $\pm$ 2.72	0.5216
Longitud A''- B'' (mm)	7.65 $\pm$ 3.12	6.31 $\pm$ 3.07	-1.34 $\pm$ 2.44	0.0096
Ángulo ANB (°)	5.04 $\pm$ 2.34	4.50 $\pm$ 2.10	-0.53 $\pm$ 1.77	0.1338
SNB (°)	77.38 $\pm$ 3.53	78.11 $\pm$ 3.54	0.73 $\pm$ 3.52	0.3009
SNA (°)	82.42 $\pm$ 4.12	82.42 $\pm$ 3.82	0.0 $\pm$ 4.85	0.5123

RESULTADOS



Diferencias en los espacios de vías aéreas según el sexo



Graphs by Sexo

RESULTADOS

Tipo de aparato	
Fijos	McNamara, D Gainer 4x2, Lip Bumper
Removibles	Klammt, Pistas planas indirectas neutras, SN7, SN6, SN3, SN11, Bionator estándar
Combinados	Aparato de Schwartz y Hass, McNamara y máscara de Petit, McNamara y aparato de Schwartz

Tipos de aparatos utilizados por clase esquelética ósea y fase de tratamiento.

Clase esquelética	(T0) – Aparatos utilizados	(T1) – Aparatos utilizados
Clase I	Pistas planas indirectas Neutras (4%)	
Clase II	SN7/6 , Aparato de Schwartz y Hass, Twin Block, Técnica 4x2 Y Bionator estándar (4%) Pistas planas indirectas para clase II (8%) Activador elástico de Klammt clase II (32%)	Aparato de Schwartz, McNamara, D Gainer 4x2 y Lip Bumper Y Klammt clase II (16.7%)
Clase III	SN3 (12%) McNamara y máscara de Petit (8%) McNamara y aparato de Schwartz y SN11 (4%)	- McNamara y máscara de Petit (33.3%)



DISCUSIÓN

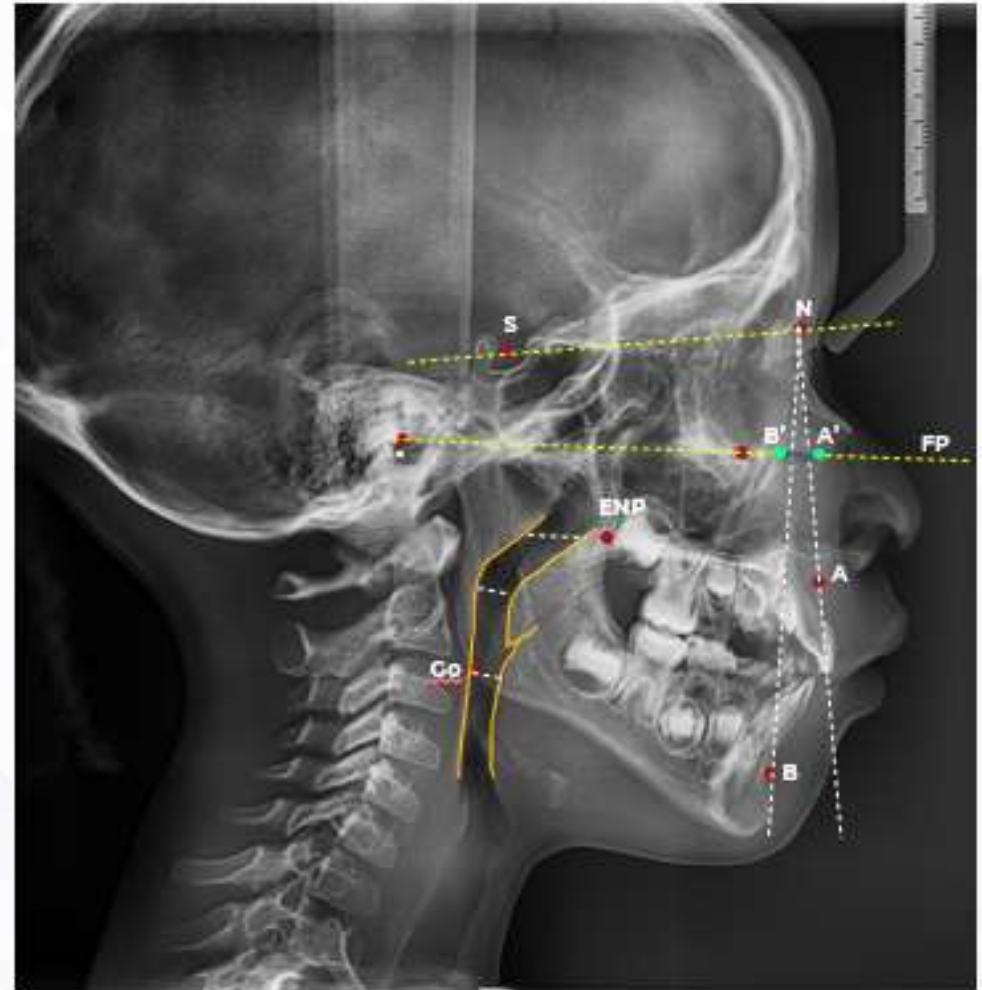
DISCUSIÓN

Cambios en las dimensiones de las vías aéreas superiores, intermedia e inferiores.



Se evidenció una mejoría en la posición maxilo/mandibular y mandibular ($\downarrow$ ANB y $\uparrow$ SNB), aunque sin significancia estadística general.

Se utilizó el análisis cefalométrico en Rx laterales.



Se observó una tendencia $>$ de las vías aéreas superior e intermedia.



NIÑOS ENTRE 7 Y 13 AÑOS

DISCUSIÓN

Prabhakaran et al. (2015): Encontraron que los pacientes hiperdivergentes tienen limitaciones anatómicas para la expansión de la vía aérea Superior.

Variable analizada	Cambio en grupo tratado (T1-T0)	Cambio en grupo control (T1-T0)	Significancia (p)
SNB (ángulo mandibular)	+1.90°	+0.02°	<0.001
ANB (relación maxilomandibular)	-2.62°	-0.08°	<0.001

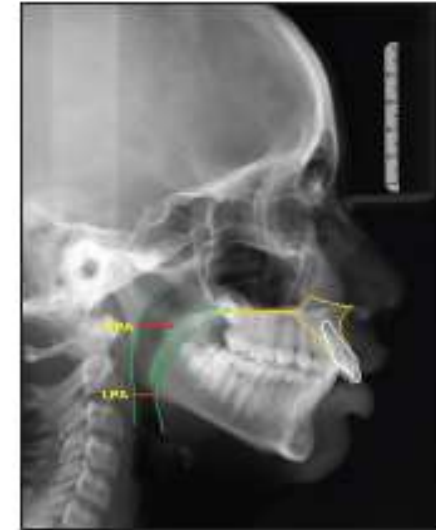


Figure 1: Upper and lower pharyngeal airway space using McNamara's airway

Fabiani et al. (2017): Aumentos significativos en vía aérea con FRK-2. Coincide con aumento leve en vía aérea superior/intermedia.

DISCUSIÓN

Entrenas et al. (2019): El tratamiento ortopédico temprano con aparato Twin Block (TB) en pacientes con maloclusión Clase II mandibular produce una mejora significativa del tamaño de la vía aérea superior, especialmente en la nasofaringe y la orofaringe.

Estructura	Promedio Inicial (T1)	Promedio Final (T2)	Diferencia (Aumento)
Faringe Superior (Nasofaringe)	7.88 unidades	10.17 unidades	+2.29 unidades
Faringe Inferior (Orofaringe)	8.93 unidades	11.04 unidades	+2.10 unidades

Medidas Descriptivas de la Vía Aérea Superior según Segmento y Sexo Antes y Después de Tratamiento

	Hombres		Mujeres		Total		
Via aerea	Media ± DE	Mediana (IQR)	Media ± DE	Mediana (IQR)	Media ± DE	Mediana (IQR)	p
Sup t1 (mm)	10.2±2.9	10 (9;12)	10.3±3.7	10 (8;13)	10.2±3.2	10 (9;12)	0.923†
Sup t2 (mm)	10.7±2.7	10.8 (10;12)	11.8±2.3	12 (10;14)	11.2±2.6	12 (10;13)	0.059†
Intragrupo p	0.816		0.085		0.139		
Inf t1 (mm)	10±2.7	10 (8.5;12)	10.4±2.4	10 (8;12.3)	10.2±2.5	10 (8;12)	0.599
Inf t2 (mm)	9.6±2.2	10 (8;10.4)	11.3±2.5	11 (9.8;12.6)	10.4±2.4	10 (9;12)	0.019*
Intragrupo p	0.553		0.013*		0.219‡		

Contreras et al. (2025): Los tratamientos ortopédicos mejoran significativamente las vías aéreas superiores y la función respiratoria en niños de 7 a 13 años, con mayor efectividad anatómica en niñas y evaluación confiable mediante RLC y test de Glatzel.

1. Entrenas I, González-Chamorro E, Álvarez-Abad C, Muriel J, Menéndez-Díaz I, Cobo T. Evaluation of changes in the upper airway after Twin Block treatment in patients with Class II malocclusion. Clin Exp Dent Res. 2019 Mar 18;5(3):259-268. doi: 10.1002/cre2.180. PMID: 31249707; PMCID: PMC6585589.

2. Contreras Hurtado, E., Melo Meneses, M. A., Bravo Mejía, A. A., Martínez Cajas, C. H., & Tamayo Cardona, J. A. (2025). Cambios dimensionales de las vías aéreas y permeabilidad respiratoria en pacientes tratados con ortopedia funcional. Colegio Odontológico Colombiano (COC) – Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC).

CONCLUSIONES



◆ Se evidenciaron cambios positivos en las vías aéreas tras el uso de aparatología funcional, especialmente en la vía aérea superior, aunque no todos fueron estadísticamente significativos.

◆ La aparatología funcional (como el activador elástico de Klammt y el McNamara con máscara de Petit) demostró utilidad terapéutica en el manejo ortopédico.

◆ Factores como el patrón esquelético, edad, tipo de aparatología y magnificación radiográfica influyen en los resultados obtenidos.

◆ A pesar de las limitaciones metodológicas (muestra pequeña, sin grupo control y uso de imágenes 2D), los resultados sugieren un impacto favorable del tratamiento funcional.

◆ El estudio respalda la importancia de integrar la salud respiratoria en el enfoque ortopédico, promoviendo una visión interdisciplinaria del tratamiento.

RECOMENDACIONES



❖ **Ampliar la muestra** para mejorar la validez estadística..

❖ **Usar CBCT** para obtener mediciones tridimensionales más precisas..

❖ **Estandarizar protocolos radiográficos** y controlar la magnificación

❖ **Incluir un grupo control** para diferenciar el efecto del tratamiento del crecimiento natural

❖ **Promover un enfoque interdisciplinario** entre ortodoncia, otorrinolaringología y pediatría.

REFERENCIAS

CAMBIOS EN LAS VÍAS AÉREAS, EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA DE ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LA CLÍNICA DE ORTOPEDIA UNICOC CALI

Edna Cerquera, Yennifer Castillo



Agradecimientos



GRACIAS

