

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**EXPANSIÓN MAXILAR EN RELACIÓN CON LA VÍA AÉREA Y LOS
TRASTORNOS RESPIRATORIOS DEL SUEÑO EN
PACIENTES DE 8-12 AÑOS DE EDAD.**

Por

REYNA DÉVANHY SIERRA VILLARREAL

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ORTODONCIA**

Octubre, 2025

**EXPANSIÓN MAXILAR EN RELACIÓN CON LA VÍA AÉREA Y LOS
TRASTORNOS RESPIRATORIOS DEL SUEÑO EN
PACIENTES DE 8-12 AÑOS DE EDAD.**

Aprobación de la tesis:



Director de la tesis

Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez



Co- director de la tesis

Dr. Roberto José Carrillo González



Asesor estadístico

Dr. Gustavo Israel Martínez González

Coordinador de posgrado

Dr. Roberto José Carrillo González

Subdirección de estudios de posgrado

Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, elevo mi más profundo agradecimiento a Dios, por haberme dado la vida, la salud y la oportunidad de crecer tanto personal como profesionalmente. Agradezco la sabiduría y fortaleza que me ha concedido en cada paso de este camino, y por haber puesto en mi vida a personas valiosas que, con su presencia y apoyo, han sido clave para alcanzar esta meta tan significativa.

La realización de este trabajo no habría sido posible sin el acompañamiento generoso y constante de quienes me han brindado su apoyo a lo largo de este proceso. En primer lugar, expreso mi más sincero y profundo agradecimiento a la Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez, directora de esta tesis, por su guía, dedicación y compromiso inquebrantable. Su acompañamiento, paciencia y calidez humana fueron fundamentales para que esta investigación pudiera desarrollarse de la mejor manera posible. Siempre contaré con gratitud el haber tenido la oportunidad de aprender de una persona con tanta vocación y entrega.

También deseo agradecer de manera especial al Dr. Roberto José Carrillo González, co-director de esta tesis y coordinador del Posgrado de Ortodoncia de la UANL, por su constante presencia, orientación y confianza. Su apoyo y motivación han sido pilares esenciales en este trayecto, y su ejemplo profesional ha dejado una marca profunda en mi formación.

Agradezco al Dr. Gustavo Israel Martínez González, por su valiosa colaboración en el análisis estadístico de esta investigación. Su disposición constante para resolver cada una de mis dudas.

A mis padres, a quienes debo todo lo que soy, les agradezco con el corazón por ser mi fuente constante de inspiración, fortaleza y amor. Gracias por enseñarme con su ejemplo, por su apoyo incondicional y por acompañarme en cada etapa de mi vida con

una entrega que sólo el amor de padres puede ofrecer. Gracias por hacer de este sueño una realidad.

A mis hermanos, gracias por ser mi compañía constante, por sus palabras de aliento y por su presencia que me ha sostenido en los momentos más retadores. Su apoyo ha sido un impulso invaluable para seguir adelante.

Agradezco también al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León por abrirme las puertas a una formación de excelencia, brindándome los recursos académicos, técnicos y humanos necesarios para llevar a cabo esta tesis. De igual forma, extiendo mi agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por su respaldo económico y por fomentar el desarrollo del conocimiento científico en beneficio del país y del bienestar social.

A todos y cada uno de mis docentes, mi más profundo agradecimiento. Cada clase, cada consejo y cada palabra de aliento han contribuido a mi formación no solo académica y profesional, sino también humana. Gracias por confiar en mí y por cultivar en sus estudiantes el amor por el conocimiento y la vocación de servicio.

Finalmente, a mi querida generación XL, gracias por compartir este camino conmigo. A cada uno de ustedes, gracias por su amistad, su compañerismo y por extenderme la mano en los momentos que más lo necesitaba. Juntos hicimos de este proceso una experiencia inolvidable, llena de aprendizaje, crecimiento y afecto. Haber coincidido con ustedes ha sido, sin duda, uno de los mayores regalos de esta etapa.

TABLA DE CONTENIDO

Lista de tablas.....	10
Lista de figuras.....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
2. Hipótesis.....	15
3. Objetivos.....	16
4. Antecedentes.....	17
4.1 Maxilar Superior.....	17
4.1.1 Crecimiento y Desarrollo.....	17
4.2 Deficiencia Transversal.....	17
4.2.1 Causas y consecuencias.....	17
4.2.2 Tratamiento temprano.....	18
4.3 Expansión Maxilar.....	18
4.3.1 Efectos respiratorios.....	18
4.3.2 Indicaciones.....	19
4.3.3 Técnicas y Expansor tipo Hyrax.....	19
4.3.4 Manifestaciones clínicas.....	20
4.4 Vía Aérea.....	20
4.4.1 Anatomía.....	20
4.4.2 Evaluación Ortodóntica.....	21

4.5 Trastornos Respiratorios del Sueño (TRS).....	22
5. Marco de Referencia.....	24
6. Materiales y Métodos.....	29
6.1 Universo de estudio.....	29
6.2 Determinación del tamaño muestral.....	29
6.3 Criterios de selección.....	30
6.3.1 Criterios de inclusión.....	30
6.3.2 Criterios de exclusión.....	30
6.3.3 Criterios de eliminación.....	30
6.4 Método.....	30
6.4.1 Lateral de cráneo antes y después de la expansión maxilar.....	30
6.4.2 Cuestionario del sueño pediátrico.....	31
6.5 Variables del estudio.....	31
6.5.1 Variables independientes.....	31
6.5.1.1 Edad y Sexo.....	31
6.5.1.2 Compresión Maxilar.....	31
6.5.1.3 Expansión rápida del maxilar con aparato tipo Hyrax.....	31
6.5.2. Variables Dependientes.....	32
6.5.2.1 Diámetro faríngeo superior e inferior.....	32
6.5.2.2 Trastornos respiratorios del sueño.....	32
6.6 Método estadístico.....	32
7. Resultados.....	33
8. Discusión.....	41

8.1 Impacto de la expansión maxilar en la vía aérea.....	41
8.1.1 Cambios en el diámetro faríngeo superior e inferior.....	41
8.1.2 Diferencias según el sexo.....	41
8.2 Expansión maxilar y trastornos respiratorios del sueño (TRS).....	41
8.2.1 Prevalencia de TRS.....	41
8.3 Factores anatómicos en la expansión maxilar.....	42
8.4 Implicaciones clínicas.....	42
9. Conclusión.....	43
10. Referencias bibliográficas.....	44
Apéndices.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.

Sexo y edad de los integrantes de la muestra

Tabla 2.

Comparación del diámetro faríngeo superior (mm), prueba de Wilcoxon

Tabla 3.

Comparación del diámetro faríngeo inferior (mm), prueba de Wilcoxon

Tabla 4.

Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo masculino

Tabla 5.

Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo femenino

Tabla 6.

Comparación del trastorno respiratorio del sueño

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1. Sexo y edad de los integrantes de la muestra

Gráfico 2. Comparación del diámetro faríngeo

Gráfico 3. Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo masculino

Gráfico 4. Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo femenino

Gráfico 5. Porcentaje de trastorno respiratorio del sueño

RESUMEN

Introducción: La deficiencia transversal del maxilar superior en pacientes pediátricos puede afectar la función respiratoria y favorecer la aparición de trastornos respiratorios del sueño.

Objetivo: Determinar la relación de la expansión maxilar rápida con los cambios en la vía aérea y la presencia de trastornos respiratorios del sueño en pacientes de 8 a 12 años del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL.

Materiales y métodos: Se incluyeron 26 pacientes (13 de sexo femenino y 13 de sexo masculino) de 8 a 12 años con deficiencia transversal del maxilar, los cuales fueron tratados con un expansor maxilar tipo Hyrax. Se tomaron radiografías lateral de cráneo antes y después del tratamiento para medir los diámetros faríngeos superior e inferior, y se aplicó el cuestionario reducido de Chervin et al. para identificar trastornos respiratorios del sueño. Los datos fueron analizados con IBM Statistics 28 mediante pruebas paramétricas y no paramétricas, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Resultados: Se observó un incremento significativo en el diámetro faríngeo superior tras la expansión maxilar ($p = 0.001$), mientras que el diámetro faríngeo inferior mostró cambios no significativos ($p = 0.579$). Asimismo, la prevalencia de trastornos respiratorios del sueño disminuyó significativamente después del tratamiento ($p = 0.049$).

Conclusiones: La expansión maxilar produjo un incremento significativo de la vía aérea y una reducción en la presencia de trastornos respiratorios del sueño en la población estudiada. Estos hallazgos respaldan el beneficio de la expansión maxilar no solo en la corrección ortodóncica, sino también en la mejora de la función respiratoria y la salud general de los pacientes pediátricos.

Palabras Clave: expansión maxilar, vía aérea, trastornos respiratorios del sueño

ABSTRACT

Introduction: Transverse maxillary deficiency in pediatric patients can negatively affect respiratory function and contribute to the development of sleep-disordered breathing (SDB).

Objective: To determine the relationship between rapid maxillary expansion, airway changes, and the presence of sleep-disordered breathing in patients aged 8 to 12 years from the Orthodontics Postgraduate Program at the Faculty of Dentistry, UANL.

Materials and Methods: A total of 26 patients (13 female and 13 male), aged 8 to 12 years with transverse maxillary deficiency, were treated with a Hyrax maxillary expander. Lateral cephalometric radiographs were taken before and after treatment to measure superior and inferior pharyngeal airway diameters. Additionally, the abbreviated Pediatric Sleep Questionnaire by Chervin et al. was applied to identify sleep-disordered breathing. Data were analyzed using IBM Statistics 28 with parametric and nonparametric tests, considering a significance level of $p < 0.05$.

Results: A significant increase was observed in the superior pharyngeal diameter after maxillary expansion ($p = 0.001$), while the inferior pharyngeal diameter showed no significant changes ($p = 0.579$). Likewise, the prevalence of sleep-disordered breathing significantly decreased after treatment ($p = 0.049$).

Conclusions: Maxillary expansion produced a significant increase in the airway space and a reduction in the presence of sleep-disordered breathing in the studied population. These findings support the benefits of maxillary expansion not only as an orthodontic correction but also as an intervention that improves respiratory function and overall health in pediatric patients.

Keywords: maxillary expansion, airway, sleep-disordered breathing

1. INTRODUCCIÓN

La compresión maxilar constituye una de las alteraciones más frecuentes en pacientes que están en crecimiento y se encuentra estrechamente relacionada con el desarrollo de los trastornos respiratorios del sueño (TRS). Estas condiciones representan un problema de salud debido a sus repercusiones en la calidad de vida, ya que una vía aérea reducida o comprometida en la infancia puede traducirse en síntomas como somnolencia diurna, déficit de atención, bajo rendimiento escolar, irritabilidad, cansancio crónico e incluso, manifestaciones emocionales como depresión y ansiedad. Por lo tanto, identificar y tratar oportunamente estas alteraciones resulta fundamental para favorecer un crecimiento y desarrollo armónico y funcional en los niños.

Se ha identificado en la literatura que la expansión rápida del maxilar (ERM) no solo corrige discrepancias transversales, sino que también ofrece otros beneficios como lo es el avance del maxilar superior en sentido anteroposterior. Es por esto que se pretende evaluar la relación de la expansión del maxilar con la vía aérea y los trastornos respiratorios del sueño mediante el análisis cefalométrico de McNamara y el cuestionario del sueño pediátrico (PSQ) por Chervin y cols.

El presente estudio busca sustentar la importancia de los tratamientos interceptivos en pacientes que se encuentran en crecimiento y desarrollo, sobre todo si la ERM genera beneficios a nivel de la vía aérea superior, pudiendo ser la expansión maxilar una herramienta terapéutica con beneficios directos en la salud respiratoria infantil, aportando bases científicas que respalden su inclusión en protocolos de tratamiento para niños con compresión maxilar.

La presente investigación busca también contribuir a la literatura científica al explorar el papel de la ortodoncia más allá de la estética y la oclusión, integrándola en un enfoque interdisciplinario que involucra a pediatras, otorrinolaringólogos y especialistas del sueño.

2. HIPÓTESIS

Los pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León entre 8 - 12 años tratados con expansión maxilar rápida presentan aumento del diámetro de la vía aérea y disminución de los trastornos respiratorios del sueño.

3. OBJETIVOS

General:

Determinar la relación de la expansión maxilar rápida con la vía aérea y los trastornos respiratorios del sueño en pacientes de 8-12 años del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Específicos:

- Comparar los cambios cefalométricos de la vía aérea antes y después de la expansión maxilar.
- Determinar la diferencia en los cambios cefalométricos de la vía aérea antes y después de la expansión maxilar según el sexo.
- Evaluar los trastornos respiratorios del sueño antes y después de la expansión maxilar.
- Relacionar los objetivos anteriores entre sí.

4. ANTECEDENTES

4.1 Maxilar Superior

4.1.1 Crecimiento y Desarrollo

“El maxilar se desarrolla por completo tras el nacimiento por osificación intramembranosa, el crecimiento es producido por aposición de hueso en las suturas que conectan el maxilar con el cráneo y su base y por remodelación superficial”. El crecimiento de la cara implica movimiento hacia abajo y hacia fuera en relación con el cráneo y su base, ya que esto se da por un empuje posterior establecido por el crecimiento de la base del cráneo y por el crecimiento en las suturas.

El desplazamiento producido por el crecimiento de la base del cráneo es una parte importante del crecimiento hacia delante del maxilar a los 6 años, pero el crecimiento de la base del cráneo se detiene a los 7 años y a partir de aquí, el crecimiento de las suturas es el único mecanismo que lleva el maxilar hacia delante (Proffit et al., 2014).

El maxilar superior es uno de los huesos más importantes del macizo facial, ya que se encuentra relacionado con estructuras adyacentes, la mandíbula, faringe y vías aéreas (Barragán et al., 2021).

4.2 Deficiencia transversal del maxilar

4.2.1 Causas y consecuencias

Dentro de las maloclusiones se puede presentar una disminución transversal del maxilar de origen genético y/o por hábitos como la respiración bucal, posición de la lengua, entre otros (Barragán et al., 2021). La constricción maxilar se puede ver asociada con la desarmonía oclusal y estética, con dificultades funcionales como el estrechamiento de las vías respiratorias, alteraciones en la postura de la lengua y el aumento de la resistencia nasal (McNamara et al., 2015). La deficiencia transversal del

maxilar puede asociarse a trastornos respiratorios, apiñamiento y presencia de corredores bucales. Esta deficiencia generalmente promueve la falta de armonía entre maxilar y mandíbula, generando mordida cruzada posterior unilateral o bilateral (Lopes et al., 2021).

4.2.2 Tratamiento temprano

Cuando este tipo de alteraciones son detectadas a tiempo, pueden ser corregidas por medio de diversos aparatos ortopédicos que ayudan a modificar la estructura del maxilar superior e incluso la morfología de la vía aérea superior (Barragán et al., 2021).

Las discrepancias transversales deben ser tratadas lo antes posible debido a que cuando un paciente se encuentra en etapa de crecimiento y se realiza expansión del maxilar, se espera obtener un efecto esquelético, es decir, aumentar el ancho del arco maxilar a través de la apertura de la sutura media palatina (Christovam et al., 2021). Actualmente es reconocido que la expansión maxilar o también conocida como disyunción maxilar, representa la solución para este problema, sin embargo, este tratamiento interceptivo se recomienda realizar en etapas tempranas como en la dentición mixta, debido a que conforme va aumentando la edad del paciente, se va obliterando la sutura palatina media y generando resistencia esquelética en la misma (Lopes et al., 2021).

4.3 Expansión maxilar

La expansión rápida del maxilar fue descrita por Angle en 1860 y consiste en la aplicación de fuerzas ortopédicas generadas por activación de los tornillos de expansión, lo que provoca la apertura de manera gradual de la sutura media palatina y las demás suturas maxilares (Barragán., 2003).

4.3.1 Efectos respiratorios

La expansión rápida del paladar es el tratamiento indicado para una discrepancia transversal esquelética y además, actualmente algunos investigadores han demostrado que se logra aumentar las dimensiones de las vías respiratorias nasofaríngeas, lo que genera una mejor respiración nasal (McNamara et al., 2015).

Según la teoría de la matriz funcional de Moss, la respiración nasal permite el crecimiento adecuado del complejo craneofacial, es decir, se basa en el principio de que, si hay una respiración nasal normal, esta influirá en el desarrollo de las estructuras, favoreciendo su crecimiento armónico en conjunto con la masticación y la deglución (Rakosi y Jonas., 1992).

La expansión de la sutura media del paladar afecta en el piso nasal y a estructuras nasales y craneofaciales circundantes (Li et al., 2020), así como también implica aumentar el perímetro de los arcos dentales y esqueléticos (Sevillano et al., 2021). Además, se generan cambios en el hueso maxilar en los 3 planos: anteroposterior, transversal y vertical (Narciandi, Rico y Estupiñán., 2021).

La deficiencia transversal maxilar se puede corregir en una etapa temprana y con esto, mejorar el desarrollo craneofacial estomatognático del niño, junto con mejoras en la respiración nasal (Sakai et al., 2021).

4.3.2 Indicaciones

Algunas de las indicaciones para realizar expansión maxilar son cuando hay mordidas cruzadas, tratamiento con aparatos funcionales, casos quirúrgicos, para ayudar a la protracción maxilar y casos de apiñamiento leve o moderado (Agarwal y Mathur., 2010).

4.3.3 Técnicas y Expansor tipo Hyrax

Existen diversas maneras de realizar expansión maxilar, mediante la expansión rápida del maxilar, la expansión maxilar lenta, la expansión maxilar asistida quirúrgicamente y la expansión maxilar con ayuda de microtornillos (Agarwal y Mathur., 2010).

Los tornillos que generalmente se utilizan son los de tipo Hass y los de tipo Hyrax, este último es el más común ya que es reconocido como el más higiénico y es fabricado de acero inoxidable (Calvo et al., 2018).

El expansor Hyrax introducido por William Biederman en 1968, es un aparato que utiliza un tornillo nivelador sin resorte llamado “Hyrax” (Hygenic Rapid Expander)

con un marco completamente de alambre. Este aparato es dentosoportado y cuenta con un tornillo que va liberando fuerzas pesadas intermitentes según su activación, estas fuerzas oscilan entre 0.9 – 4.5 kg y actúan sobre el maxilar superior y los dientes de anclaje. Tiene la capacidad de proporcionar una separación de la sutura de 11 – 13 mm y la gran ventaja de que es fácil de mantener limpio y no irrita la mucosa palatina. Este es colocado de manera fija mediante el cementado de bandas en los primeros molares (Vallejo., 2022). El protocolo de la ERM consiste en dar un cuarto de vuelta dos veces al día, de preferencia una en la mañana y otra en la tarde, y esta expansión se mantiene activa generalmente por un período de 2-3 semanas (Narciandi, Rico y Estupiñán., 2021).

4.3.4 Manifestaciones clínicas

Durante la expansión obtenemos una apertura triangular de la sutura palatina media, con una apertura máxima entre incisivos y esta va disminuyendo hacia la parte posterior del paladar. Haas y Wertz encontraron que el maxilar se desplaza con frecuencia hacia abajo y hacia adelante, Haas también informó que la bóveda palatina baja como resultado de la inclinación hacia afuera de las mitades maxilares. Entre los incisivos centrales superiores podemos observar la apertura de un diastema y en los dientes posteriores observamos inclinación bucal y extrusión de los molares (Agarwal y Mathur., 2010).

La resistencia de la sutura a la apertura va en aumento a medida que hay una fusión de la misma sutura y esto lo vamos viendo conforme el paciente va crecimiento y madurando (Christovam et al., 2021).

4.4 Vía Aérea

4.4.1 Anatomía

La vía aérea involucra los órganos del tracto respiratorio que se encargan de permitir el paso de aire durante la ventilación. Comienza desde las fosas nasales y la apertura de la cavidad oral hasta los sacos alveolares. Las vías respiratorias se dividen en superiores e inferiores (Ball, Hossain y Padalia., 2021).

En la vía aérea superior encontramos a la faringe, órgano impar que mide aproximadamente 12 cm de longitud, es un tubo en su mayor parte fibromuscular que se extiende desde la base del cráneo y las coanas hasta el borde inferior del músculo cricofaríngeo (Velán y Boccio., 2014). La faringe se subdivide en 3 porciones: la nasofaringe o rinofaringe, el cual es el tubo muscular de las fosas nasales, la orofaringe que es la región entre el paladar y el hueso hioideo, y la hipofaringe que conecta la orofaringe con el esófago y la laringe. La laringe se encuentra entre la faringe y la tráquea y contiene los órganos encargados para producir habla (Ball, Hossain y Padalia., 2021).

La vía aérea inferior consiste en la tráquea, estructura tubular formada por anillos de tejido cartilaginoso. Esta empieza en la laringe, desciende delante del esófago donde se bifurca formando los bronquios, después los bronquiolos y termina en la porción alveolar (Ball, Hossain y Padalia., 2021).

4.4.2 Evaluación ortodóntica

La vía aérea se encuentra en relación con el crecimiento y desarrollo craneofacial. Cuando hay obstrucción de la vía aérea superior, puede haber alteraciones en la respiración y esto generar un deficiente crecimiento transversal maxilar, así como posterorotación de la mandíbula (Rojas et al., 2017).

Cuando los pacientes deciden iniciar tratamiento de ortodoncia, es responsabilidad del especialista el valorar también la vía aérea superior por medio de una radiografía lateral de cráneo o un CBCT. Actualmente, la radiografía lateral de cráneo es indispensable para diagnosticar al paciente y en base a eso idear un plan de tratamiento, con esta radiografía se puede observar si la vía aérea se encuentra estrecha o permeable (Rojas et al., 2017).

La radiografía lateral de cráneo es considerada como un excelente auxiliar diagnóstico para la evaluación del calibre de las vías aéreas superiores (VAS), obteniendo información bidimensional y estática; lo cual ayuda a predecir el tratamiento terapéutico en nuestros pacientes, ya que actualmente la permeabilidad de las vías aéreas es un factor esencial para el tratamiento de ortodoncia (Villafranca et al., 2002).

En la radiografía lateral de cráneo se puede elaborar el análisis de la vía aérea según McNamara, el cual se basa en dos medidas: el diámetro faríngeo superior y el diámetro faríngeo inferior.

El diámetro faríngeo superior representa la menor distancia desde la pared posterior de la faringe a la mitad anterior del velo del paladar. La norma de esta medida en adultos es de 17.4mm con una desviación estándar de ± 4 mm. Los valores mayores a la norma indican mayor ventilación, y los valores menores a la norma indican un posible deterioro de la vía aérea superior, es decir, una vía aérea menos permeable.

El diámetro faríngeo inferior se mide sobre el plano mandibular desde el perfil de la pared anterior a la pared posterior de la faringe, con una norma de 11.3 mm en mujeres y 13.5 mm en hombres con una desviación estándar de ± 4 mm. Cuando un ancho faríngeo inferior es mayor a 15 mm, entonces se sugiere que hay una posición adelantada de la lengua que puede ser por un resultado de una postura habitual o como consecuencia de un agrandamiento de las amígdalas (Gregoret., 1997).

4.5 Trastornos respiratorios del sueño (TRS)

Los trastornos respiratorios del sueño van desde un ronquido primario hasta la apnea obstructiva del sueño (AOS) (Alexander et al., 2019), la cual se define como un trastorno de la respiración durante el sueño caracterizado por obstrucción parcial de la vía aérea superior y/o completa intermitente. Esto puede incluir signos y síntomas como ronquidos, jadeos, enuresis nocturna, posiciones inusuales para dormir, cianosis, dolores de cabeza, falta de atención, hiperactividad, entre otros. Según la literatura, dentro de los múltiples factores etiopatogénicos, el principal es la hipertrofia adenoamigdalar, por lo que su primera opción de tratamiento es la adenoamigdalectomía; sin embargo, existen otros tratamientos que ayudan a reducir la obstrucción de vías aéreas (Lin et al., 2020).

Existe una prevalencia de los TRS en la población pediátrica general entre el 7% y el 11%; y el 90% no saben de su padecimiento porque no son diagnosticados (Alexander et al., 2019).

Estos pacientes pueden llegar a presentar anomalías craneofaciales y dentomaxilares, entre ellos: respiración bucal lo cual hace que la lengua quede en una

posición baja, produciendo un hipo desarrollo del maxilar, donde se incluye la bóveda palatina y la cavidad nasal; problemas fonológicos, incompetencia labial, cara alargada y angosta, retrognatismo mandibular, vestibuloversión de incisivos superiores, entre otros.

El tener vías respiratorias constreñidas pueden llegar a potenciar en la fisiopatología de la apnea obstructiva del sueño (AOS), que si no se trata puede alterar el desarrollo físico, neurocognitivo y conductual, así como afectar en la salud cardiovascular (McNamara et al., 2015).

Los niños que respiran por cavidad oral generalmente tienen una arcada superior estrecha y paladar profundo; y la resistencia al flujo nasal puede estar relacionada con las dimensiones transversas nasales y maxilares reducidas.

Es importante tratar los TRS y cuanto antes posible mejor para permitir que el paciente tenga un desarrollo integral y logre mejorar su calidad de vida (Perez-Flores et al., 2021). Es por esto por lo que el papel del odontólogo es muy importante en pacientes pediátricos con problemas respiratorios, ya que mediante tratamientos interceptivos como los dispositivos de expansión maxilar rápida y de reposicionamiento mandibular o anterior (Fagundes y Flores., 2022) se pueden evitar tratamientos como el CPAP y varias cirugías (Moin Anwer et al., 2021).

5. MARCO DE REFERENCIA

El tratamiento de elección para niños con el síndrome de apnea-hipoapnea del sueño (SAHS) es la adenoamigdalectomía con una eficacia del 78%; sin embargo, la ERM puede ser un tratamiento eficaz para el SAHS leve o moderado, lo cual ayudaría a mejorar la calidad de vida del paciente (Sánchez-Súcar et al., 2019).

Se realizó una revisión sistemática en la que se concluyó que el uso de la expansión rápida del maxilar favorece el agrandamiento de las arcadas, de las estructuras nasales y maxilares, y que la respiración mejora a corto plazo, sin embargo, no se pudieron probar los beneficios de la expansión a largo plazo (Sakai et al., 2021).

En una búsqueda bibliográfica a través de PubMed (MEDLINE), la Biblioteca Cochrane, EMBASE y Dentistry & Oral Science Source entre el 2020 y el 2022, se concluyó que después de la expansión rápida del maxilar, a los 3, 6 y 12 meses de seguimiento, se producen aumentos significativos y estables en los volúmenes del espacio nasal y orofaríngeo, así como una disminución en la resistencia de las vías respiratorias de niños y adolescentes en crecimiento (Garrocho et al., 2023).

En una revisión narrativa donde se analizaron 40 artículos publicados entre 2006 y 2024 sobre trastornos respiratorios del sueño (TRS) en niños, se identificó que el agrandamiento de adenoides y amígdalas es la causa más común de los TRS; sin embargo, el TRS residual puede generar alteraciones esqueléticas como constricción maxilar, patrón hiperdivergente, mandíbula retráida y rotación posterior. Estos hallazgos demuestran la importancia de una intervención temprana dentro de un abordaje multidisciplinario, para mejorar la función respiratoria, el crecimiento craneofacial y la calidad de vida de los pacientes pediátricos (A Kim, Kim y Yoon., 2024).

En un estudio de 40 pacientes tratados con Herbst y ERM se evaluaron antes y después del tratamiento los parámetros esqueléticos y las vías respiratorias. Los resultados sugieren que la ERM y el aparato Herbst permiten una mejoría de las

dimensiones sagitales de las vías aéreas debido a los cambioscefalométricos obtenidos (Manni et al., 2016).

Se realizó un estudio de casos y controles en 40 pacientes de entre 7-11 años en el cual se evaluaron los cambios dimensionales obtenidos en la vía aérea superior después de la expansión maxilar con el aparato tipo McNamara con tornillo Hyrax, a través de las radiografías lateral de cráneo y postero-anterior. En los resultados se obtuvieron cambios mayormente notorios en el aumento del ancho maxilar, ancho nasal y faringe superior; por lo que se concluyó que la expansión del maxilar es el tratamiento indicado para la constrección maxilar y que aparte, se obtienen efectos positivos sobre la vía aérea, lo cual puede ayudar a mejorar la respiración de los pacientes (Pellegrin., 2017).

En un estudio de casos y controles se evaluaron los cambios craneofaciales y las dimensiones de la vía aérea sagital faríngea en pacientes clase II con TRS mediante tratamiento funcional de avance mandibular y clase II no tratados. Esta terapia indujo cambios sagitales significativos a corto plazo en las vías aéreas y reducción de los síntomas diurnos en el grupo tratado (Pavoni et al., 2017).

Se evaluaron los cambios en el volumen de las vías respiratorias faríngeas previo y post tratamiento de ERM en grupo de casos y controles con edad promedio de 12.4 años. El volumen de las vías aéreas superiores aumentó significativamente en ambos grupos, mayormente en el grupo tratado; sin embargo, esta diferencia no fue significativa. Entre menor edad esquelética haya, mayor es el cambio significativo y efecto positivo en el volumen de las vías respiratorias superiores. (Abdalla, Brown y Sonnesen., 2019).

En un estudio de casos y controles se evaluaron los cambios en los volúmenes de la cavidad nasal derecha e izquierda, el ancho transversal, los volúmenes nasofaríngeos y orofaríngeos de la vía aérea superior al hacer ERM. Se obtuvo como resultado que, en el grupo de casos el volumen nasofaríngeo, los volúmenes de las cavidades derecha e izquierda y los anchos transversales mínimos aumentaron significativamente 2 años después de la ERM ($P < 0,05$); estas mediciones en el grupo control no mostraron ningún

aumento significativo. Sin embargo, el aumento del volumen orofaríngeo para los dos grupos fue comparable ($P = 0,92$) (DiCosimo et al., 2020).

En una revisión sistemática de pacientes pediátricos con apnea obstructiva del sueño (AOS), se encontró un estudio en el que los pacientes eran respiradores bucales y fueron sometidos a diferentes tratamientos, 16 niños de 33 se sometieron únicamente a adenoidectomía (AT) y 17 niños de 33 fueron sometidos a AT y expansión rápida del maxilar (ERM). Se encontró que el grupo de AT controlaba el crecimiento vertical pero no el sagital; en cambio, el grupo que fue sometido a AT y RME, su patrón de crecimiento vertical estaba controlado y las medidas sagitales maxilomandibulares estaban significativamente cambiadas con mejora en el perfil facial y además, ganancia transversal significativa de ancho maxilar y ancho nasal (Templier et al., 2020).

Se evaluaron las vías respiratorias de 60 pacientes con indicación de expansión maxilar rápida simétrica (RME) y expansión maxilar rápida asimétrica (ARME) mediante CBCT en pacientes entre 12 – 15 años. Los parámetros se compararon antes de tratamiento (T1) y 3 meses en retención después del tratamiento (T2). Se obtuvo como resultado que los volúmenes de las vías respiratorias y del seno maxilar aumentaron con ambos tratamientos; sin embargo, fue significativamente mayor el cambio en el grupo RME (Erdur et.al., 2020).

En un estudio realizado en el 2020, se evaluó el estado respiratorio durante el sueño en niños con síndrome de apnea obstructiva del sueño tratados con expansión maxilar y avance mandibular de manera simultánea. Después de 9 meses de tratamiento, se evaluó que la calidad de la respiración durante el sueño había mejorado significativamente, ya que este tratamiento indujo el aumento del espacio bucal en sus tres dimensiones (Remy et al., 2021).

En un estudio realizado a 19 pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS), se demostró mediante el análisis de CBCT y visitas al otorrinolaringólogo que el tratamiento con ERM tiene un efecto positivo en los niños afectados por ronquido crónico y AOS, provocando aumento de la expansión del ancho óseo nasal y maxilar, así como del volumen de la cavidad nasal y nasofaringe (Pirelli et al., 2021).

En un estudio de casos y controles, se evaluó el volumen de las vías aéreas respiratorias de la nasofaringe, orofaringe, y las áreas transversales mínimas de la orofaringe por medio de CBCT. En el grupo de casos hubo mayores cambios que en el grupo control. La ERM provocó un aumento de las dimensiones en la vía aérea superior (Aljawad, Lee y Lim., 2021).

Se evaluaron los cambios morfológicos de la vía aérea después del tratamiento de expansión rápida del maxilar en 32 pacientes de entre 8 y 14 años. La muestra se dividió en 2 grupos, el primero utilizó máscara facial y expansor tipo Hyrax, el segundo grupo utilizó solamente expansor tipo Hyrax. En los resultados, se obtuvieron cambios significativos en la dimensión de la vía aérea faríngea superior y media del segundo grupo, por lo que se pudo concluir que el expansor de tipo Hyrax además de corregir el plano transversal del maxilar, logra generar cambios en las estructuras de la vía aérea en sentido anteroposterior (Barragán et al., 2021).

En un estudio realizado en 2021 se evidenció que la ERM mejora tanto la percepción subjetiva como las mediciones objetivas de la permeabilidad nasal, ya que se evaluaron 51 pacientes pediátricos (edad media $10,1 \pm 2,6$ años) mediante cuestionarios para evaluar síntomas de obstrucción nasal y mediciones de la válvula nasal interna (INV) en CBCT. Tras la expansión se obtuvo una disminución significativa de los síntomas de obstrucción nasal y asimismo, se registraron aumentos significativos en los ángulos y áreas transversales de la INV ($P < 0,0001$) (Yoon et al., 2021).

Se evaluaron treinta y nueve pacientes con constrección maxilar e hipertrofia amigdalina de grado III y IV, los cuales se dividieron en dos grupos. El primer grupo se realizó la adenoamigdalectomía como primer tratamiento; y el segundo grupo fue sometido a una expansión rápida del maxilar. Se compararon los efectos entre ambos procedimientos y se pudo concluir que el primer grupo mejoró en mayor parte el índice de apnea-hipopnea y provocó mayores cambios en las vías aéreas superiores que en el segundo grupo. Sin embargo, la ERM produjo un efecto marginal en pacientes con apnea obstructiva del sueño pediátrico (Magalhães et al., 2021).

Se realizó un estudio prospectivo con 24 pacientes (11 con AOS y 13 con ronquidos residuales) de edad media de 10 años. A cada uno se le tomó una tomografía computarizada y polisomnografía nocturna antes y después de la ERM (al término del periodo de retención). Se obtuvo como resultado un aumento significativo del volumen orofaríngeo en ambos grupos, sin embargo, la saturación del oxígeno y el índice de apnea / hipoapnea no fueron estadísticamente significativos (Bariani et al., 2022).

En un grupo de 60 niños de 5 a 15 años con hipertrofia amigdalina y apnea obstructiva del sueño (AOS), se evaluó el impacto de la ERM en el tamaño de las amígdalas adenoideas y palatinas. Los pacientes tratados con ERM mostraron una reducción significativa en el volumen de adenoides ($-16,8\%$) y amígdalas ($-38,5\%$), con disminuciones máximas de hasta $51,6\%$ y $75,4\%$, respectivamente, en comparación con el grupo control sin tratamiento. Además, las puntuaciones del cuestionario de sueño pediátrico mejoraron de manera significativa tras la expansión (Yoon et al., 2022).

Este un estudio longitudinal prospectivo se evaluó el efecto de la ERM en 34 niños de 8 a 12 años con constricción maxilar y apnea obstructiva del sueño (AOS) confirmada por polisomnografía. Tras el tratamiento de expansión se observaron mejoras significativas en parámetros esqueléticos y respiratorios, incluyendo reducción en el índice de apnea-hipopnea, aumento del volumen de la cavidad nasal ($+2439 \text{ mm}^3$), la nasofaringe ($+883 \text{ mm}^3$), el área transversal media ($+31,74 \text{ mm}^2$) y la distancia intersinusal ($+8,37 \text{ mm}$), junto con un incremento en la altura facial. Estos hallazgos respaldan la mejoría de la función respiratoria en niños con AOS, y sugieren beneficios potenciales a largo plazo en el desarrollo craneofacial (Zreaqat et al., 2024).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Universo de estudio

Constituido por 26 pacientes (13 de sexo masculino y 13 de sexo femenino) del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Sus edades estaban comprendidas entre los 8 y los 12 años, con edad media de 10. Los pacientes presentaban compresión maxilar e iban a ser tratados con expansor maxilar tipo Hyrax.

6.2 Determinación del tamaño muestral

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa (cambios cefalométricos) donde, además, se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{z^2 s^2}{e^2}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores obtenidos del artículo “Resultados preliminares sobre el impacto de la expansión palatina y el avance mandibular simultáneos en el estado respiratorio registrado durante el sueño en niños con SAOS” y que han sido definidos para determinar el tamaño de la muestra:

$$z = 1.96 \text{ para } 95\% \text{ confiabilidad}$$

$$\sigma = 3.54$$

$$e = 1.4$$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyeron los valores y se obtuvo que:

$$n = \frac{z^2 s^2}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (3.54)^2}{(1.40)^2} \quad n = 24$$

El número total de pacientes fue de 26 y fueron seleccionados de manera aleatoria y elegidos mediante los criterios de selección definidos para el presente estudio.

6.3 Criterios de selección

6.3.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes del Posgrado de Ortodoncia UANL entre 8-12 años sanos
- Pacientes con compresión maxilar
- Pacientes de sexo femenino o masculino
- Pacientes autorizados por padres o tutores con consentimiento informado firmado

6.3.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes con algún síndrome o patología
- Pacientes con labio y/o paladar hendido
- Pacientes que sufrieron algún traumatismo
- Pacientes con tratamiento ortopédico previo

6.3.3 Criterios de eliminación:

- Pacientes que abandonaron el estudio o que no acudieron a sus citas de revisión
- Cuestionarios incompletos o no legibles

6.4 Método

6.4.1 Lateral de cráneo antes y después de la expansión maxilar

A todos los pacientes incluidos en el estudio se les realizó una radiografía lateral de cráneo como parte del protocolo diagnóstico y de planificación del tratamiento. En esta imagen se registraron las mediciones iniciales del análisis de la vía aérea propuesto por McNamara: el diámetro faríngeo superior, definido como la distancia entre la pared posterior de la faringe y la porción anterior del velo del paladar, cuya norma en adultos es de 17.4 mm con una desviación estándar de ± 4 mm; y el diámetro faríngeo inferior, medido desde el contorno anterior (base de la lengua) hasta la pared posterior de la

faringe sobre el plano mandibular, con valores normativos de 11.3 mm en mujeres y 13.5 mm en hombres, y una desviación estándar de ± 4 mm.

Posteriormente, una vez ferulizado el expansor tipo Hyrax, se tomó una segunda radiografía lateral de cráneo con el objetivo de registrar nuevamente las dimensiones del diámetro faríngeo superior e inferior para cada paciente de la muestra, y así evaluar los cambios en la vía aérea.

6.4.2 Cuestionario del sueño pediátrico

Previo al inicio de la expansión rápida del maxilar, se administró a todos los participantes el cuestionario del sueño pediátrico en su versión abreviada de 22 preguntas (Chervin et al.) con el objetivo de detectar posibles trastornos respiratorios del sueño (TRS). Al finalizar la expansión, se volvió a aplicar el mismo instrumento. Según su validación, puntajes superiores al 33 % del total (≥ 8 respuestas afirmativas) presentan una sensibilidad del 78 % y una especificidad del 72 % para el diagnóstico del síndrome de apnea-hipoapnea del sueño (SAHS). En este estudio se consideró TRS cualquier manifestación comprendida entre el ronquido primario y la apnea-hipoapnea del sueño.

6.5 Variables del Estudio

6.5.1 Variables Independientes

6.5.1.1 Edad y Sexo

Se seleccionaron de forma aleatoria pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL que comprendían entre 8-12 años de sexo femenino y masculino.

6.5.1.2 Compresión Maxilar

Los pacientes participantes en el estudio fueron diagnosticados con una deficiencia del desarrollo transversal del maxilar, es decir, con compresión maxilar.

6.5.1.3 Expansión rápida del maxilar con aparato tipo Hyrax

La muestra del estudio fue sometida bajo el consentimiento de sus padres o tutores a un tratamiento de expansión rápida del maxilar con el aparato tipo Hyrax.

6.5.2 Variables Dependientes

6.5.2.1 Diámetro Faríngeo Superior e Inferior

Se obtuvieron las medidas milimétricas del diámetro faríngeo superior y del diámetro faríngeo inferior de radiografías lateral de cráneo según el análisis cefalométrico de McNamara, antes y después de la expansión maxilar.

6.5.2.2 Trastornos Respiratorios del Sueño

También se identificó la presencia o ausencia de trastornos respiratorios del sueño mediante el cuestionario del sueño pediátrico (versión reducida) aplicado antes y después de la expansión maxilar.

6.6 Método estadístico

Para comparar los resultados y contrastar las medias de los grupos de estudio (inicial y final), fue empleada una prueba de z de Wilcoxon, dada la libre distribución de los datos, dicha prueba fue determinada considerando un 95% de confiabilidad.

Dicho modelo fue aplicado para comparar las diferencias de los cambios cefalométricos en la vía aérea y los trastornos respiratorios del sueño con el momento de la evaluación (antes y después de la expansión maxilar).

La estadística de prueba que fue empleada, dada la libre distribución de los datos fue de la manera siguiente:

$$Z_T = \frac{T - \bar{X}_T}{\sigma_T}$$
$$z = \frac{W - 0.5}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}}}$$
$$W = |\sum[\text{sgn}(x_{2i} - x_{1i}) \cdot R]|$$

7. RESULTADOS

Las mediciones realizadas en los dos diferentes momentos del estudio fueron procesadas con el paquete estadístico “IBM Statistics 28”, obteniendo los resultados que se describen a continuación.

La muestra se constituyó por pacientes de edades entre 8 – 12 años, realizando mediciones y cuestionarios antes y después de la expansión maxilar, teniendo un total de 26 pacientes.

Tabla 1.

Sexo y edad de los integrantes de la muestra

	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
8	1	7.69	0	0.00	1	3.85
9	0	0.00	2	15.38	2	7.69
10	2	15.38	1	7.69	3	11.54
11	4	30.77	2	15.38	6	23.08
12	6	46.15	8	61.54	14	53.85
Total	13	100	13	100	26	100

En la tabla 1 se muestra la distribución por sexo y edad, en la cual se evaluaron 13 personas de cada sexo.

La mayoría de la muestra fueron pacientes de 12 años, representando el 53.85%, siendo el 46.15% de sexo masculino y el 61.54% de sexo femenino. Seguidos por los pacientes de 11 años con una cifra del 23.08%, siendo el 30.77% de sexo masculino y el 15.38% de sexo femenino. Los pacientes de 10 años representaron el 11.54%, con un 15.38% de sexo masculino y un 7.69% de sexo femenino. Los pacientes de 9 años representaron el 7.69% de la muestra total y fueron de sexo femenino, por último, los

pacientes con edad mínima representaron el 3.85% de la muestra total y fueron de sexo masculino.

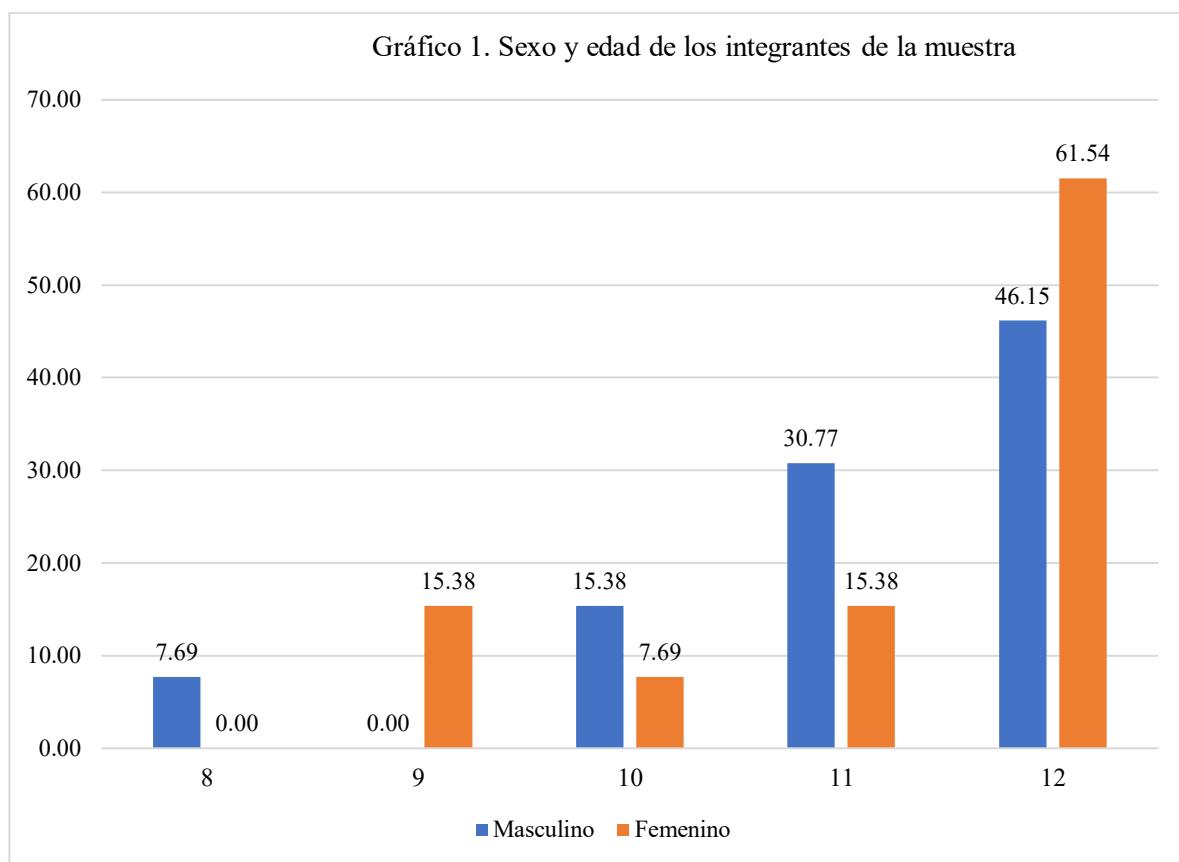


Tabla 2.

Comparación del diámetro faríngeo superior (mm), prueba de Wilcoxon.

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Prueba z	Valor p
Inicial	10.76	3.20	4.00	16.00	-3.20	0.0010
Final	12.67	3.27	8.00	18.00		

En la tabla 2, al evaluar los valores del diámetro faríngeo superior (mm) iniciales (antes de realizar la expansión maxilar) se observó un mínimo de 4 mm y un máximo de 16 mm, obteniendo una media de 10.76 mm con una desviación estándar de ± 3.20 ; mientras que en los valores finales del diámetro faríngeo superior (después de la

expansión maxilar) se obtuvo un mínimo de 8 mm y un máximo de 18 mm, teniendo una media de 12.67 mm \pm 3.27.

En base a la prueba de Wilcoxon con un valor ($p<0.05$), se observa un aumento significativo entre los valores obtenidos ($p=0.0010$).

Tabla 3.

Comparación del diámetro faríngeo inferior (mm), prueba de Wilcoxon.

	Media	DE	Mínimo	Máximo	Prueba z	Valor p
Inicial	10.23	2.37	6.00	13.50		
Final	10.46	2.65	5.00	16.00	-0.55	0.5790

En la tabla 3, al evaluar los valores del diámetro faríngeo inferior (mm) iniciales (antes de realizar la expansión maxilar) se observó un mínimo de 6 mm y un máximo de 13.50 mm, obteniendo una media de 10.23 mm con una desviación estándar de ± 2.37 ; mientras que en los valores finales del diámetro faríngeo inferior (después de la expansión maxilar) se obtuvo un mínimo de 5 mm y un máximo de 16 mm, teniendo una media de 10.46 mm ± 2.65 .

En base a la prueba de Wilcoxon con un valor ($p<0.05$), se observa un aumento no significativo entre los valores obtenidos ($p=0.5790$).

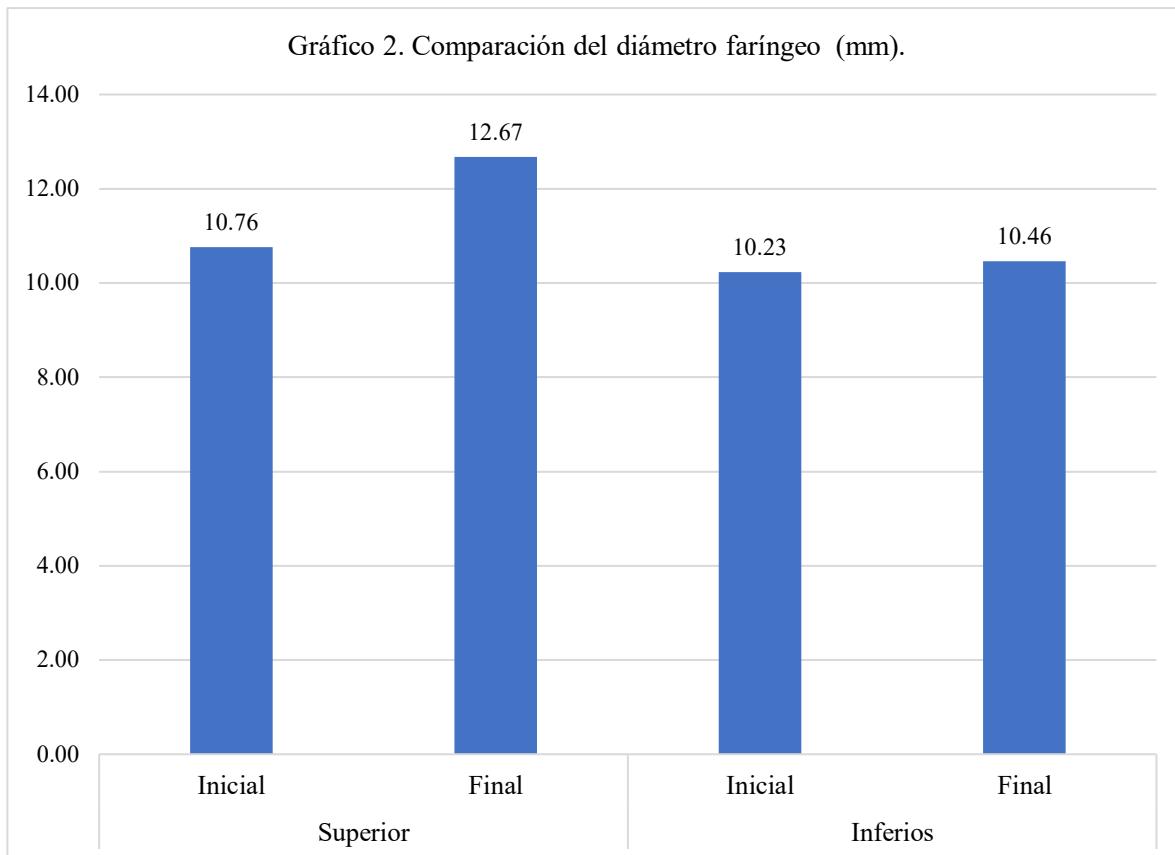


Tabla 4.

Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo masculino

		Media	DE	Prueba t	Valor p
Superior	Inicial	9.85	3.45	-2.32	0.0391
	Final	11.69	3.50		
Inferior	Inicial	10.23	2.74	-0.59	0.5645
	Final	10.81	3.35		

En la tabla 4, al comparar en los pacientes del sexo masculino los valores del diámetro faríngeo superior (mm) iniciales (antes de realizar la expansión maxilar) se obtuvo una media de 9.85 mm y de 11.69 mm en los valores finales (después de realizar la expansión maxilar), mientras que al comparar los valores del diámetro faríngeo

inferior (mm) iniciales, se obtuvo una media de 10.23 mm y de 10.81 mm en los valores finales. Por lo que en base a la prueba de Wilcoxon con un valor ($p<0.05$), se observa un aumento significativo entre los valores obtenidos ($p=0.0391$) del diámetro faríngeo superior y un aumento no significativo entre los valores obtenidos ($p=0.5645$) del diámetro faríngeo inferior.

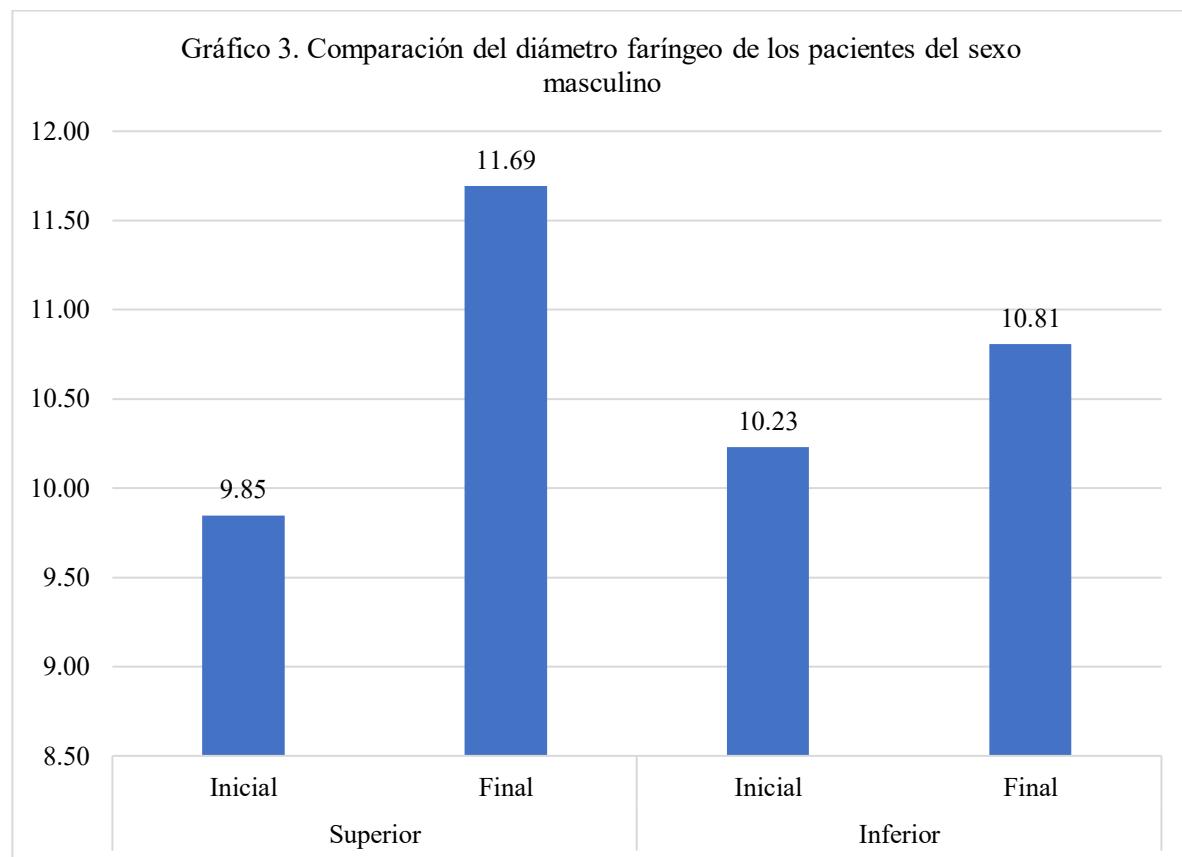


Tabla 5.

Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo femenino

		Media	DE	Prueba t	Valor p
Superior	Inicial	11.75	2.69	-3.97	0.0022
	Final	13.38	2.76		
Inferior	Inicial	10.23	2.04	0.21	0.8363
	Final	10.12	1.78		

En la tabla 5, al comparar en los pacientes del sexo femenino los valores del diámetro faríngeo superior (mm) iniciales (antes de realizar la expansión maxilar) se obtuvo una media de 11.75 mm y de 13.38 mm en los valores finales (después de realizar la expansión maxilar), mientras que al comparar los valores del diámetro faríngeo inferior (mm) iniciales se obtuvo una media de 10.23 mm y de 10.12 mm en los valores finales. Por lo que en base a la prueba de Wilcoxon con un valor ($p<0.05$), se observa un aumento significativo entre los valores obtenidos ($p=0.0022$) del diámetro faríngeo superior y un aumento no significativo entre los valores obtenidos ($p=0.8363$) del diámetro faríngeo inferior.

Gráfico 4. Comparación del diámetro faríngeo de los pacientes del sexo femenino

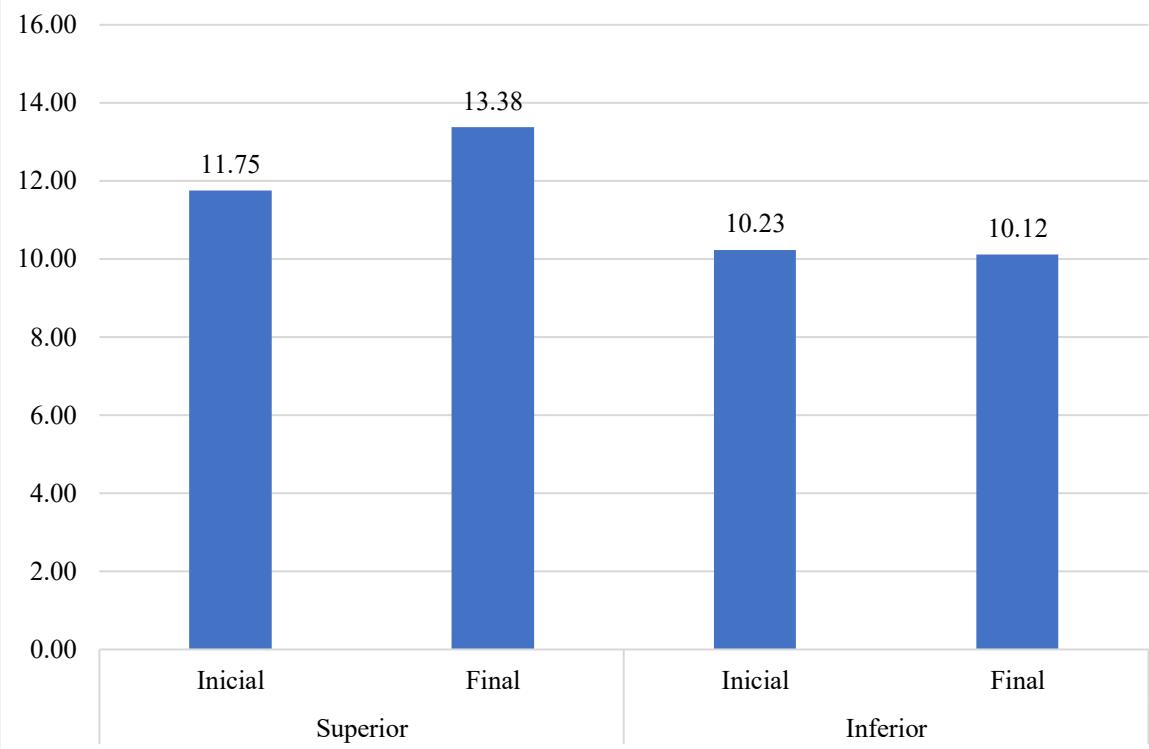


Tabla 6.

Comparación del trastorno respiratorio del sueño

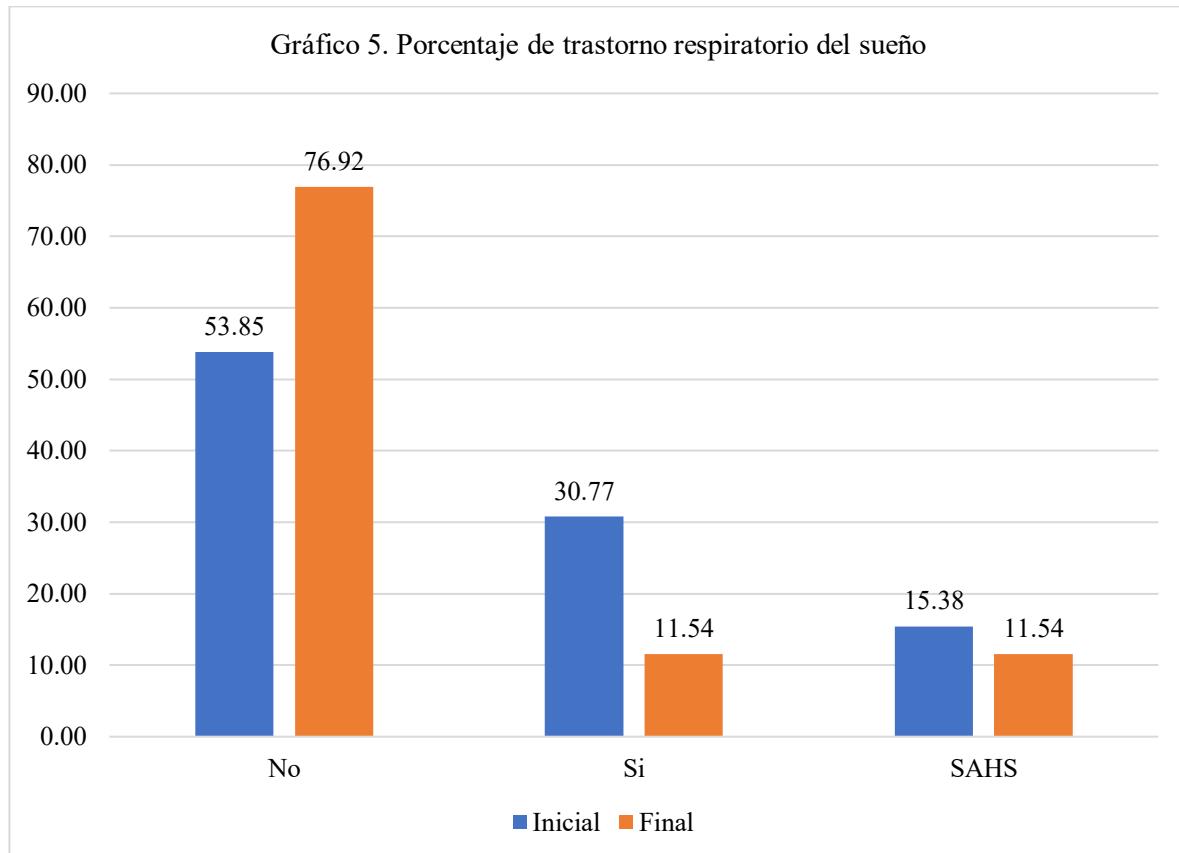
	Inicial		Final	
	n	%	n	%
No	14	53.85	20	76.92
Si	8	30.77	3	11.54
SAHS	4	15.38	3	11.54
Total	26	100	26	100

t: 2.48, p=0.049

En la tabla 6 se registraron la presencia y ausencia de los trastornos respiratorios del sueño (TRS) en los pacientes de 8-12 años, considerando como TRS desde el ronquido primario hasta la sospecha del síndrome de apnea-hipoapnea del sueño (SAHS).

El 53.85% de la muestra no presenta TRS mientras que el 46.15% sí presenta TRS, de los cuales el 30.77% presenta ronquido y/o problemas respiratorios del sueño y del otro 15.38% se sospecha de SAHS (debido a que se obtuvieron 8 o más respuestas positivas en el cuestionario reducido de Chervin et al., 2007).

En base a la prueba de Wilcoxon, al comparar los valores iniciales (antes de la expansión maxilar) con los finales (después de la expansión maxilar), se obtuvo una disminución significativa de los TRS ($p=0.049$).



8. DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en esta investigación apoyan la premisa de que la expansión maxilar tiene un impacto positivo en las dimensiones de la vía aérea superior y en la disminución de los trastornos respiratorios del sueño en pacientes pediátricos.

8.1 Impacto de la expansión maxilar en la vía aérea

8.1.1 Cambios en el diámetro faríngeo superior e inferior

Se identificó un aumento significativo en el diámetro faríngeo superior tras la expansión maxilar ($p=0.0010$), mientras que el diámetro faríngeo inferior no mostró cambios estadísticamente significativos en el diámetro faríngeo inferior ($p=0.5790$). Estos resultados concuerdan con lo descrito por Zreaqat et al. (2024), quienes reportaron una mejora en los parámetros de la vía aérea superior en niños con constricción maxilar y apnea obstructiva del sueño (AOS) después de someterse al tratamiento de expansión rápida del maxilar (ERM).

8.1.2 Diferencias según el sexo

Al analizar los datos por sexo, se observó que tanto en pacientes masculinos como femeninos se produjo una ampliación estadísticamente significativa del diámetro faríngeo superior posterior al tratamiento de expansión, lo cual coincide con lo planteado por Garrocho-Rangel et al. (2023), quienes describen que la ERM genera cambios en la anatomía nasal y orofaríngea, mejorando la función respiratoria sin distinción de género.

8.2 Expansión maxilar y trastornos respiratorios del sueño (TRS)

8.2.1 Prevalencia de TRS

Respecto a los trastornos respiratorios del sueño, el estudio evidenció una disminución significativa en su prevalencia luego del tratamiento de ERM ($p=0.049$), lo que indica que esta intervención puede tener un efecto terapéutico en niños con dificultades respiratorias durante el sueño. Estos hallazgos son coincidentes con los de

Sánchez-Súcar et al. (2019) y Machado-Júnior et al. (2016), quienes a través de metaanálisis concluyeron que la expansión maxilar contribuye a mejorar los síntomas del SAHS en niños en etapa de crecimiento. Además, estudios como el de Yoon et al. (2021, 2022) han evidenciado que la ERM puede reducir la obstrucción nasal y disminuir el tamaño relativo de adenoides y amígdalas, contribuyendo así a una vía aérea más funcional.

8.3 Factores anatómicos en la expansión maxilar

Por otra parte, el estudio de Kim et al. (2024) resalta la relevancia de las características anatómicas craneofaciales en la etiología de los TRS en los niños. En base a esto, la expansión maxilar representa una alternativa terapéutica importante, ya que favorece modificaciones estructurales en zonas como la base del cráneo, el paladar y la región nasal, contribuyendo a reducir la resistencia al paso del aire.

Aunque el diámetro faríngeo inferior no mostró cambios significativos en esta muestra, esto podría deberse a la variabilidad anatómica individual de cada paciente y/o a la influencia limitada de la ERM en estructuras más inferiores. Este suceso ya ha sido descrito por Bariani et al. (2022), donde a pesar del aumento de volumen orofaríngeo, no se observaron cambios clínicos significativos en parámetros respiratorios como el índice de apnea/hipopnea.

8.4 Implicaciones clínicas

En conjunto, los resultados de esta investigación aportan evidencia clínica en cuanto a que el uso de la ERM no solo funciona como una alternativa ortopédica para la corrección de discrepancias transversales, sino también como una opción coadyuvante en el manejo de los TRS en población pediátrica. Sin embargo, tal como señalan revisiones sistemáticas recientes (Sakai et al., 2021; Templier et al., 2020), se requiere de mayor seguimiento longitudinal para establecer la permanencia de estos beneficios a largo plazo.

9. CONCLUSIÓN

Al analizar los resultados obtenidos, se formulan las siguientes conclusiones:

- 1) Se confirma la hipótesis de trabajo al evidenciar que los pacientes tratados con expansión rápida del maxilar presentaron un aumento significativo en la vía aérea y una reducción en la presencia de trastornos respiratorios del sueño.
- 2) Tras realizar la expansión del maxilar se generó un incremento estadísticamente significativo en el diámetro faríngeo superior, mientras que los cambios en el diámetro faríngeo inferior fueron mínimos y no significativos.
- 3) Se observó tanto en pacientes masculinos como femeninos un aumento significativo en el diámetro faríngeo superior, lo cual confirma que la ERM tiene un efecto positivo en ambos grupos.
- 4) Los trastornos respiratorios del sueño disminuyeron significativamente posterior a la expansión maxilar, reduciendo de manera considerable la proporción de pacientes con ronquido y con sospecha de síndrome de apnea-hipoapnea del sueño.
- 5) Hubo una asociación directa entre la expansión maxilar, la mejora en la permeabilidad de la vía aérea y la reducción de los trastornos respiratorios del sueño en la población estudiada.
- 6) La expansión maxilar contribuye a mejorar la función respiratoria, lo que respalda su utilidad como una intervención ortodóncica con impacto positivo en la salud integral de los pacientes en crecimiento.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdalla, Y., Brown, L., & Sonnesen, L. (2019). Effects of rapid maxillary expansion on upper airway volume: *A three-dimensional cone-beam computed tomography study*. *The Angle orthodontist*, 89(6), 917–923.
2. Agarwal, A., & Mathur, R. (2010). Maxillary Expansion. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 3(3), 139–146.
3. Alexander, N., Boota, A., Hooks, K., & White, J. R. (2019). Rapid Maxillary Expansion and Adenotonsillectomy in 9-Year-Old Twins With Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: An Interdisciplinary Effort. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 119(2), 126–134.
4. Aljawad, H., Lee, K. M., & Lim, H. J. (2021). Three-dimensional evaluation of upper airway changes following rapid maxillary expansion: A retrospective comparison with propensity score matched controls. *PloS one*, 16(12), e0261579.
5. Ameneiros Narciandi, O., Soto Rico, A., & Cruz Estupiñán, D. (2021). Expansión ortopédica del maxilar. Disyunción rápida. *Investigaciones Medicoquirúrgicas*, 13(3).
6. Ball, M., Hossain, M., & Padalia, D. (2021). Anatomy, Airway. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
7. Barberá J (2016). Estructura y función del aparato respiratorio. Fernández-Tresguerres J.A., & Ruiz C, & Cachofeiro V, & Cardinali D.P., & Escriche E, & Gil-Loyzaga P.E., & Juliá V, & Teruel F, & Pardo M, & Menéndez J(Eds.), *Fisiología humana*, 4e. McGraw Hill.
8. Bariani, R., Bigliazzzi, R., Badreddine, F. R., Yamamoto, L. H., Tufik, S., Moreira, G., & Fujita, R. R. (2022). A clinical trial on 3D CT scan and polysomnographic changes after rapid maxillary expansion in children with snoring. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, S1808-8694(22)00068-4. Advance online publication.
9. Barragán, E. P. M., Torre, J. E. I., Cavazos, E. N., Orué, A., Longoria, J. I. A., & Reyes, P. T. (2021). Cambios cefalométricos de la vía aérea superior posterior a expansión rápida palatina con y sin máscara facial. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 7(4), 183-189.
10. Calvo Pérez, D., Martínez Brito, I., García del Busto Chinea, M., Hernández González, Y., & Saborit Carvajal, T. (2018). Disyunción Maxilar. *Revista Médica Electrónica*, 40(1), 192-199.

11. Carlos Villafranca, Félix de, Cobo Plana, Juan, Fernández Mondragón, M^a Pilar, & Jiménez, Antonio. (2002). Cefalometría de las vías aéreas superiores (VAS). *RCOE*, 7(4), 407-414.
12. Christovam, I. O., Lisboa, C. O., Vilani, G., Brandão, R., Visconti, M., Mattos, C. T., & Ruellas, A. (2021). Tomographic analysis of midpalatal suture prior to rapid maxillary expansion. *Dental press journal of orthodontics*, 26(3), e2119300.
13. DiCosimo, C., Alsulaiman, A. A., Shah, C., Motro, M., Will, L. A., & Parsi, G. K. (2021). Analysis of nasal airway symmetry and upper airway changes after rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 160(5), 695–704.
14. Erdur, E. A., Yıldırım, M., Karatas, R., & Akin, M. (2020). Effects of symmetric and asymmetric rapid maxillary expansion treatments on pharyngeal airway and sinus volume. *The Angle orthodontist*, 90(3), 425–431.
15. Fagundes, N., & Flores-Mir, C. (2022). Pediatric obstructive sleep apnea-Dental professionals can play a crucial role. *Pediatric pulmonology*, 57(8), 1860–1868.
16. Garrocho-Rangel, A., Rosales-Berber, M. Á., Ballesteros-Torres, A., Hernández-Rubio, Z., Flores-Velázquez, J., Yáñez-González, E., Ruiz-Rodríguez, S., & Pozos-Guillén, A. (2023). Rapid maxillary expansion and its consequences on the nasal and oropharyngeal anatomy and breathing function of children and adolescents: An umbrella review. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 171, 111633.
17. Gatica, D., Rodríguez-Núñez, I., Zenteno, D., Elso, M. J., Montesinos, J. J., & Manterola, C. (2017). Asociación entre trastornos respiratorios del sueño y rendimiento académico en niños de Concepción, Chile. *Archivos argentinos de pediatría*, 115(5), 497-500.
18. Jorge Gregoret. (1997). Ortodoncia y cirugía ortognática - Diagnóstico y planificación. Barcelona: Espaxs
19. Kim, K. A., Kim, S. J., & Yoon, A. (2024). Craniofacial anatomical determinants of pediatric sleep-disordered breathing: A comprehensive review. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*, 10.1111/jopr.13984. Advance online publication.
20. Li, Q., Tang, H., Liu, X., Luo, Q., Jiang, Z., Martin, D., & Guo, J. (2020). Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *The Angle orthodontist*, 90(3), 432–441.

21. Lin, S. Y., Su, Y. X., Wu, Y. C., Chang, J. Z., & Tu, Y. K. (2020). Management of paediatric obstructive sleep apnoea: A systematic review and network meta-analysis. *International journal of paediatric dentistry*, 30(2), 156–170.
22. Lopes, B. K., Scheicher, G. V., Matsumoto, M. A., & Romano, F. L. (2021). Rapid Palatal Expansion and Utilization of E-space in Mixed Dentition: Mechanics that Helps in the Corrective Orthodontic Treatment. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 14(1), 133–139.
23. Machado-Júnior, A. J., Zancanella, E., & Crespo, A. N. (2016). Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: A review and meta-analysis. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 21(4), e465–e469.
24. Magalhães MC, Soares CJ, Araújo EA, et al. El efecto de la adenoamigdalectomía y la expansión maxilar rápida en las vías respiratorias superiores en la apnea obstructiva del sueño pediátrica: un ensayo controlado cruzado aleatorizado. *Dormir*. 2021 diciembre: zsab304. DOI: 10.1093/sueño/zsab304. PMID: 34971398.
25. Manni, A., Pasini, M., Giuca, M. R., Morganti, R., & Cozzani, M. (2016). A retrospective cephalometric study on pharyngeal airway space changes after rapid palatal expansion and Herbst appliance with or without skeletal anchorage. *Progress in orthodontics*, 17(1), 29.
26. McNamara, J. A., Jr, Lione, R., Franchi, L., Angelieri, F., Cividanes, L. H., Darendeliler, M. A., & Cozza, P. (2015). The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. *Progress in orthodontics*, 16, 33.
27. Moin Anwer, H. M., Albagieh, H. N., Kalladka, M., Chiang, H. K., Malik, S., McLaren, S. W., & Khan, J. (2021). The role of the dentist in the diagnosis and management of pediatric obstructive sleep apnea. *The Saudi dental journal*, 33(7), 424–433.
28. Pavoni, C., Cretella Lombardo, E., Lione, R., Bollero, P., Ottaviani, F., & Cozza, P. (2017). Orthopaedic treatment effects of functional therapy on the sagittal pharyngeal dimensions in subjects with sleep-disordered breathing and Class II malocclusion. Effetti del trattamento ortopedico-funzionale sulle dimensioni sagittali faringei in soggetti con disturbi respiratori del sonno e malocclusione di Classe II. *Acta otorhinolaringologica Italica : organo ufficiale della Società italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 37(6), 479–485.
29. Pellegrin Ochoa, V., & PELLEGRIN OCHOA, V. A. L. E. R. I. A. (2017). *Cambios dimensionales producidos por la expansión rápida maxilar en la vía aérea superior en niños de 7 a 11 años* (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).
30. Perez-Flores, A., Alarcón, R., Bravo, L., Fierro-Monti, C., & Novoa, R. (2021). Efecto de expansión rápida del maxilar en el tratamiento de trastornos

- respiratorios del sueño en niños: Revisión bibliográfica. *Revista Nacional De Odontología*, 17(1), 1–11.
31. Pirelli, P., Fiaschetti, V., Fanucci, E., Giancotti, A., Condo', R., Saccomanno, S., & Mampieri, G. (2021). Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children. *Sleep medicine*, 86, 81–89.
 32. Pirelli, P., Saponara, M., & Guilleminault, C. (2015). Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. *Sleep medicine*, 16(8), 933–935.
 33. Remy, F., Bonnaure, P., Moisdon, P., Burgart, P., Godio-Raboutet, Y., Thollon, L., & Guyot, L. (2021). Preliminary results on the impact of simultaneous palatal expansion and mandibular advancement on the respiratory status recorded during sleep in OSAS children. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*, 122(3), 235–240.
 34. Rojas, Erwin, Corvalán, Rodrigo, Messen, Eduardo, & Sandoval, Paulo. (2017). Evaluación de la Vía Aérea superior en Ortodoncia. Revisión Narrativa. *Odontoestomatología*, 19(30), 40-51.
 35. Sakai, R. H., de Assumpção, M. S., Ribeiro, J. D., & Sakano, E. (2021). Impact of rapid maxillary expansion on mouth-breathing children and adolescents: A systematic review. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 13(12), e1258–e1270.
 36. Sánchez-Súcar, A. M., Sánchez-Súcar, F. B., Almerich-Silla, J. M., Paredes-Gallardo, V., Montiel-Company, J. M., García-Sanz, V., & Bellot-Arcís, C. (2019). Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 11(8), e759–e767.
 37. Sánchez-Súcar, A. M., Sánchez-Súcar, F. B., Almerich-Silla, J. M., Paredes-Gallardo, V., Montiel-Company, J. M., García-Sanz, V., & Bellot-Arcís, C. (2019). Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 11(8), e759–e767.
 38. Sevillano, M., Kemmoku, D. T., Noritomi, P. Y., Fernandes, L., Capelli Junior, J., & Quintão, C. (2021). New highlights on effects of rapid palatal expansion on the skull base: a finite element analysis study. *Dental press journal of orthodontics*, 26(6), e2120162.
 39. Templier, L., Rossi, C., Miguez, M., Pérez, J. C., Curto, A., Albaladejo, A., & Vich, M. L. (2020). Combined Surgical and Orthodontic Treatments in Children with OSA: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 9(8), 2387.
 40. Thomas Rakosi, Irmtrud Jonas. (1992). Atlas de Ortopedia Maxilar: Diagnóstico. Barcelona, España: Masson-Salvat Odontología.

41. Vadher, V., Sudheer Kumar, C. H., Khare, V., Nande, R. S., Sharma, S., & Jain, V. (2018). Assessment of Relation of Orofacial Structures with Pharynx among Males and Females: A Lateral Cephalometric Study. *Contemporary clinical dentistry*, 9(Suppl 2), S354–S357.
42. Vallejo Izquierdo, K. K. (2022). Efectos del uso de los aparatos de expansión rápida maxilar Hyrax y Haas sobre los defectos dentofaciales transversales y la respiración en niños en etapa de crecimiento. Revisión Bibliográfica.
43. Velán, O., & Boccio, C. M. (2014). La faringe. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología FASO*, 21(3), 46-54.
44. Vélez, R. R., Zamora, L. H., Bautista, J. E. C., & Calderón, E. G. C. (2018). Confiabilidad y validez del cuestionario de trastornos de sueño BEARS en niños y adolescentes escolares de Bogotá, DC, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 89-93.
45. Willaim R. Proffit, Henry W. Fields, David M Sarver. (2014). Ortodoncia Contemporánea. España: Elsevier.
46. Yoon, A., Abdelwahab, M., Bockow, R., Vakili, A., Lovell, K., Chang, I., Ganguly, R., Liu, S. Y., Kushida, C., & Hong, C. (2022). Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. *Sleep medicine*, 92, 96–102.
47. Yoon, A., Abdelwahab, M., Liu, S., Oh, J., Suh, H., Trieu, M., Kang, K., & Silva, D. (2021). Impact of rapid palatal expansion on the internal nasal valve and obstructive nasal symptoms in children. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung*, 25(2), 1019–1027.
48. Zreaqat, M., Hassan, R., Alforaidi, S., & Kassim, N. K. (2024). Effects of rapid maxillary expansion on upper airway parameters in OSA children with maxillary restriction: A CBCT study. *Pediatric pulmonology*, 59(10), 2490–2498.

APÉNDICES

APÉNDICE A. CONSENTIMIENTO INFORMADO



POSGRADO DE ORTODONCIA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UANL.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Px. Ángel Daniela Villanueva Delgadillo

Es de suma importancia monitorear a niños y adolescentes durante su crecimiento y desarrollo para que pueda ser armónico y funcional, ya que una vía aérea estrecha afecta su calidad de vida produciendo déficit de atención, somnolencia, bajo rendimiento escolar, depresión y cansancio crónico.

Es por esto que se invita a su hijo (a) a participar en un estudio llamado: "Expansión del maxilar en relación con la vía aérea y los trastornos respiratorios del sueño", a través de un cuestionario y mediciones de las radiografías tomadas.

Esto ayudará a conocer si la expansión del maxilar por medio de la ortodoncia interceptiva ofrece mejoras en la vía aérea.

Toda información del paciente será utilizada para la investigación, su participación es voluntaria.

No existe riesgo alguno que comprenda su salud al participar en esta investigación.

Si usted desea participar en el estudio llene la siguiente información:

Yo Rocío Manso Delgadillo Martínez, ACEPTE participar en el proyecto de investigación, teniendo conocimiento de que las autoridades pertinentes y el Comité de investigación y ética tendrán acceso directo a nuestros registros, sin violar la confidencialidad a la cual tengo derecho que, al firmar el consentimiento informado, nosotros o nuestro representante legal, lo autorizamos.

Firma del padre o tutor

APÉNDICE B. CUESTIONARIO ABREVIADO DEL SUEÑO PEDRIÁTRICO. SAHS
ANTES DE LA EXPANSIÓN

Cuestionario Abreviado de Sueño Pediátrico. SAHS

Instrucciones

Por favor responda las preguntas siguientes relacionadas con el comportamiento del niño o niña, tanto durante el sueño como cuando esta despierto. Las preguntas hacen referencia al comportamiento **habitual**, no necesariamente al observado en los últimos días porque puede que no sea representativo si no se ha encontrado bien. Si no esta seguro de cómo responder a alguna pregunta consulte con nosotros. Cuando se usa la palabra habitualmente significa que ocurre la mayor parte del tiempo o más de la mitad de las noches. Usamos el término niño para referirnos tanto a niñas como a niños.

Nombre del niño:	Angel Daniela Villanueva Blegadillo		Fecha de nacimiento	09/02/2012
Edad: 10	Curso Escolar 5°		Fecha de la encuesta	03/10/22
Encuesta hecha por	Madre	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:	
	Padre	<input type="checkbox"/>		
	Ambos	<input type="checkbox"/>		

NS: significa NO SABE

Comportamiento nocturno y durante el sueño	SI	NO	NS
MIENTRAS DUERME SU NIÑO			
1. Ronca más de la mitad del tiempo?	✓		
2. Siempre ronca?	✓		
3. Ronca con fuerza?	✓		
4. Tiene una respiración agitada o movida?	✓		
5. Tiene problemas para respirar o lucha para respirar?	✓		
6. Alguna vez ha visto a su hijo parar de respirar durante la noche?	✓		
7. Durante el día su hijo suele respirar con la boca abierta?	✓		
8. Se levanta con la boca seca?		✓	
9. Se orina de manera ocasional en la cama?	✓		
10. Su hijo se levanta como si no hubiese descansado?	✓		
11. Tiene problemas de excesivo sueño (somnolencia) durante el día?	✓		
12. Le ha comentado algún profesor que su hijo parezca dormido o adormilado durante el día?	✓		
13. Le cuesta despertarle por las mañanas?	✓		
14. Se levanta a la mañana con dolor de cabeza?	✓		
15. Su hijo no ha tenido un crecimiento normal en algún momento desde que nació?	✓		
16. Tiene sobrepeso?	✓		
17. Su hijo a menudo parece que no escucha cuando se le habla directamente?	✓		
18. Tiene dificultades en tareas organizadas?	✓		
19. Se distrae fácilmente con estímulos ajenos?	✓		
20. Mueve continuamente sus manos o pies o no para en la silla?	✓		
21. A menudo actúa como si tuviera un motor?	✓		
22. Interrumpe o se entromete con otros (por ejemplo en conversaciones o juegos?)	✓		

APÉNDICE C. CUESTIONARIO ABREVIADO DEL SUEÑO PEDRIÁTRICO. SAHS
DESPUÉS DE LA EXPANSIÓN

Cuestionario Abreviado de Sueño Pediátrico. SAHS

Instrucciones

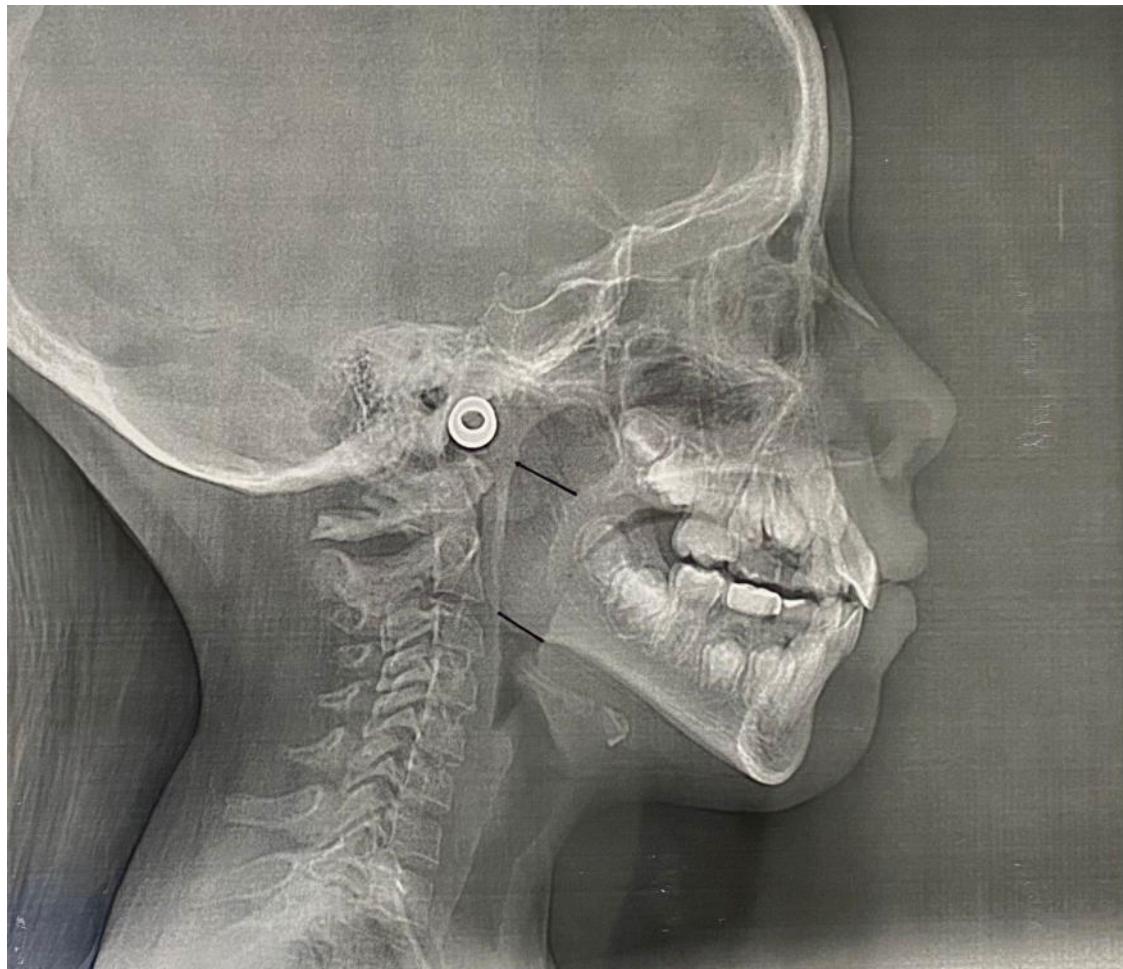
Por favor responda las preguntas siguientes relacionadas con el comportamiento del niño o niña, tanto durante el sueño como cuando esta despierto. Las preguntas hacen referencia al comportamiento **habitual**, no necesariamente al observado en los últimos días porque puede que no sea representativo si no se ha encontrado bien. Si no esta seguro de cómo responder a alguna pregunta consulte con nosotros. Cuando se usa la palabra habitualmente significa que ocurre la mayor parte del tiempo o más de la mitad de las noches. Usamos el término niño para referirnos tanto a niñas como a niños.

Nombre del niño:	Angel Daniela Villanueva D.		Fecha de nacimiento	09/02/2012
Edad: 10	Curso Escolar 5º Primaria		Fecha de la encuesta	31/10/22
Encuesta hecha por	Madre	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:	
	Padre	<input type="checkbox"/>		
	Ambos	<input type="checkbox"/>		

NS: significa NO SABE

Comportamiento nocturno y durante el sueño	SI	NO	NS
MIENTRAS DUERME SU NIÑO			
1. Ronca más de la mitad del tiempo?	✓		
2. Siempre ronca?	✓		
3. Ronca con fuerza?	✓		
4. Tiene una respiración agitada o movida?	✓		
5. Tiene problemas para respirar o lucha para respirar?		✓	
6. Alguna vez ha visto a su hijo parar de respirar durante la noche?	✓		
7. Durante el día su hijo suele respirar con la boca abierta?	✓		
8. Se levanta con la boca seca?		✓	
9. Se orina de manera ocasional en la cama?	✓		
10. Su hijo se levanta como si no hubiese descansado?	✓		
11. Tiene problemas de excesivo sueño (somnolencia) durante el día?	✓		
12. Le ha comentado algún profesor que su hijo parezca dormido o adormilado durante el día?	✓		
13. Le cuesta despertarle por las mañanas?	✓		
14. Se levanta a la mañana con dolor de cabeza?	✓		
15. Su hijo no ha tenido un crecimiento normal en algún momento desde que nació?	✓		
16. Tiene sobrepeso?		✓	
17. Su hijo a menudo parece que no escucha cuando se le habla directamente?	✓		
18. Tiene dificultades en tareas organizadas?	✓		
19. Se distrae fácilmente con estímulos ajenos?	✓		
20. Mueve continuamente sus manos o pies o no para en la silla?	✓		
21. A menudo actúa como si tuviera un motor?	✓		
22. Interrumpe o se entromete con otros (por ejemplo en conversaciones o juegos?)	✓		

APÉNDICE D. TRAZADO DEL DIÁMETRO FARÍNGEO SUPERIOR E INFERIOR
ANTES DE LA EXPANSIÓN



APÉNDICE E. TRAZADO DEL DIÁMETRO FARÍNGEO SUPERIOR E INFERIOR
DESPUÉS DE LA EXPANSIÓN

