

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROTOCOLO DE DISYUNCIÓN CON  
FÉRULA DE MC NAMARA, TORNILLO MODIFICADO Y EJERCICIOS MIO-  
FUNCIONALES EN TRATAMIENTO DE TRASTORNOS RESPIRATORIOS EN  
NIÑOS

AUTORES:

ESPINOLA PESANTES RAQUEL

GARCIA ENRIQUEZ MAYRA FERNANDA

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC**

**ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA**

**POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**BOGOTÁ 2024**

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROTOCOLO DE DISYUNCIÓN CON  
FÉRULA DE MC NAMARA, TORNILLO MODIFICADO Y EJERCICIOS MIO-  
FUNCIONALES EN TRATAMIENTO DE TRASTORNOS RESPIRATORIOS EN  
NIÑOS

AUTORES:

ESPINOLA PESANTES RAQUEL

GARCIA ENRIQUEZ MAYRA FERNANDA

**ASESOR CIENTÍFICO**

Dra. Diana Isabel Pacheco

Odontóloga, Especialista en Ortodoncia

PUJ -UNICIEO

**ASESOR METODOLÓGICO**

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

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC**

**ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA**

**POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

**BOGOTÁ 2024**

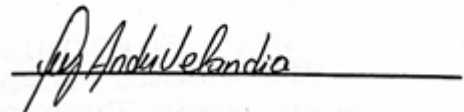
## PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado “EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL PROTOCOLO DE DISYUNCIÓN CON FÉRULA DE MC NAMARA, TORNILLO MODIFICADO Y EJERCICIOS MIO-FUNCIONALES EN TRATAMIENTO DE TRASTORNOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS” elaborado por Raquel Espínola Pesantes, Mayra Fernanda García. como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

La sustentación se llevó a cabo 15 de noviembre del 2024



**Dra. Diana Isabel Pacheco**  
Asesor científico



**Dra. Luz Andrea Velandia.**  
Asesora metodológica

---

**Dra. Sonia Rubiela Unriza Puin**

Directora Centro Investigación  
Colegio Odontológico – CICO (BOGOTÁ)

---

**Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas**

Directora de Investigación y Gestión de conocimiento  
Institución Universitaria Colegios de Colombia

## **DEDICATORIA.**

Dedicamos esta tesis a Dios por brindarnos la oportunidad de llegar a este momento tan especial de nuestras vidas, por los triunfos y dificultades que nos puso en el camino. A nuestros padres por guiarnos, apoyarnos y ser nuestro motor en la construcción de nuestro proyecto de vida. A los docentes por compartirnos sus enseñanzas, conocimientos y apoyarnos durante el desarrollo de nuestra formación; en especial a nuestras asesoras las doctoras Diana Pacheco y Luz Andrea Velandia Palacio por su constante dedicación, compromiso y motivación para poder llevar a cabo este proyecto.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Diana Isabel Pacheco y Doctora Luz Andrea Velandia; sin ustedes, su apoyo, paciencia y constancia, esta investigación no hubiese sido posible, sus consejos fueron útiles cuando no encontrábamos como expresar lo que pensábamos; con su profesionalismo y dedicación nos llenaron de fuerza para culminar este proceso, aun cuando sentíamos que las cosas no estaban saliendo bien.

Gracias a nuestros padres, quienes nos impulsaron a creer en este proyecto, por estar siempre presentes en esos días y noches de trabajo constante, hoy al finalizar esta investigación, les dedicamos este nuevo logro en nuestras vidas. Damos gracias a Dios por darnos los mejores padres y por siempre creer en nosotros.

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1. ASPECTOS TEORICO-CIENTÍFICOS</b> .....	14
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>1.3. PROPÓSITO</b> .....	19
<b>1.4 ANTECEDENTES</b> .....	20
<b>1.5 . MARCO TEÓRICO</b> .....	21
<b>1.6 . OBJETIVOS</b> .....	29
<b>1.6.1 Objetivo General</b> .....	29
<b>1.6.2 Objetivos Específicos</b> .....	29
<b>2 . ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	30
<b>2.1 . TIPO DE ESTUDIO</b> .....	30
<b>2.2 . OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	30
<b>2.3 . MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	30
<b>2.4 . UNIDAD DE OBSERVACIÓN</b> .....	30
<b>2.5 . MUESTRA</b> .....	32
<b>2.6 . CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	32
<b>2.6.1 Criterios de Inclusión</b> .....	32
<b>2.6.2 Criterios de Exclusión</b> .....	33
<b>2.7 PROCEDIMIENTO</b> .....	33
<b>2.8 . ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	37
<b>2.9 . ANÁLISIS ESTADÍSTICOS</b> .....	38
<b>3 . RESULTADOS</b> .....	38
<b>4 . DISCUSIÓN</b> .....	41
<b>5 . CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>6 . RECOMENDACIONES</b> .....	47
<b>7 . REVISIÓN BIBLIOGRAFICAS</b> .....	48

## LISTAS ESPECIALES

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuestionario PSQ. ....	pág. 55
Tabla 2. Medidas estandarización examinador 1.....	pág. 56
Tabla 3. Medidas estandarización examinador 2.....	pág. 57
Tabla 4. Resultados estandarización.....	pág. 58
Tabla 5. Caracterización de la población (Longitud vías aéreas) .....	pág. 59-60
Tabla 6. Caracterización de la población (Cuestionario PSQ) .....	pág. 61-62
Tabla 7. Distribución de la Población (Sexo).....	pág. 63-64
Tabla 8. Resultados Postratamiento (longitud faríngea superior e inferior) ...	pág. 65
Tabla 9. Resultados Postratamiento (PSQ Cuestionario) .....	pág. 66
Tabla 10. Resultados Postratamiento (Diferencia entre sexo) .....	pág. 67

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Longitud faríngea superior.....pág. 68

Gráfica 2. Longitud faríngea inferior.....pág. 69

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Disyuntor de Mc Namara modificado.....	pág. 70
Figura 2. Posición del paladar de Friedman Grading.....	pág. 71
Figura 3. Espacio faríngeo superior.....	pág. 72
Figura 4. Espacio faríngeo Inferior.....	pág. 73
Figura 5. Ejercicios miofuncionales. Inflar globo #9.....	pág. 74
Figura 6. Ejercicios miofuncionales. Ejercicio con botón y resorte para fortalecimiento de la musculatura perioral.....	pág. 75
Figura 7. Ejercicios miofuncionales. Orientación masticatoria con baja lengua de madera.....	pág. 76

## GLOSARIO

- **TRASTORNOS RESPIRATORIOS:** son un grupo de alteraciones que afectan el sistema respiratorio, el cual incluye las vías respiratorias, los pulmones y las estructuras relacionadas, como los músculos respiratorios y el diafragma. Estos trastornos pueden dificultar la respiración, reducir la capacidad de los pulmones para intercambiar oxígeno y dióxido de carbono, o causar inflamación o daño en las vías respiratorias.
- **SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO:** es un trastorno del sueño caracterizado por pausas en la respiración o episodios de respiración superficial durante el sueño, y ocurre cuando los músculos de la garganta se relajan excesivamente, bloqueando el flujo de aire en las vías respiratorias.
- **EXPANSIÓN PALATINA:** tratamiento ortopédico, utilizado para abrir la sutura media palatina mediante aparatología fija, este tratamiento es comúnmente aplicado en niños y adolescentes, ya que sus huesos aún están en crecimiento.
- **PSQ:** cuestionario del sueño pediátrico (ver tabla 1).

- **FÉRULA DE MC NAMARA:** es un dispositivo ortopédico utilizado para realizar la expansión rápida del paladar (ERP) y corregir discrepancias del tamaño del maxilar superior. Fue desarrollado por el Dr. James A. Mc Namara
- **TERAPIA MIOFUNCIONAL:** son un conjunto de ejercicios terapéuticos diseñados para mejorar el funcionamiento y la coordinación los músculos orofaciales. Estos ejercicios están dirigidos a corregir patrones inadecuados en el uso de la lengua, los labios, las mejillas y la mandíbula, que pueden afectar funciones importantes como la respiración, la deglución, el habla, la masticación y la postura de la lengua.

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos respiratorios (TR) en los niños son afecciones de las vías respiratorias y los pulmones que no permiten tener una respiración adecuada ,entre ellos se encuentra el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) en el niño es definido como una alteración de la respiración durante el sueño, caracterizado por obstrucción parcial prolongada de la vía aérea superior y/o obstrucción completa e intermitente (apnea obstructiva), que interrumpe la ventilación y el patrón normal de sueño con presencia de signos y síntomas tales como ronquidos, despertar con asfixia, sueño agitado, nicturia, diaforesis, somnolencia, irritación y falta de concentración (1).

El crecimiento y desarrollo craneofacial es un proceso complejo que puede verse influenciado por diversos factores, entre ellos, la funcionalidad muscular y la postura mandibular. En particular, la musculatura natural, incluyendo el músculo temporal y el masetero, desempeña un papel crucial en la orientación y estabilidad de la mandíbula. La función muscular adecuada, guía un crecimiento favorable, lo que resulta en una rotación anterior y superior de la mandíbula. (2)

La relación entre la función muscular, la postura mandibular y el uso de dispositivos ortopédicos de expansión maxilar en el manejo de pacientes es importante ya que controla el crecimiento vertical y permite la rehabilitación muscular favoreciendo la rotación anterior de la mandíbula y mejorando así la función respiratoria lo cual

promueve un patrón de crecimiento más equilibrado. La necesidad de un abordaje integral que no solo corrija la oclusión, sino que también optimice la función respiratoria en estos pacientes podría promover mejores resultados a largo plazo, por lo tanto, en el presente estudio se buscar evaluar los efectos de la férula de Mc Namara con tornillo modificado (ver figura 1) y terapia miofuncional (TMF) a través del análisis de medidas obtenidas de una muestra de 41 pacientes de 4 a 14 años que presentan trastornos respiratorios del sueño (TRS), en el cual se utiliza la cefalometría de Mc Namara y el cuestionario pediátrico de sueño (PSQ) (ver tabla 1).

## **1. ASPECTOS TEORICO-CIENTÍFICOS**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La obstrucción de las vías aéreas (OVA) en los menores ha experimentado un aumento notable en frecuencia, planteando un problema de salud pública que requiere una atención urgente y medidas preventivas efectivas. Este fenómeno puede tener consecuencias graves, ya que la OVA puede poner en peligro la vida de los niños y generar preocupaciones significativas para los padres y profesionales de la salud. Identificar las causas subyacentes de este incremento y desarrollar estrategias adecuadas para prevenir y abordar este problema se convierte en una prioridad crucial para garantizar la seguridad y bienestar de la población infantil. (3)

El SAOS e hipo apnea del sueño es una patología frecuente en la población colombiana y es la segunda enfermedad vinculada con alteraciones del sistema respiratorio solo superada por el asma (4). Presentándose, así como un problema de salud pública. Este ocurre cuando hay episodios recurrentes de colapso de las vías respiratorias superiores y obstrucción durante el sueño asociados con despertares con o sin desaturación de oxígeno. En la actualidad la prevalencia e incidencia mundial se ha incrementado, confirmando que las alteraciones respiratorias presentan un significativo impacto en la población nacional,

presentando relación estadística significativa entre SAOS e Hipertensión Arterial cuando se presenta en adultos (3,4).

Las TRS en la población de menores preescolares son consultadas por ronquido simple o primario, movimientos excesivos al dormir (5), alteraciones del ciclo cardíaco, insomnio, somnolencia diurna, hasta SAOS que puede fraccionar el sueño del niño entre otros

La OVA altas en niños de edad preescolar ocasiona alteraciones en los menores a nivel: cerebral, cognitivo, neuropsicológico, cardiovascular y metabólico (6), alteraciones del comportamiento que incluyen: problemas de concentración, agresividad, bajo coeficiente intelectual, inseguridad, disminución de la memoria, hiperactividad, timidez, cambios de humor, depresión y dificultad en las relaciones interpersonales. También se dieron a conocer factores asociados como alteraciones craneofaciales y obesidad (7)

Generalmente asocian las alteraciones respiratorias de vías aéreas altas con hipertrofia adenoamigdalina (HA); aunque hay otros factores importantes asociados, como alteraciones craneofaciales y genéticas, rinitis alérgica (RA) y obesidad, por lo cual se debe realizar una excelente historia clínica para brindar un diagnóstico acertado.

En Colombia según la Asociación Colombiana de otorrinolaringología la prevalencia de TR es cada vez más importante. Se ha encontrado que hasta un 26% de los pacientes con déficit de atención presentan SAOS (3,5,7).

Encontramos que la etiología del SAOS es multifactorial, en la cual se interrelacionan factores anatómicos, neuromusculares, así como una predisposición genética para desarrollar esta condición. La orofaringe en la parte posterior de la garganta se colapsa durante los eventos del SAOS para causar despertar o desaturación de oxígeno o ambos, lo que resulta en un sueño fragmentado (8).

El tejido linfoide del anillo de Waldeyer está más desarrollado a una edad entre los 3 y los 6 años, según la incidencia máxima del SAOS. La HA son las más causas comunes de reducción de la luz de las vías respiratorias superiores en niños, evaluadas por Friedman Grading (ver figura 2) (8). Esta contribuye al estrechamiento de la zona retropalatina, que tiene el área de sección transversal más pequeña y, por lo tanto, es el sitio más frecuente de obstrucción. También conduce a respiración bucal, congestión nasal, habla hiponasal, ronquidos, sinusitis crónica y otitis media recurrente, así como un desarrollo cerebral y emocional deficientes (9).

El diagnóstico del SAOS se confirma con un estudio formal de sueño, o polisomnografía (PSG), como es sugerido por las guías de diagnóstico y manejo del SAOS en niños de la Academia Americana de Pediatría, el cual se practica en un laboratorio de sueño. Al no existir consenso sobre los pacientes pediátricos, la

interpretación se hace con base en los criterios usados para estudios de adultos, y no específicamente para pacientes pediátricos (10).

Actualmente hay múltiples intervenciones terapéuticas disponibles para pacientes con SAOS, considerando que el estado de la patología determina la alternativa de tratamiento que más ayude a cada paciente. Los pacientes con SAOS leve a moderado se pueden beneficiar de tratamiento quirúrgico o de terapia con dispositivos orales dispositivos de avance mandibular su severidad determina la alternativa de tratamiento que más beneficia a cada individuo.

A la vanguardia de tratamientos propuestos se tiene en cuenta la opción de vaporización laser de amígdalas con CO2 (amigdalotomía intracapsular con láser CO2) es eficaz y segura, ya que esta técnica nos permite según estudios comparativos, realizados en niños de edad preescolar, una adecuada reducción del tamaño del tejido amigdalino y manteniendo su función lo que nos garantiza tamaño y proporción normal, buen espacio respiratorio y deglutorio (11).

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Este estudio pretende realizar una adecuada planeación para la atención integral a niños con OVA, el ortodoncista-ortopedista hace parte de un equipo interdisciplinario

que debe estar en contacto constante con fonoaudiología, terapeutas respiratorios, alergólogo, otorrino y pediatra para llevar una línea con el tratamiento propuesto.

El niño tendrá que ser reeducado, evaluando como ha mejorado su disfunción respiratoria ya que puede generar problemas como amena del sueño, hipoxia, problemas de pronunciación, cambios faciales, posturales de comportamiento, además, de episodios recidivantes de respiración oral, ronquidos, hipo nasalidad, tos crónica, dificultad para comer y respirar al mismo tiempo (12).

Además, puede ir acompañado de anomalías congénitas, adquiridas, síndromes, deformidades, anomalías de la función, enfermedades como la obesidad, sedentarismo y diabetes.

Se ha descubierto que el agrandamiento anormal de los adenoides, que facilita los TR durante el sueño, tiene consecuencias negativas para la salud física y psicológica de los niños. Existe la posibilidad de que los adenoides crezcan más rápido que la nasofaringe, lo que puede provocar un bloqueo parcial temporal de las vías respiratorias nasales con un ciclo de respiración nasal ineficiente concurrente. Estos posibles problemas durante la respiración pueden conducir a mayores concentraciones de CO<sub>2</sub> en los pulmones, lo que puede provocar una gran cantidad de problemas fisiológicos (12).

Según Kur R, et al., en 1872, Tomes describió la dentición arcos de niños con adenoides agrandadas en forma de V, lo que implica compresión maxilar. La posición baja de la lengua y el dedo. Los hábitos de succión son causas del estrechamiento de la arcada superior. Como un resultado de adenoides agrandadas, los pacientes tienden a tener una cara larga y estrecha, huesos nasales hipo desarrollados, ojeras en otros ojos e incompetencia labial (13), además, los pacientes pueden sufrir de palidez piel, mejillas flácidas, insuficiencia respiratoria, entre otros síntomas.

Estas alteraciones respiratorias se pueden tratar con un enfoque ortopédico que une las vías respiratorias superiores estrechas y proporciona un incentivo para el crecimiento de la mandíbula (14).

El principal objetivo es realizar un protocolo de atención integral donde realizaremos una adecuada historia clínica general - anamnesis, análisis intraoral, evaluación de la orofaringe, estudios de ayuda diagnóstica, análisis, manejo interdisciplinario, tratamiento ortopédico y terapia respiratoria.

### **1.3. PROPÓSITO**

Esta investigación tiene también una justificación social, ya que con los resultados que se obtengan del protocolo y tratamiento efectuado, demás profesionales puedan efectuar y dar un correcto manejo de tratamiento a niños con OVA brindado lo mejor

para cada paciente ayudando no solo a mejorar su condición bucal, sino sistémica y psicosocial.

#### **1.4 ANTECEDENTES**

La TMF oral se ha definido como "el tratamiento de disfunciones de los músculos de la cara y la boca, con el propósito de corregir las funciones orofaciales, como la masticación y la deglución, y promover la respiración nasal". Desde que se propuso por primera vez hace más de un siglo, el papel de la TMF la terapia de ortodoncia ha sido objeto de acalorados debates.

A principios del siglo XX, Angle supuso que las presiones aberrantes de los tejidos blandos orales, así como los problemas respiratorios, eran causas comunes del desarrollo de la maloclusión.

A Alfred Rogers se le atribuye ser el fundador de TMF. Aunque Rogers fue uno de los estudiantes de Angle, creía que la función muscular oral adecuada necesitaba establecerse a través de ejercicios, en lugar de que asumir que seguiría el establecimiento de buena oclusión. Estos ejercicios se denominaron posteriormente "Terapia miofuncional".

Entre los médicos que adoptaron y desarrollaron las teorías de Rogers, Walter Straub se ha convertido en uno de ellos. Argumentó que los hábitos fueron las principales causas de maloclusión (15).

El disyuntor de Mc Namara fue desarrollado por el Dr. James A. Mc Namara, un destacado ortodoncista y profesor de la Universidad de Míchigan, quien aplicó avances tecnológicos y nuevos materiales para mejorar la ERP. Su versión del disyuntor está diseñada para proporcionar una expansión eficiente y controlada, minimizando las molestias y optimizando los resultados en la estructura del maxilar y de los dientes (16).

## **1.5. MARCO TEÓRICO**

La formación adecuada del paladar en el feto en desarrollo es esencial para la fonación funcional y la alimentación después del nacimiento, esta forma el techo de la boca y separa la cavidad oral de la cavidad nasal.

Anatómicamente, el paladar blando tiene segmentos proximal y distal separados por la sutura palatina. El músculo palatofaríngeo es un elemento importante que define el paladar y la pared faríngea lateral y forma la pared medial del espacio palatino lateral. El espacio palatino lateral incorpora la grasa supra amigdalina y está delimitado por músculos que determinan la estructura del paladar y las paredes

faríngeas laterales asociadas. La comprensión de los músculos del paladar y los fenotipos de las vías respiratorias faríngeas proporciona información sobre los pasos y mecanismos de los procedimientos de faringoplastia (17).

## Apnea

El SAOS ocurre cuando hay episodios recurrentes de colapso de las vías respiratorias superiores y obstrucción durante el sueño asociados con despertares con o sin desaturación de oxígeno. La orofaringe en la parte posterior de la garganta se colapsa durante los eventos de SAOS para causar despertar o desaturación de oxígeno o ambos, lo que resulta en un sueño fragmentado (18).

También provoca una importante morbilidad social y médica. El éxito del tratamiento con métodos no quirúrgicos, como la terapia de presión positiva en las vías respiratorias, es limitado debido al incumplimiento del paciente.

Sin embargo, muchas terapias quirúrgicas alternativas en adultos son subóptimas. Para mejorar el éxito quirúrgico en adultos, las técnicas de palatofaringoplastia han evolucionado desde métodos principalmente de escisión hasta aquellos que reconstruyen y reposicionan el paladar (17).

Los TRS en los niños se caracterizan por una obstrucción variable de la vía aérea superior y diferentes grados de alteración en el intercambio gaseoso durante la noche.

### Síntomas

Los síntomas durante el sueño y durante el día asociados con el SAOS son:

Durante el sueño, el ronquido es uno de los síntomas más comunes. Los síntomas diurnos comunes de SAOS incluyen somnolencia diurna (somnoliento o con mucho sueño a veces) excesiva (sentirse cansado, con poca energía y desmotivado) o fatiga. Aunque en cada paciente varía el número y combinación de síntomas mencionados (7).

Los síntomas se dividen clásicamente en nocturnos y diurnos. Entre estos últimos, los más frecuentes son la somnolencia diurna, la cefalea recurrente, el habla nasal, la hiperactividad, la falta de atención, la depresión, la inestabilidad del estado de ánimo, la irritabilidad y la agresividad.

Además, los niños afectados por SAOS grave pueden desarrollar un síndrome metabólico precoz. Esta condición crítica se caracteriza por un cúmulo de patologías: Obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión sistémica y dislipidemia. (19).

## Factores de riesgo

Los factores de riesgo y las comorbilidades del SAOS, incluida una evaluación de la obesidad según el IMC, deben revisarse con los pacientes. La congestión nasal o la respiración bucal, especialmente durante la noche, pueden deberse a una OVA que aumenta el riesgo de SAOS. También se deben discutir los antecedentes familiares de SAOS, tabaco, consumo de alcohol, otras afecciones médicas y medicamentos (7).

## Obesidad

La obesidad afecta principalmente al SAOS a través de dos mecanismos: La presencia de grasa a nivel de los tejidos blandos faríngeos reduce el calibre de la luz y aumenta el colapso de las propias estructuras. En segundo lugar, la mayor presencia de grasa en las paredes torácica y abdominal reduce significativamente la función respiratoria en estos pacientes, Los niños con sobrepeso u obesos tienen un mayor riesgo de desarrollar SAOS en comparación con los niños con peso normal.

## Signos - examen físico

Ciertos hallazgos en el examen físico podrían sugerir la presencia de SAOS:

- Circunferencia del cuello mayor de 17 pulgadas para hombres o mayor de 16 pulgadas para mujeres Examen físico

- IMC superior a 30 Factores de riesgo y condiciones comórbidas. Los factores de riesgo y las comorbilidades de la SAOS, incluida una evaluación de la obesidad según el IMC, deben revisarse con los pacientes.
- Características de la boca (amígdalas presentes/agrandadas, macroglosia, desalineación de la mandíbula) historial de sueño.
- Anomalías nasales (hipertrofia de cornetes, tabique desviado).

Los pacientes con posiciones de paladar de Friedman (ver figura 2) clase 3 y 4 tienen un mayor riesgo de SAOS debido al apiñamiento de las vías respiratorias durante el sueño, cuando las vías respiratorias se colapsan un poco de forma natural y están aún más restringidas.

#### Comorbilidades

Los pacientes con enfermedades cardiovasculares tienen una prevalencia muy alta de SAOS: hipertensión (83 % de leve a 30 % de SAOS de moderada a grave), insuficiencia cardíaca (55 % a 12 %), arritmias (50 % a 20 %), accidente cerebrovascular (75 % a 57%) y enfermedad coronaria (65% a 38%). Una mayor concienciación y el diagnóstico precoz de SAOS son fundamentales para reducir la carga de enfermedades cardiovasculares (8,19).

La HA contribuye al estrechamiento de la zona retropalatina, que tiene el área de sección transversal más pequeña y, por lo tanto, es el sitio más frecuente de obstrucción. También conduce a respiración bucal, congestión nasal, habla

hiponasal, ronquidos, sinusitis crónica y otitis media recurrente, así como un desarrollo cerebral y emocional deficientes.

La respiración bucal, las enfermedades nasales, el asma, los problemas del habla y el SAOS son algunos de los problemas de salud que pueden verse facilitados, al menos en parte, por la inflamación y/u OVA superiores (12).

La prevalencia de HA es del 34%, Esta puede ocurrir con o sin infección, las causas infecciosas incluyen patógenos virales y bacterianos, las causas no infecciosas incluyen alergias, reflujo gastroesofágico e irritantes como el humo de segunda mano y la contaminación del aire (19).

#### Rinitis alérgica

Se cree que la RA puede afectar el sueño a través de diferentes mecanismos. La congestión nasal secundaria al proceso inflamatorio de la mucosa nasal induce una mayor resistencia de las vías respiratorias y puede provocar respiración oral, interrupción del sueño y fatiga.

Claramente, la obstrucción nasal también se asocia con trastornos del olfato debido a la reducción de los olores que ingresan a la nariz durante la respiración, los síntomas más comunes de los pacientes con RA son rinorrea, obstrucción o congestión nasal y congestión nasal. Exacerbando aún más la limitación del flujo de aire, un aumento en la velocidad del flujo de aire puede causar paradójico

estrechamiento de las vías respiratorias en la válvula nasal y, a medida que avanza la obstrucción, también en la orofaringe. (18)

### Expansión maxilar

Es un procedimiento de ortodoncia y ortopedia actualmente indicado para el tratamiento de Mordida cruzada con constricción maxilar. La constricción maxilar es uno de los rasgos que caracterizan el llamado síndrome del desarrollo esquelético, representado por mordida cruzada maxilar dental bilateral, bóveda palatina alta, obstrucción nasal derivada de la elevación del piso nasal, hipertrofia de cornetes. Los huesos maxilar y palatino se desarticulan a lo largo de su sutura medio palatina común y se mueven lateralmente de modo que parte de las paredes nasales laterales se desplazan hacia afuera con un pequeño aumento del ancho transalar.

Una vía aérea superior estrecha se asocia significativamente con cierto tipo de maloclusiones dentales y dichos pacientes entran en la categoría de alto riesgo de desarrollar respiración obstructiva con una vía aérea superior parcial o completamente colapsada, más comúnmente conocida como respiración alterada durante el sueño o SAOS. (20).

La ERP realizado por ortodoncistas mejora el SAOS en niños al reducir las vías respiratorias nasales resistencia, aumento del volumen nasal, elevación de la postura de la lengua y agrandamiento de las vías respiratorias faríngeas (21).

## Terapia miofuncional (TMF)

Los ejercicios miofuncionales se centran en corregir malos hábitos musculares orofaciales que pueden afectar el desarrollo y la posición de los dientes y las estructuras faciales. Estos ejercicios se utilizan como parte de un enfoque integral en el tratamiento ortodóncico y ortopédico para lograr resultados más estables y duraderos.

La reeducación funcional en niños ha estado bien establecida en el tratamiento del desarrollo orofacial anormal durante más de 40 años. Sin embargo, se han publicado pocos estudios que respalden los beneficios de la reeducación orofacial en comparación con los numerosos estudios que refuerzan la utilidad de los tratamientos quirúrgicos y de ortodoncia en los TRS. Aunque el papel de la educación orofacial sigue siendo muy variable entre instituciones, los resultados más notables se describieron cuando terapeutas miofuncionales y ortodoncistas trabajaron en colaboración para controlar la debilidad orofacial (22).

## Nasofaringoscopia

Es un método diagnóstico para observar las vías aéreas, Se hace con un broncoscopio, un tubo delgado y flexible que tiene en uno de sus extremos una luz y un lente o una pequeña cámara de video. El tubo se introduce por la nariz o la boca, pasa por la garganta y la tráquea, hasta llegar a las vías respiratorias (bronquios y bronquiolos) de los pulmones.

En 2003, un grupo de trabajo de la Sociedad Europea de Respiración (ERS) publicó sus resultados sobre la endoscopia flexible de vías aéreas pediátricas, concluyendo que es un procedimiento seguro siempre que el niño esté adecuadamente preparado y el procedimiento sea realizado por personal capacitado (23).

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General**

Determinar los efectos de la expansión rápida de la sutura media palatina con la férula de Mc Namara modificado combinado con terapia miofuncional en el tratamiento de niños con trastornos respiratorios.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar las diferencias en los efectos del tratamiento entre niños y niñas
- Identificar el restablecimiento de la permeabilidad nasal a través de la medición de vías faríngeas de Mc Namara.
- Evaluar el trastorno respiratorio del sueño por medio del cuestionario pediátrico de sueño (PSQ) de Chervin (ver tabla 1).

## **2 . ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1. TIPO DE ESTUDIO**

Estudio de tipo transversal multicéntrico

### **2.2. OBJETO DE ESTUDIO**

Efectos de férula de Mc Namara con tornillo modificado (ver figura 1) en la ERP y ejercicios miofuncionales en niños con TR.

### **2.3. MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO.**

41 pacientes con radiografía lateral de cráneo y PSQ, tratados con Mc Namara modificado y ejercicios Miofuncionales.

### **2.4. UNIDAD DE OBSERVACIÓN**

Para efectos del estudio se utilizarán las siguientes variables.

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN</b>
-----------------	-------------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------------

<b>Vías aéreas en la cefalometría Mc Namara</b>	Cefalometría mediante la cual se medirá las vías aéreas, la faringe superior con rangos normales de 17, 4 mm y la faringe inferior 11,3 mm	Dependiente	En milímetros	Tabla de registró
<b>TEST CUALITATIVO O DEL SUEÑO</b>	Herramientas básicas para evaluar los trastornos del sueño en la consulta, tanto en niños sanos como en los que tienen algún trastorno del comportamiento, mediante una serie de preguntas que nos brindaran información acerca de la calidad del sueño	Dependiente	POSITIVO /NEGATIVO	CUESTIONARI
<b>SEXO</b>	En biología es el conjunto de las peculiaridades que caracteriza los individuos de una especie, dividiéndolos en femenino y masculino	Confusión	Nominal	Tabla de registró
<b>EDAD</b>	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (Diccionario de la real	Independiente	Ordinal	Tabla de registró

	academia española)			
--	--------------------	--	--	--

## **2.5. MUESTRA**

41 niños entre 4 y 14 años tratados con el Mc Namara modificado y ejercicios miofuncionales que presentaban TR.

## **2.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **2.6.1 Criterios de Inclusión**

- Niños/as entre 4 y 10 años cuyos padres firmen el consentimiento informado.
- Presencia de problemas respiratorios de vías aéreas (rinitis, adenoides, apnea del sueño) de las clínicas de UNICOC y clínicas particulares.
- Pacientes que presenten dimensión transversal disminuida del maxilar superior.

### **2.6.2 Criterios de Exclusión**

- Pacientes que hayan recibido un tratamiento de ortopedia maxilar anterior
- Pacientes con alteraciones sindrómicas
- Pacientes con labio y paladar hendido

### **2.7 PROCEDIMIENTO.**

Para la estandarización se utilizaron 10 radiografías laterales de pacientes diferentes a los incluidos en la muestra, los cuales fueron clasificados del 1 al 10. Para el registro de los datos se tuvieron en cuenta los siguientes puntos de referencia anatómicos.

- **ESPACIO FARÍNGEO SUPERIOR:** Medida Lineal del punto medio de la pared posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared posterior de la faringe. Valor normal: 17.4 mm hombres y mujeres. (ver figura 3)
- **ESPACIO FARÍNGEO INFERIOR:** Medida Lineal de la distancia de la intersección del borde inferior del cuerpo mandibular a la pared posterior de la faringe. Valor normal: Mujeres 11.3+/- 3.3 mm Hombres 13.5 +/- 4.3 mm. (ver figura 4.)

Se realizaron 2 tomas de medidas de las radiografías laterales de los pacientes incluidos en la muestra por parte de 2 examinadores, estas fueron obtenidas con 8 días de diferencia, utilizando como instrumento de medición la cefalometría de Mc Namara, y a continuación los datos obtenidos fueron consignados en la tabla de registro, en el software Excel (ver tablas 2 a la 4).

Posteriormente se realizó la captación de la muestra, de 41 pacientes, niños de 4 a 14 años de la clínica de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC y clínicas de colaboradores externos, se les solicitó PSQ, radiografía lateral de cráneo, modelos de estudios, fotografías intra y extraorales de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos. Luego se realizó la caracterización de la población y tabulación de los datos en el instrumento de recolección de datos (tablas 5 y 6).

## **PROTOCOLO DE ATENCIÓN**

**HISTORIA CLÍNICA:** en este primer contacto con el paciente se realizó una adecuada anamnesis para conocer el historial del paciente, en el cual el otorrino proporcionará el diagnóstico del trastorno respiratorio.

Se indicó tomar radiografías panorámica y lateral de cráneo, modelos de estudios y que se realizara una prueba PSQ.

En la exploración clínica se tuvo en cuenta a revisar:

- Obstrucción de las narinas.
- Cerrar boca y observar narinas en inspiración.
- Resequedad de las mucosas
- Resequedad de los labios
- Contractura del mentón
- Deglución atípica
- Paladar ojival
- Permeabilidad nasal
- Incompetencia labial
- Colapso maxilar
- Postura de lengua baja
- Hipertrofia amigdalina

DIAGNÓSTICO: en la segunda cita se revisó los exámenes ordenados para poder dar un diagnóstico y establecer el plan de tratamiento.

Se tomaron modelos de trabajo para enviar al laboratorio y así poder realizar la férula de Mc Namara con tornillo modificada (ver figura 1) (8-10-12 mm) (ubicado en zona más anterior y se proporcionó un espacio entre el paladar y el tornillo para

posicionamiento de la lengua) además esta tendrá unos ganchos vestibulares para ejercicio del labio superior.

CEMENTACIÓN DE FÉRULA: en esta tercera cita, se verifico que la férula de Mc Namara este en buen estado.

Se realizo protocolo de desinfección en jabón enzimático, antes de probarlo en boca, una vez realizado esto se verifico ajuste oclusal para poder ser cementado.

Se procedió a la cementación con resina dual cementante, se retiraron excesos y se verificó adaptación, se dieron indicaciones sobre activación del tornillo: 2 vueltas al día (mañana y noche) (2 ACTIVACIONES, 0.5 mm) durante 20 días.

#### TERAPIA MIOFUNCIONAL

- Si hay moco acumulado se ordenó realizar lavados nasales con solución salina o suero fisiológico o nasalub (desde el día 1 de la consulta), (3 veces al día, 2 disparos por cada narina, 1 mm cada disparo si es con jeringa de insulina) durante 6 meses
- Inflar globo No 9, 2 veces al día, 5 veces con la boca, dos con cada narina (ver figura 5).

- Botón de plástico con resorte (realización de ejercicio con los labios dos veces al día durante media hora (ver figura 6).
- Morder baja lenguas para realizar orientación masticatoria (ver figura 7).

Se firmó por parte de los acudiente el consentimiento y asentimiento de participación en el estudio.

## **2.8. ASPECTOS ÉTICOS**

Nivel de riesgo ético de acuerdo con la clasificación planteada en el Artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 (expedida por el Ministerio de Salud de Colombia), y a la Resolución 2378 de 2008” (expedida por el Ministerio de la Protección Social), **Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo** teniendo en cuenta que emplean métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Se diligencio el formato de Consentimiento informado. En este se informó al sujeto de estudio los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios a que será sometido durante el desarrollo de la investigación; así como, la capacidad que tiene de elegir libremente, sin coacción alguna, su participación o permanencia, la confidencialidad de la información obtenida y la disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a la que legalmente tendría derecho, en caso de daños directamente

causados por la investigación. Los estudios que requieran esta condición deben ser sometidos al comité de ética institucional. Asentimiento para menores de edad

## **2.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Todos los datos fueron recolectados, tabulados y sometidos a análisis estadístico con Real Statistics 8.4, mientras que para el manejo de datos y presentación gráfica se utilizó Microsoft Office Excel (versión 2024). Para el análisis de los resultados obtenidos, se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas: Análisis exploratorio de datos con el cual se describió la muestra, ANOVA II para identificar diferencias entre sexo en los diferentes periodos, Mc Nemar para determinar los cambios del PSQ entre periodos, d'Agostino para determinar si las variables continuas presentan distribución normal.

## **3 . RESULTADOS**

Se recolectó una muestra de 41 pacientes, niños entre 4 a 14 años, que presentaban sospecha de TRS con una edad promedio de 7.54 años, de la muestra 27 fueron niñas y 14 fueron niños, que equivalen a 65,85 % y 34,14 % de la muestra respectivamente (ver tabla 7).

Los pacientes fueron tratados con el disyuntor de Mc Namara modificado (ver figura 1) y TMF (1)(2). Los valores de las medidas de las vías aéreas superior e inferior y

el PSQ se tomaron antes de iniciar el tratamiento  $T_1$  y después del tratamiento  $T_2$  (ver tabla 5 y 6).

Previo a aplicar todas las pruebas y realizar el análisis estadístico, se estandarizaron los operadores con una medición en 2 períodos diferentes con intervalo de 5 días en 10 pacientes aplicando la prueba estadística R&R encontrando que intra e inter-operador se encontraron estandarizados. utilizando el efecto del error de muestreo hallado en la estandarización se estimó una muestra para muestras pareadas con una potencia del 80 % y una confianza del 90 %, obteniendo una muestra de tamaño  $n: 12$  %. Todos los datos fueron recolectados, tabulados y sometidos a análisis estadístico con Real Statistics 9.4, para el manejo de datos y presentación gráfica se utilizó Microsoft Office Excel (versión 2024).

Para el análisis de los resultados obtenidos, se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas: Mc Nemar para determinar las diferencias en el PSQ y ANOVA II para estipular los cambios entre las vías faríngeas superior-inferior antes y después del tratamiento.

### **Resultados Estadísticos**

Respecto a las medidas tomadas inicialmente de la vía área faríngea superior, los 41 niños presentaron una medida promedio de 14,46 mm, con un máximo de 19,5 mm y un mínimo de 6 mm, en cuanto a la vía aérea faríngea inferior la medida promedio presentada fue de 10,37 mm, con un máximo de 16,9 mm y mínimo de 5,2 mm, los datos presentaron distribución normal en ANOVA II (ver tabla 8).

En el resultado observado con el PSQ, se encontró que antes del tratamiento el cuestionario arrojó que el 100 % de la muestra resultó positivo al responder más de 8 preguntas afirmativamente, con un promedio de 16,26 de respuestas correspondientes a SI.

Después de 6 meses de tratamiento, el promedio de la longitud de la vía aérea faríngea superior fue de 17,52 mm, y de la longitud de la vía faríngea inferior fue de 12,72 mm, demostrando así una diferencia estadísticamente significativa entre los periodos  $T_1$  y  $T_2$ , ( $p = 0,00- 0,007$  respectivamente) (ver gráfica 1 y 2).

Sin embargo, al realizar la comparación de la longitud faríngea superior por sexo ( $p: 0,217$ ) no hubo diferencias, pero por periodo ( $p:0,000$ ) se presentaron diferencias, al realizar la comparación de la longitud faríngea inferior por sexo ( $p: 0,772$ ) no hubo diferencia y por periodo si la presento ( $p :0,007$ ) (ver tabla 10).

Al realizar la comparación entre  $T_1$  y  $T_2$  de los resultados del cuestionario PSQ Se encontró una diferencia estadísticamente significativa, debido a que del 100 % de respuestas positivas iniciales, el 90,2% paso a tener menos de 8 respuestas afirmativas en la encuesta posterior al tratamiento y solo el 9,8 % continuó presentando valores mayores a 8 (ver tabla 9).

## 4 . DISCUSIÓN

Cuando un niño respira por la boca de manera habitual, no solo su patrón respiratorio se ve afectado, sino también su postura corporal, especialmente la columna vertebral. Este tipo de respiración puede ocasionar, flacidez muscular y generar una disminución en la activación adecuada de los músculos torácicos, diafragmáticos y abdominales, lo que puede debilitar la estructura muscular general.

Es importante señalar que la cavidad nasal tiene una función fisiológica que evita que los microorganismos pasen previniendo infecciones y alergias muy comunes en pacientes respiradores orales, la falta de protección nasal puede causar HA debido a respuestas inmunitarias a antígenos extraños (24)(25), por esta razón adicional al abordaje mecánico que es la ERP, se hace necesario recuperar la función fisiológica con el fin de que esta se mantenga.

En diferentes estudios se ha demostrado que la ERP principalmente con disyuntor de Hyrax proporciona una reducción de hasta el 50 % en el índice de apnea-hipoapnea, siendo eficaz en el tratamiento de la SAOS en niños que no han pasado el pico de crecimiento (26).

En la presente investigación, se optó por utilizar el disyuntor de Mc Namara modificado el fin de establecer una correcta posición de la lengua en la zona de las rugas palatinas para evitar la obstrucción total o parcial de las vías faríngeas, además de rehabilitar los músculos supra hioideos (estilohioideo, suprahioideo, digástrico y milohioideo) y mejorar la deglución y la postura. Con base en la evidencia de que la postura de la lengua parece tener un efecto sustancial en las estructuras de las vías respiratorias superiores, Winfried J. et al.2004 y Kat´tia C. et al. 2009 desarrollaron ejercicios específicos dirigidos al posicionamiento de la lengua. (27)(28)

El método estándar de oro para el diagnóstico de TRS es la PSG. Sin embargo, existen limitaciones de tipo económico para poder aplicar la PSG de manera general. Por lo tanto, el PSQ es considerada una alternativa ya que es una herramienta validada con una sensibilidad del 85% y una especificidad del 87% para identificar a niños con TRS (29).

Estas escalas para TRS infantiles, ronquidos, somnolencia y comportamiento son instrumentos válidos y confiables que pueden usarse para identificar alteraciones respiratorias del sueño, en la investigación clínica cuando la PSG no es factible (30).

Yoon A et al en el 2022 (31) utilizaron la prueba PSQ para evaluar cambios en 30 pacientes sometidos a la ERP, los cuales demostraron una reducción significativa en las puntuaciones 5 meses después del tratamiento, coincidiendo con los resultados del presente estudio donde se encontraron puntuaciones en el PSQ después de 6 meses de tratamiento y observados hasta 3 años.

La evidencia que respalda el tratamiento de SAOS pediátrica con ERP proviene mayormente de series de casos no controlados. En un estudio de casos y controles realizado por Galeotti et al. en 2023, se analizaron los valores sagitales de las vías respiratorias. El grupo control, que no recibió tratamiento, no mostró cambios significativos en el espacio de las vías respiratorias tras el período de observación. Sin embargo, en los pacientes con SAOS, los cambios fueron estadísticamente significativos, evidenciando una mejora en el espacio de las vías faríngeas (32) estos resultados son similares a los del presente estudio donde los cambios observados en radiografía laterales evidenciaron un aumento en el espacio faríngeo entre T0 y T1 de terapia de expansión combinada con TMF.

Según diversos estudios (22) (26) (33), la TMF reduce la somnolencia diurna y podría aumentar la calidad del sueño a corto plazo en pacientes con SAOS. Sin embargo, los autores sugieren que estos resultados requerirían un mayor tiempo de seguimiento y mayor número de participantes. En el presente estudio se realizó un

seguimiento de hasta 3 años lo cual permitió evaluar la continuidad del efecto producido por la terapia respiratoria y la expansión maxilar tanto en los pacientes con seguimiento de 6 meses, así como aquellos seguidos por 3 años donde se observó estabilidad en los resultados obtenidos en la función respiratoria con la expansión y la terapia.

La cirugía de adenoides y amígdalas alivia principalmente la OVA superiores, y el tratamiento de ortopedia solo modifica la estructura orofaríngea anormal, ninguna de las cuales corrige la función neuromuscular alterada. Una de las terapias complementarias más recientes para los TRS es la TMF la cual busca mejorar el SAOS fortaleciendo los músculos, aumentando la sensibilidad y la contracción de los músculos orofaciales y faríngeos y manteniendo la permeabilidad de las vías respiratorias superiores (34).

Al realizar el seguimiento de los pacientes se observó que prolongar el tratamiento, al menos hasta el pico de crecimiento podría evitar que los cambios en la estructura craneofacial generaran recurrencia de los TRAS, adicionalmente aumentar la duración de la TMF es necesario ya que se ha demostrado que la reeducación muscular requiere un tiempo prolongado para permitir reentrenar el cerebro en las funciones respiratorias normales (35).

Se sugiere que la TMF se realice durante el día, ya que durante la noche el cuerpo actúa de manera autónoma bajo el control del tallo cerebral. Esto podría influir en el neurodesarrollo, el metabolismo, el crecimiento y favorecer la aparición de maloclusiones

El presente estudio describe un método que combina la TMF con la ERP, mostrando resultados positivos. Hasta la fecha, no se han encontrado estudios disponibles que evalúen la combinación de ambos enfoques de manera similar.

## 5 . CONCLUSIONES

Tras seis meses de tratamiento, tanto la vía aérea superior como la inferior mostraron aumento significativo de la longitud, lo cual sugiere que el protocolo (de expansión + ejercicios miofuncionales) presentó efectos positivos en los niños reduciendo los síntomas respiratorios.

El cuestionario PSQ reflejó una disminución de síntomas demostrando que de un 100% de respuestas positivas se pasó solo a un 9,8%. Estos resultados sugieren que el tratamiento podría mejorar la función respiratoria en la población pediátrica.

No se encontraron diferencias significativas del protocolo entre niños y niñas lo cual indica que el tratamiento tiene resultados positivos independientemente del sexo.

## 6 . RECOMENDACIONES

En este estudio no se pudo utilizar un análisis tridimensional por temas de presupuesto, además no contamos con un grupo control para comparar los resultados, la PSG como ayuda diagnóstica es relevante al determinar las respuestas obtenidas.

Idealmente para poder obtener un tamaño de muestra más amplio se requieren tiempos amplios para incluir pacientes con los criterios de inclusión y exclusión necesario lo cual no es posible en el posgrado.

Se sugiere realizar un seguimiento a largo plazo de los pacientes involucrados en el presente estudio para poder determinar si los resultados favorables se mantienen a través del tiempo.

## 7 . REVISIÓN BIBLIOGRAFICAS

1. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition highlights and modifications. Chest [Internet]. 2014;146(5):1387–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.14-0970>
2. Liu Y, Zhou JR, Xie SQ, Yang X, Chen JL. The Effects of Orofacial Myofunctional Therapy on Children with OSAHS's Craniomaxillofacial Growth: A Systematic Review. Children. 2023;10(4).
3. Azagra-Calero E, Espinar-Escalona E, Barrera-Mora JM, Llamas-Carreras JM, Solano-Reina E. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Review of the literature. Vol. 17, Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal. 2012.
4. Giraldo-Arce AM GKOMCBA. Prevalencia de rinitis. Acta de Otorrinolaringología& Cirugía de Cabeza y Cuello. 2017 Feb 26;45(3):171–7.
5. Gómez A. Snoring and Sleep Apnea in Children Artículos de revisión Ronquido y apnea del sueño en niños [Internet]. Vol. 40. Bogotá, Colombia; 2012 Nov. Available from: [www.revista.acorl.org.co](http://www.revista.acorl.org.co)

6. Germán Pablo Sandoval Ortiz\* PLJASACUVLCRM. Vaporización laser. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de cabeza y Cuello. 2013 Aug 25;192–5.
7. Gottlieb DJ, Chase C, Vezina RM, Heeren TC, Corwin MJ, Auerbach SH, et al. Sleep-disordered breathing symptoms are associated with poorer cognitive function in 5-year-old children. Journal of Pediatrics. 2004 Oct;145(4):458–64.
8. Rundo JV. Obstructive sleep apnea basics. Cleve Clin J Med [Internet]. 2019;86. Available from: [www.clevelandclinicmeded.com/online/sleep-apnea/default.asp](http://www.clevelandclinicmeded.com/online/sleep-apnea/default.asp)
9. Savini S, Ciorba A, Bianchini C, Stomeo F, Corazzi V, Vicini C, et al. Assessment of obstructive sleep apnoea (OSA) in children: an update Valutazione critica del bambino con apnea ostruttiva notturna PAROLE CHIAVE: Apnea ostruttiva notturna • OSA • Bambini • Management • Polisonnografia. ACTA OTORHINOLARYNGOLOGICA ITALICA [Internet]. 2019; 39:289–97. Available from: <http://www.prisma-statement.org/>
10. Amado JS, Ballesteros L. Investigación científica y artículos originales ¿Cómo abordar a un paciente con apnea del sueño? How to treat sleep apnea patient? [Internet]. Bogotá, Colombi; 2013 Sep. Available from: [www.revista.acorl.org.co](http://www.revista.acorl.org.co)
11. Flor A, Álvarez N, Riquelme A, li R. La laserpuntura refleja podal como tratamiento de adenoiditis crónica The foot reflex laserpuncture as a treatment for chronic

adenoiditis [Internet]. Vol. 90, Revista Cubana de Pediatría. 2018. Available from:  
<http://scielo.sld.cu>

12. Pereira L, Monyor J, Almeida FT, Almeida FR, Guerra E, Flores-Mir C, et al. Prevalence of adenoid hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. Vol. 38, Sleep Medicine Reviews. W.B. Saunders Ltd; 2018. p. 101–12.
13. HL MT, R CG, AAC, F YR, HHH TM. Relation of Crossbite Malocclusions in Children with Breathing Illnesses and Environmental Pollution. Int J Dent Oral Health. 2021;7(6).
14. Wiechers C, Thjen T, Koos B, Reinert S, Poets CF. Treatment of infants with craniofacial malformations. Vol. 106, Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition. BMJ Publishing Group; 2021. p. 104–9.
15. Wishney, M.; Darendeliler, M.; Dalci, O. Myofunctional therapy and prefabricated functional appliances: An overview of the history and evidence. Aust. Dent. J. 2019, 64, 135–144.
16. Mc Namara JA, Franchi L, Mc Clatchey LMN. Orthodontic and orthopedic expansion of the transverse dimension: A four decade perspective. Semin Orthod [Internet]. 2019;25(1):3–15. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2019.02.002>

17. Olszewska E, Woodson; B Tucker. Palatal Anatomy for Sleep Apnea Surgery. 2019
18. Gulotta G, Iannella G, Vicini C, Polimeni A, Greco A, De Vincentiis M, et al. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. Available from: [www.mdpi.com/journal/ijerph](http://www.mdpi.com/journal/ijerph)
19. Bitners AC, Arens R. Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome HHS Public Access. *Lung* [Internet]. 2020;198(2):257–70. Available from: <https://www.springer.com/aam->
20. Villa MP, Rizzoli A, Rabasco J, Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, Marino A, Malagola C. Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med*. 2015 Jun;16(6):709-16. doi: 10.1016/j.sleep.2014.11.019. Epub 2015 Mar 16. PMID: 25934539
21. Yoon A, Abdelwahab M, Bockow R, Vakili A, Lovell K, Chang I, et al. Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. *Sleep Med*. 2022 Apr 1; 92:96–102.
22. Guilleminault C, Huang YS, Monteyrol PJ, Sato R, Quo S, Lin CH. Critical role of myofascial reeducation in pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Med*. 2013;14(6):518–25.

23. Eber E, Antón-Pacheco JL, de Blic J, Doull I, Faro A, Nenna R, et al. ERS statement: Interventional bronchoscopy in children. *European Respiratory Journal*. 2017 Dec 1;50(6).
24. Kukwa W, Guilleminault C, Tomaszewska M, Kukwa A, Krzeski A, Migacz E. Prevalence of upper respiratory tract infections in habitually snoring and mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2018;107(January):37–41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.01.022>
25. Morais-Almeida M, Wandalsen GF, Solé D. Growth and mouth breathers. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2019;95:66–71. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.11.005>
26. Schuster G, Borel-Scherf I, Schop PM. Häufigkeit und Komplikationen bei der Verwendung von Gaumennaht-Erweiterungsapparaturen - Ergebnisse einer Umfrage in Hessen. *J Orofac Orthop*. 2005;66(2):148–61
27. Series R. Sleep ? 2: Pathophysiology of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. 2004;159–63

28. Randerath WJ, Galetke W, Domanski U, Weitkunat R, Ruhle KH. Tongue-muscle training by intraoral electrical neurostimulation in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2004;27(2):254–9
29. Li Y, Tong X, Wang S, Yu L, Yang G, Feng J, et al. Pediatric sleep - disordered breathing in Shanghai : characteristics , independent risk factors and its association with malocclusion. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023;1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02810-9>
30. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): Validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med*. 2000;1(1):21–32
31. Yoon A, Abdelwahab M, Bockow R, Vakili A, Lovell K, Chang I, et al. Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. *Sleep Med* [Internet]. 2022;92:96–102. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.02.011>
32. Galeotti A, Gatto R, Caruso S, Piga S, Maldonato W, Sitzia E, et al. Effects of Rapid Palatal Expansion on the Upper Airway Space in Children with Obstructive Sleep Apnea (OSA): A Case-Control Study. *Children*. 2023;10(2)

33. Rueda JR, Mugueta-Aguinaga I, Vilaró J, Rueda-Etxebarria M. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;2020(11).
34. Liu Y, Zhou JR, Xie SQ, Yang X, Chen JL. The Effects of Orofacial Myofunctional Therapy on Children with OSAHS's Craniomaxillofacial Growth: A Systematic Review. *Children.* 2023;10(4)
35. Dunn A, Kaplish N. Other Therapies and Emerging Options for Management of OSA. *Management of Obstructive Sleep Apnea.* 2021. 213–221 p.

## ANEXOS-TABLAS

Tabla 1. Cuestionario de sueño pediátrico (PSQ).

	SÍ	NO	NS
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)?			

Tabla 2. Medidas estandarización examinador 1.

<b>Bland-Altman</b>				
	<i>Value</i>	<i>S.e.</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Mean diff	- 0,00714286	0,00714286	-0,0246208	0,01033508
Lower limit	- 0,04418269	0,01285883	- 0,07564712	- 0,01271827
Upper limit	0,02989698	0,01285883	- 0,00156745	0,06136141
Stdev diff	0,01889822			
Sample size	7			
Alpha	0,05			

Tabla 3. Medidas estandarización examinador 2.

<b>Bland-Altman</b>				
	<i>Value</i>	<i>S.e.</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Mean diff	- 0,14285714	0,09221389	-0,3684964	0,08278212
Lower limit	- 0,62103939	0,1660068	1,02724339	- 0,21483539
Upper limit	0,33532511	0,1660068	- 0,07087889	0,7415291
Stdev diff	0,24397502			
Sample size	7			
Alpha	0,05			

Tabla 4. Resultados estandarización

<b>Bland-Altman</b>		
	<b>Operador 1</b>	<b>Operador 2</b>
	<i>Value</i>	<i>Value</i>
Mean diff	-0,00714286	-0,14285714
Lower limit	-0,04418269	-0,62103939
Upper limit	0,02989698	0,33532511
Stdev diff	0,01889822	0,24397502
Sample size	7	7
Alpha	0,05	0,05

Tabla 5. Caracterización de la población (Longitud vías aéreas).

IDENTIFICACIÓN	EDAD	SEXO	LONGITUD FARINGEA SUPERIOR		LONGITUD FARINGEA INFERIOR	
			T1	T2	T1	T2
1	7	F	12,6	13,8	10,6	11,3
2	8	F	16,5	19,3	7,9	9,6
3	6	F	12	21	7,3	10,1
4	7	M	13,8	19	8,9	10
5	9	F	13,4	15,9	7,6	10,4
6	8	F	11,3	16,4	9,1	10,3
7	7	F	12	20,6	9,4	10,1
8	6	M	16,1	15,6	10,2	9,9
9	8	F	16,8	18,1	8,2	9,4
10	7	F	16,2	23,8	7,9	15
11	6	F	17,8	19,3	10	11,1
12	7	M	15,2	26,9	5,2	12,3
13	6	F	15,7	17,4	5,6	9,9
14	9	F	16,6	17,9	8,3	9,1
15	7	M	12,3	18,5	5,8	13,2
16	6	M	15,9	15,8	8,8	9,5
17	6	F	16,8	18,8	10,4	13,8
18	7	F	15,3	17,4	10,4	11,3
19	8	M	13,7	10,5	8	9,3
20	8	M	13,6	15,4	17	19,3
21	9	M	14,8	16,7	7,9	13,2
22	6	M	9,1	11,9	8,8	9,2
23	8	F	18,9	20	16,5	17,4
24	8	M	15,8	19,7	13,5	16,7
25	7	F	15,5	17	13,2	14,8
26	8	F	19,5	19,8	16,9	17,2
27	7	F	19,1	20,2	16,2	17,4
28	9	M	17,6	20,9	15	17,8
29	6	M	14,8	20,7	12,8	17,7
30	8	F	16,5	17,6	14,4	15,5
31	9	F	15,5	16,8	13,5	14,6
32	9	F	16,4	20,4	13,8	17,2
33	10	F	15,8	17,5	13,4	14,9
34	9	F	10	15,5	7	13,3
35	7	F	16,6	18,6	11,8	14,1

36	9	F	14,5	16	10,2	13,9
37	8	F	10	14	9	13
38	7	F	9	13	9	10
39	9	M	11	14	8	9
40	7	M	6	12	12	14
41	14	F	13	15	6	6

Tabla 6. Caracterización de la población (Cuestionario PSQ).

IDENTIFICACIÓN	EDAD	SEXO	PSQ (cuestionario)			
			T1	PUNTAJE	T2	PUNTAJE
1	7	F	18	1	1	0
2	8	F	16	1	0	0
3	6	F	16	1	0	0
4	7	M	21	1	0	0
5	9	F	19	1	1	0
6	8	F	16	1	0	0
7	7	F	16	1	0	0
8	6	M	18	1	2	0
9	8	F	13	1	1	0
10	7	F	19	1	0	0
11	6	F	14	1	0	0
12	7	M	13	1	0	0
13	6	F	12	1	0	0
14	9	F	12	1	0	0
15	7	M	21	1	1	0
16	6	M	21	1	5	0
17	6	F	13	1	0	0
18	7	F	12	1	0	0
19	8	M	21	1	4	0
20	8	M	19	1	1	0
21	9	M	20	1	9	1
22	6	M	20	1	8	1
23	8	F	13	1	1	0
24	8	M	12	1	1	0
25	7	F	20	1	6	0
26	8	F	16	1	3	0
27	7	F	14	1	1	0
28	9	M	15	1	2	0
29	6	M	18	1	1	0
30	8	F	20	1	8	1
31	9	F	12	1	0	0
32	9	F	15	1	0	0
33	10	F	18	1	0	0
34	9	F	21	1	10	1
35	7	F	20	1	5	0
36	9	F	20	1	0	0
37	8	F	10	1	5	0
38	7	F	10	1	5	0
39	9	M	19	1	7	0
40	7	M	14	1	4	0

41	14	F	10	1	3	0
----	----	---	----	---	---	---

Tabla 7. Distribución de la Población (Sexo).

IDENTIFICACIÓN	SEXO
1	F
2	F
3	F
4	M
5	F
6	F
7	F
8	M
9	F
10	F
11	F
12	M
13	F
14	F
15	M
16	M
17	F
18	F
19	M
20	M
21	M
22	M
23	F
24	M
25	F
26	F
27	F
28	M
29	M
30	F
31	F
32	F
33	F
34	F
35	F
36	F
37	F
38	F
39	M
40	M

Sexo Masculino	14
Sexo Femenino	27
Total, Pacientes	41

41	F
----	---

Tabla 8. Resultados Postratamiento (longitud faríngea superior e inferior).

ANOVA II			MEAN	p-value
LONGITUD FARINGEA SUPERIOR	SEXO	F	16,9	0,217
		M	16,0	
	PERIODO	ANTES	14,9	0,000
		DESPUÉS	18,0	
LONGITUD FARINGEA INFERIOR	SEXO	F	11,9	0,772
		M	11,7	
	PERIODO	ANTES	10,5	0,007
		DESPUÉS	13,1	

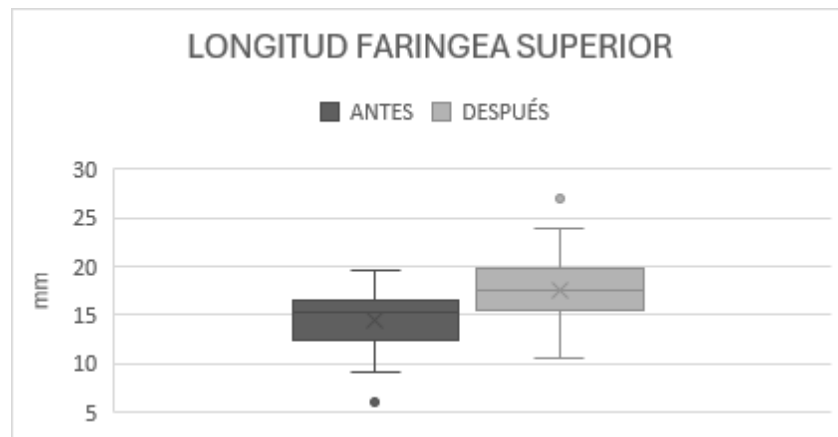
Tabla 9. Resultados Postratamiento (PSQ Cuestionario).

PUNTAJE				Mc Nemar Test
ANTES	DEPUÉS	n	%	p-value
1	0	37	90,2%	0,000
1	1	4	9,8%	

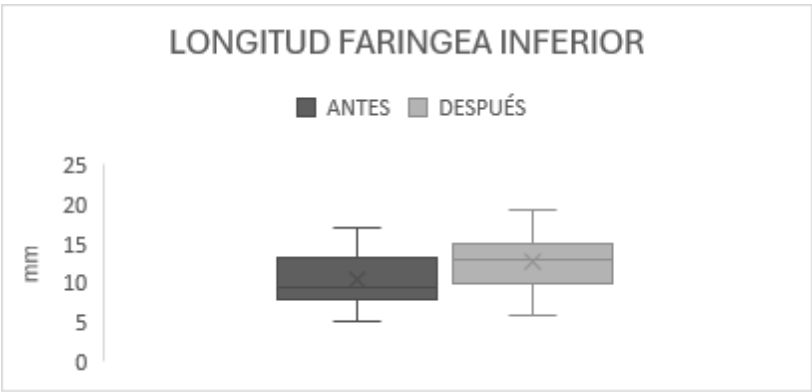
Tabla 10. Resultados Postratamiento (Diferencia entre sexo).

ANOVA II			MEAN	p-value
LONGITUD FARINGEA SUPERIOR	SEXO	F	16,9	0,217
		M	16	
LONGITUD FARINGEA INFERIOR	SEXO	F	11,9	0,772
		M	11,7	

## GRÁFICAS



Gráfica 1. Comparación entre la longitud de la vía faríngea superior antes y después del tratamiento



Grafica 2. Comparación entre la longitud de la vía faríngea inferior antes y después del tratamiento

## FIGURAS

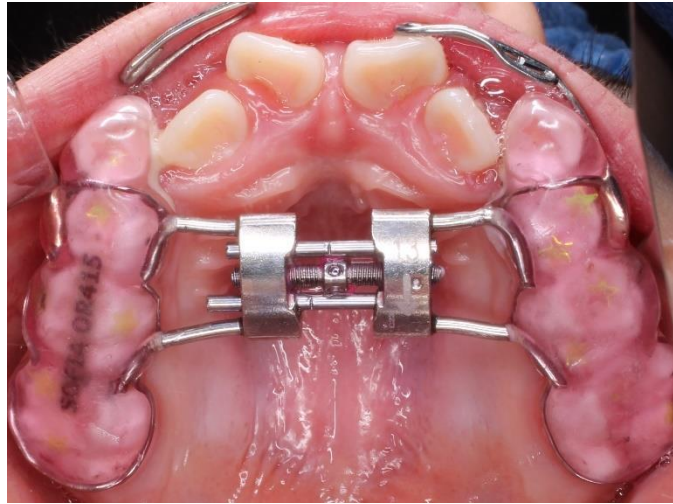


Figura 1. Disyuntor de Mc Namara modificado.

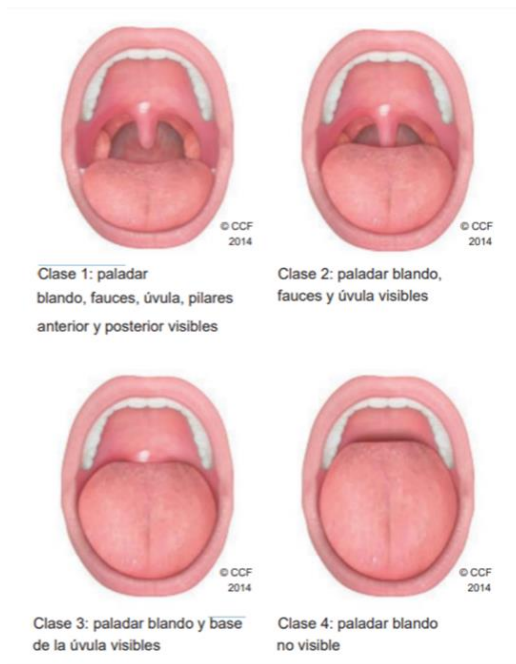


Figura 2. Posición del paladar de Friedman Grading.



A. Contorno posterior del paladar blando.

B. Punto más cercano sobre la pared faríngea posterior.

Figura 3. Espacio Faríngeo Superior.



C. Borde posterior de la lengua.

D. Borde inferior de la mandíbula.

Figura 4. Espacio faríngeo Inferior.



Figura 5. Ejercicios miofuncionales. Inflar globo #9.



Figura 6. Ejercicios miofuncionales. Ejercicio con botón y resorte para fortalecimiento de la musculatura perioral.



Figura 7. Ejercicios miofuncionales. Orientación masticatoria con baja lengua de madera.

## **ABREVIATURAS**

TR: Trastorno respiratorio.

SAOS: Síndrome de apnea obstructiva del sueño.

ERP: Expansión rápida palatina

TMF: Terapia Miofuncional.

TRS: Trastornos respiratorios del sueño.

PSQ: Cuestionario pediátrico de sueño.

OVA: Obstrucción de vías aéreas.

HA: Hipertrofia adenoamigdalina.

RA: Rinitis Alérgica.

PSG: Polisomnografía.