



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Comparación de parámetros  
polisomnográficos en niños con  
síndrome de apnea-hipopnea  
obstructiva del sueño posterior a la  
aplicación de disyunción maxilar.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN:

Otorrinolaringología pediátrica

P R E S E N T A:

Dr. Anuar Kuri García

TUTOR:

Dra. María Cristina Cortés Benítez



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A mis padres quienes me han acompañado en todo mi trayecto académico, siempre con su apoyo y amor incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

A mis maestros, Dr. Carlos de la Torre, Dra. Cristina Cortés, Dra. Marisol Huante y Dra. Andrea Orozco; por compartir su conocimiento y guiarme a través de estos 2 años, así como por su paciencia y apoyo.

A mis compañeras de generación, Laura, Daniela y Mary; por siempre brindarme su apoyo.

TÍTULO:

Comparación de parámetros polisomnográficos en niños con síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño posterior a la aplicación de disyunción maxilar.

## RESUMEN

Se reporta los resultados de un estudio de sueño tipo 1, en niños entre 8 y 12 años del Hospital Infantil de México Federico Gómez, con una medición previa y otra posterior al tratamiento de expansión maxilar rápida después de 1 mes. Estudio retrospectivo, observacional y comparativo.

Se reportan 17 pacientes, de los cuales son 13 hombres, con edad promedio de 10.5 años. Se observa que un mes posterior a la expansión maxilar rápida por disyunción maxilar un valor del IAH previo de  $8.79 \pm 6.63$  y valor del IAH posterior  $4.54 \pm 4.00$  con una  $p=0.006$ , así como el número de activaciones electroencefalográficas previas de  $4.91 \pm 1.60$  y posterior de  $3.6 \pm 1.23$  con  $p=0.011$ . A su vez se encontró disminución del número de ronquidos de promedio de 536.24 previo a tratamiento y 249.24 posterior a tratamiento con  $p=0.006$ . Se realiza un subanálisis encontrando que pacientes con amígdalas grado III tienen diferencia significativa del IAH de  $12.23 \pm 8.99$  a  $6.09 \pm 4.34$   $p=0.018$ .

El actual estudio compara todas las variables de polisomnografía, encontrando mejoría en parámetros neurológicos (activaciones electroencefalográficas e índice de activaciones electroencefalográficas) y respiratorios (IAH, número de hipopneas, número de apneas obstructivas y número de ronquidos) posterior a 1 mes de haber realizado una expansión maxilar rápida. Sin embargo, se requiere de un mayor seguimiento para determinar el éxito a mediano y largo plazo del tratamiento.

**Palabras clave:** Síndrome de apnea-hipopnea del sueño, polisomnografía, expansión maxilar rápida, estudio de sueño.

## Summary

The results of a type 1 sleep study are reported, in children between 8 and 12 years of age at the Hospital Infantil de México Federico Gómez, with a measurement before and another after the treatment of rapid maxillary expansion after 1 month. This is a retrospective, observational and comparative study.

17 patients are reported, of which 13 are men, with an average age of 10.5 years. It is observed that one month after rapid maxillary expansion due to maxillary disjunction, a previous AHI value of  $8.79 \pm 6.63$  and a subsequent AHI value of  $4.54 \pm 4.00$  with  $p = 0.006$ , as well as the number of previous electroencephalographic activations of  $4.91 \pm 1.60$  and posterior of  $3.6 \pm 1.23$  with  $p=0.011$ . In turn, a decrease in the number of snoring was found, with an average of 536.24 prior to treatment and 249.24 after treatment with  $p=0.006$ . A subanalysis is performed, finding that patients with grade III tonsils have a significant difference in AHI from  $12.23 \pm 8.99$  to  $6.09 \pm 4.34$   $p=0.018$ .

The current study compares all polysomnography variables, finding improvement in neurological parameters (electroencephalographic activations and electroencephalographic activation index) and respiratory parameters (AHI, number of hypopneas, number of obstructive apneas and number of snoring) after 1 month of having performed a rapid maxillary expansion. However, a longer follow-up is required to determine the success of the treatment in the medium and long term.

**Key words:** Obstructive sleep apnea syndrome, polysomnography, rapid maxillary expansion, sleep study.

## ÍNDICE:

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
TÍTULO:.....	3
RESUMEN .....	4
Summary.....	4
ÍNDICE:.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES .....	6
Cuadro clínico.....	7
Diagnóstico.....	7
Clasificación.....	9
Tratamiento.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
OBJETIVOS.....	13
General.....	13
Específicos .....	13
HIPÓTESIS.....	14
Material y Métodos.....	15
ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
Desarrollo del proyecto.....	19
Límite de tiempo y espacio .....	19
Cronograma.....	19
Diseño de análisis .....	19
Implicaciones éticas .....	20
Presupuesto y financiamiento .....	20
Recursos humanos .....	20
RESULTADOS .....	21
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES .....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS .....	32

# INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

La medicina de sueño es una rama relativamente nueva de estudio multidisciplinaria que se sigue consolidando como una rama de la medicina moderna. Los padecimientos que esta rama de la medicina estudia se encuentran dentro de la clasificación internacional de trastornos del sueño en su tercera edición, *International Classification of Sleep Disorders–3* (ICSD-3) (Sateia, 2014). Se encuentra la sección de diagnósticos mayores en la tabla 1.

**Tabla 1. Diagnósticos mayores del ICSD-3**

Insomnio
Desórdenes respiratorios de sueño
Desórdenes centrales de hipersomnolencia
Desórdenes del ritmo circadiano de vigilia-sueño
Parasomnias
Desórdenes de movimiento relacionados con el sueño
Otros desórdenes de sueño

Tomado del ICSD-3 (Sateia, 2014)

Dentro de los trastornos respiratorios encontramos los encontrados en la Tabla 2.

**Tabla 2. Desórdenes respiratorios relacionados con el sueño ICSD-3**

Síndrome de apnea obstructiva de sueño Apnea obstructiva de sueño, adultos Apnea obstructiva de sueño, pediátrico
Síndromes centrales de apnea de sueño Apnea de sueño central con respiración Cheyne-Stokes Apnea de sueño central debido a desórdenes médicos sin respiración Cheyne-Stokes Apnea de sueño central debido a respiración periódica por alta altitud Apnea de sueño central debido a medicamentos o sustancias Apnea de sueño central primaria Apnea de sueño central primaria de la infancia Apnea de sueño central primaria del prematuro Apnea de sueño central emergente del tratamiento
Desórdenes de hipoventilación relacionados con el sueño Síndrome de hipoventilación por obesidad Síndrome de hipoventilación alveolar central congénita Hipoventilación central de inicio tardío con disfunción hipotalámica Hipoventilación alveolar central idiopática Hipoventilación relacionada con el sueño debido a medicamentos o sustancias Hipoventilación relacionada con el sueño debido a desórdenes médicos
Desórdenes de hipoxemia relacionadas con el sueño

Tomado del ICSD-3 (Sateia, 2014)

Entre los trastornos estudiados por la medicina de sueño y los descritos en el ICSD-3 se encuentra el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) de adultos y por separado, el pediátrico. La Academia Americana de Sueño define este síndrome como un

desorden respiratorio asociado al sueño que involucra una disminución parcial o completa del flujo aéreo a pesar de los esfuerzos para respirar.

Los trastornos respiratorios de sueño tienen una prevalencia estimada en Estados Unidos de 24% y se estima que el 80-90% de los adultos con esta patología no está diagnosticado. En niños este síndrome se presenta más comúnmente en la edad preescolar, aunque se puede presentar a cualquier edad. Se estima una prevalencia en población pediátrica de hasta del 5.7%.

### Cuadro clínico

Los signos y síntomas que adultos con este trastorno pueden presentar son: Somnolencia, fatiga, insomnio, ronquido, alteración respiratoria nocturna subjetiva o apneas observadas; o alteraciones médicas o psiquiátricas asociadas como hipertensión arterial, enfermedad coronaria, fibrilación auricular, falla cardíaca congestiva, diabetes, disfunción cognitiva o alteraciones de ánimo, sumado a 5 o más eventos respiratorios obstructivos como apneas obstructivas o mixtas, hipopneas, despertares respiratorios (Friedman Michael, 2018).

En niños los síntomas que presentan son distintos. Se puede encontrar ronquido, apneas, extensión cervical u otras posiciones anormales para dormir, enuresis, sueño no reparador, sudoración nocturna, somnolencia diurna o hiperactividad, agresión o alteraciones en el comportamiento, infecciones de vías aéreas respiratorias altas o tos frecuentes y mal desempeño académico (Friedman Michael, 2018).

### Diagnóstico

La evaluación de los pacientes con sospecha de SAHOS se puede dividir en subjetiva y objetiva. La evaluación objetiva se realiza por medio de pruebas ya sea realizadas en un laboratorio de sueño, o en el propio domicilio del paciente, por medio de distintos parámetros en una polisomnografía. La evaluación subjetiva actualmente se evalúa por medio de escalas, como es el caso de la escala de sueño de Epworth para adultos, y en el caso de población pediátrica se cuenta con el *Pediatric sleep questionnaire* (PSQ) (Tomás Vila M, 2007). El cual se divide en 3 dominios, con 22 items, evalúa la frecuencia e intensidad de ronquido, las apneas presenciadas, dificultad respiratoria durante sueño, somnolencia diurna, falta de atención o conducta hiperactiva entre otros elementos de SAHOS pediátrico. Los dominios incluyen la escala de somnolencia, la escala de ronquido y la escala de hiperactividad y atención. La Sociedad torácica americana (ATS) reporta una sensibilidad de 85% y especificidad de 87% para este cuestionario (Tomás Vila M, 2007). El cuestionario fue validado por Chervin et al. en el 2000 (Chervin RD, 2000). Existe una versión al español de España, validada por Tomás Vila, et. al. en 2007. El cual se muestra en el apartado de anexos, su versión extendida (Anexo 1) y la versión reducida (Anexo 2). (Tomás Vila M, 2007) (Chervin RD, 2000)

Sin embargo, ante la sospecha y con un PSQ sugestivo, el estándar de oro para el diagnóstico continúa siendo la polisomnografía. Existen diferentes tipos de polisomnografía los cuales son:

- **Tipo 1:** Es la polisomnografía estándar, incluye electroencefalograma (Derivaciones frontal, central y occipital), electrooculograma, electromiograma de mentón, electrocardiograma, registro de flujo de aire, esfuerzo respiratorio, saturación de oxígeno, electromiografía de extremidades.
- **Tipo 2:** Polisomnografía portable, con los mismos parámetros medidos del tipo 1, pero se puede reemplazar electrocardiograma por monitor cardíaco.
- **Tipo 3:** Es estudio cardiorespiratorio con aparatos portables, incluye monitor cardíaco o electrocardiograma (por lo menos 2 canales de movimientos respiratorio o movimientos respiratorios y flujo aéreo)
- **Tipo 4:** Parámetro dual o singular, continuo con medición de saturación de oxígeno.

Otros parámetros que no son obligatorios, pero se pueden agregar son: Monitorización de vídeo, electroencefalograma de 16 canales (para convulsiones), monitoreo de CO<sub>2</sub> al final de la espiración, tiempo de tránsito del pulso y monitorización de la presión esofágica. La AASM recomienda un registro medición por lo menos de 6 horas. El criterio de PSG para el diagnóstico requiere (1) uno o más eventos obstructivos (apnea obstructiva o mixta o hipopnea obstructiva) por hora de sueño o (2) hipoventilación obstructiva, manifestada por PaCO<sub>2</sub> 50 mm Hg durante el 25% del tiempo de sueño, junto con ronquidos, movimientos toracoabdominales paradójicos o aplanamiento de la forma de onda de presión de las vías respiratorias nasales (Friedman Michael, 2018).

En una polisomnografía se registra el sueño del paciente, el cual puede ser dividido en 3 etapas: Estado de vigilia, sueño no-REM y sueño REM. Normalmente se pasa de la vigilia al sueño no-REM y luego al sueño REM. Uno alterna entre el sueño no-REM y el REM aproximadamente de cuatro a cinco veces en una noche típica antes de despertarse por la mañana (Friedman Michael, 2018).

La polisomnografía se divide en “épocas” (*epoch* en inglés) la cual son de 30 segundos y clasifica al sueño dependiendo la etapa que predomine en esos 30 segundos por medio del electroencefalograma, electrooculograma y electromiografía de la barbilla. Para clasificar la etapa de sueño también se usan todos estos parámetros, por ejemplo, la vigilia con ojos cerrados se caracteriza por presentar ondas alfa en el electroencefalograma. El sueño no-REM se compone de tres etapas: Etapa N1, etapa N2 y etapa N3. La etapa N1 es la transición de vigilia a sueño profundo, es un sueño ligero, representa el 2-5% del total del sueño. Los adultos con sueño normal presentan la mayoría del tiempo de sueño en etapa N2 siendo del 45-55% del tiempo total de sueño. La etapa N3 del sueño se considera como sueño profundo y es el que se conoce como sueño reparador, este representa el 3-20% del sueño. La etapa de sueño REM se caracteriza por presentar atonía muscular, y es donde se presentan los sueños (Friedman Michael, 2018) (Stowe R, 2020).

Se puede dividir a la polisomnografía para su evaluación en 5 rubros: Arquitectura de sueño, respiratorio, movimiento, fragmentación y cardíaco. Cada uno sirve para evaluar distintos trastornos afectando a los pacientes con SAHOS. En el rubro respiratorio, que en general se considera el más importante, es importante conocer algunas definiciones para poder clasificar la gravedad del SAHOS (Stowe R, 2020).

Una apnea se define como una disminución del flujo de aire en >90% durante al menos 10 segundos. Las apneas a su vez se dividen en central y obstructiva, dependiendo de sus características y la respuesta respiratoria posterior a una apnea. Las apneas centrales son secundarias a la falta de señal del cerebro para respirar. Durante un evento central no hay señal proveniente de los cinturones (de medición de esfuerzo), a diferencia de una apnea obstructiva (Stowe R, 2020).

Hay dos definiciones para una hipopnea, que es el evento respiratorio más común que se observa en el laboratorio del sueño. La definición que recomienda la AASM es una disminución de la presión nasal de >30 % durante al menos 10 segundos con una disminución de la saturación de oxígeno de al menos un 3 % o un despertar determinado por EEG. La definición alternativa es una disminución en la lectura de la presión nasal en >30 % durante al menos 10 segundos con una disminución concomitante en la saturación de oxígeno en al menos un 4 % (Leong KW, 2020).

Un RERA por sus siglas en inglés (excitación relacionada con el esfuerzo respiratorio), es un evento que no cumple con los criterios para una apnea o hipopnea, pero demuestra un mayor esfuerzo de respiración con una interrupción del sueño, como lo demuestra un despertar. Por su dificultad para medir en ocasiones se omite en los registros (Stowe R, 2020) (Leong KW, 2020).

## Clasificación

La gravedad del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño es diferente en niños y adultos; sin embargo, en los dos se mide con el índice de apnea-hipopnea (IAH), que entra en los parámetros respiratorios de la polisomnografía. Este índice es el número de apneas e hipopneas por el tiempo total de sueño:  $AHI = (\text{número de apneas} + \text{número de hipopneas}) / \text{Tiempo total de sueño}$  (Leong KW, 2020) Clasificación en tabla 3.

**Tabla 3. Clasificación de SAHOS por la AASM**

	Adultos (>12 años)	Niños (<12 años)
Leve	16-30	1-5
Moderado	31-60	5-9
Severo	>60	>10

Tomado de AASM

## Tratamiento

El tratamiento del SAHOS puede ser dividido en tratamiento no quirúrgico, como las modificaciones de conducta, medicamentos y dispositivos que se pueden utilizar; y

tratamiento quirúrgico. Dependiendo del grado de severidad y la etiología se requerirá de 1 o las 2 modalidades de tratamiento para el éxito (Friedman Michael, 2018).

Las modificaciones de conducta se recomiendan para casos leves de SAHOS. Estas modificaciones consisten en terapia de posición para dormir, pérdida de peso (cuando sea apropiado), evitar sedantes, alcohol o grandes cantidades de alimentos antes de dormir.

Dentro del tratamiento no quirúrgico se encuentra una gama de medicamentos que se han utilizado para el síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño. Uno de los medicamentos son los esteroides nasales, dentro de los cuales la evidencia ha sido controversial (Kuhle S, 2020). Hay un ensayo clínico en el cual 25 pacientes con SAHOS se les aplicó fluticasona intranasal o placebo, demostrando efectividad de la fluticasona vs placebo (Brouillette RT, 2001). Este efecto se atribuye a que la fluticasona inhibe la proliferación e inflamación del tejido adenoamigdalino, in vitro (Gozal D, 2020).

Otro medicamento estudiado para el tratamiento del SAHOS es el Montelukast, el cual es antagonista de los receptores de leucotrienos, cuyo principal efecto es el bloqueo de reacción alérgica e inflamación. Hay diversos estudios que demuestran su efectividad en la hipertrofia adenoidea, y mejorando el AHI, sin embargo, se han reportado efectos secundarios neuropsiquiátricos, limitando esta opción terapéutica (Kuhle S, 2020).

Los dispositivos que pueden ser utilizados tienen como objetivo mantener la permeabilidad de la vía aérea para reducir severidad del SAHOS. Entre ellos encontramos la terapia con presión positiva continua en vía aérea o CPAP por sus siglas en inglés (*Continuous positive airway pressure*). Esta modalidad de tratamiento se considera la más efectiva para personas que pueden tolerar la utilización del dispositivo. Este tipo de terapia proporciona presión positiva a las vías respiratorias a través de un dispositivo que se usa en la cara y sirve como una férula neumática interna para las vías respiratorias. A pesar de ser considerado como primera línea de tratamiento y estándar de oro de tratamiento, se ha encontrado bajo apego al tratamiento con el mismo (Friedman Michael, 2018).

También se cuentan con otros dispositivos conocidos como dispositivos orales. El principal es el dispositivo de reposicionamiento mandibular, el cual realiza un avance anterior de la mandíbula para movilizar lengua y otros músculos de orofaringe e hipofaringe hacia adelante y permeabilizar vía aérea. Se utiliza principalmente para pacientes con ronquidos simples y apnea leve y tiene una eficacia reducida en pacientes con enfermedad más grave (Friedman Michael, 2018).

El tratamiento quirúrgico puede ser dividido a su vez en 3 categorías, la primera incluye cirugías para mejorar el apego al CPAP, la segunda mejora el SAHOS sin alterar la vía aérea superior y la tercera categoría en las cuales altera directamente la vía aérea superior para reducir obstrucción. Al elegir a los pacientes para el tratamiento quirúrgico, es necesario tener en cuenta el grado de SAHOS, la anatomía paciente y el concepto de cirugía multinivel, los deseos del paciente y las comorbilidades asociadas (Friedman Michael, 2018).

Dentro los tratamientos quirúrgicos que se pueden realizar que afectan la vía aérea, se encuentra la expansión maxilar por disyunción maxilar. Este tratamiento se propuso una vez que se identificó desde estudios de Guilleminault (Guilleminault C, 2011) que pacientes con SAHOS presentaban un paladar alto. La hipoplasia maxilar transversa con paladar alto, arqueado se asocia con aumento de la resistencia de flujo aéreo nasal y con una posición anormal (inferior-posterior) de la lengua en reposo. En general las indicaciones de la expansión maxilar rápida son maxilar estrecho, mordida cruzada posterior, discrepancia en la longitud del arco en el maxilar, disminución del ancho intermolar maxilar y discrepancia transversal esquelética entre el maxilar y la mandíbula (Yoon A, 2022).

Las indicaciones para la disyunción maxilar son los pacientes pediátricos con SAHOS con hipoplasia maxilar y paladar alto y arqueado que fracasaron en la amigdalectomía y la adenoidectomía o que no la necesitaban. Esto se logra con la expansión maxilar a través de dispositivos de ortodoncia que ejercen presión sobre los arcos dentales bilateralmente. Esto da como resultado un piso nasal expandido y una menor resistencia al flujo de aire nasal (Palmisano RG, 1996).

En el metaanálisis de Camacho et. al. de 2016 (Camacho M, 2017) resumen en 4 rubros sus hallazgos en su revisión de literatura respecto a la expansión rápida maxilar como tratamiento del SAHOS.

El primero que el IAH mejora posterior a la expansión rápida maxilar por medio de la disyunción, incluso demostrando una mejoría de 50-70% en un total de 313 pacientes, excluyendo al grupo de pacientes con síndrome de Marfan, en donde no se lograron dichas tasas de éxito. Incluso dejando a consideración el ser el tratamiento de elección en pacientes con SAHOS con paladar con deficiencia transversa y amígdalas palatinas grado 1, o como tratamiento de rescate en pacientes en quienes la adenoamigdalectomía falló y tienen paladar alto o estrecho. Los aspectos que mejora este tratamiento son el incremento del tamaño de la cavidad nasal, incremento en el ancho del paladar y mejoría en la posición de la lengua tanto en la vigilia como durante el sueño, y la posible mejoría en la posición de los dientes maxilares y su efecto en el crecimiento y posicionamiento de la mandíbula.

El segundo aspecto es que mejoró la saturación de oxígeno promedio y la saturación de oxígeno mínima, con un 9% de mejoría.

Tercero es que se demostró mayor efecto en los pacientes con amígdalas grado 1 a comparación de los pacientes con amígdalas grado 2 a 4.

Y cuarto que hay varias áreas de oportunidad para nuevas investigaciones (Camacho M, 2017).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es una enfermedad que puede condicionar a mediano y largo plazo complicaciones cardiovasculares, pulmonares y afecciones en el esqueleto facial (Friedman Michael, 2018). Se estima que la prevalencia de esta enfermedad es infraestimada ya que es una rama relativamente nueva de la medicina.

Esta enfermedad es multifactorial, difícilmente se puede atribuir la presencia de SAHOS en niños a una sola patología. Y existen múltiples modalidades de tratamiento, dependiendo de la causa de la misma. Existen tratamientos conservadores, uso de medicamentos, uso de dispositivos de presión positiva e incluso tratamientos quirúrgicos. Sin embargo, las indicaciones no son rígidas, y cada caso debe individualizarse debido al gran número de causas que esta enfermedad tiene.

Hay evidencia que la presencia de un paladar alto u ojival ocasiona alteraciones en la cavidad nasal de las personas que lo padecen, en general, disminuye el calibre de las fosas nasales, disminuyendo así el flujo de aire de entrada por nariz. Se ha encontrado que en niños cuyos huesos del paladar aún no se unen, se puede realizar una expansión maxilar rápida, para contrarrestar los efectos de un paladar ojival, y así aumentar el diámetro de las fosas nasales y la respiración nasal a su vez.

Dentro de los tratamientos del SAHOS entra la disyunción maxilar por expansión rápida como una modalidad de tratamiento, sin embargo, no hay estudios que comparen los resultados de polisomnografía completa posterior a dicho tratamiento, fuera del índice de apnea-hipopnea, y saturación de oxígeno.

Es por eso que este estudio tiene la finalidad de comparar los valores de una polisomnografía de tipo 1 en niños que hayan recibido el tratamiento de disyunción maxilar en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

## OBJETIVOS

### General

Comparar los parámetros polisomnográficos en niños con SAHOS posterior a la aplicación de disyunción maxilar.

### Específicos

Comparar el índice de apnea-hipopnea previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar la duración total de estudio en minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de cama en minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar la latencia de sueño en minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar la latencia de sueño MOR en minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar la eficiencia de sueño previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de vigilia en porcentaje y minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de sueño N1 en porcentaje y minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de sueño N2 en porcentaje y minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de sueño N3 en porcentaje y minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el tiempo de sueño MOR en porcentaje y minutos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el número de activaciones en electroencefalografía previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el índice de activaciones en electroencefalografía previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comparar el número de hipopneas previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar la duración promedio y duración máxima de hipopneas previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar la duración promedio y duración máxima de apneas obstructivas previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar la duración promedio y duración máxima de apneas mixtas previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar la duración promedio y duración máxima de apneas centrales previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar el porcentaje de saturación de oxígeno promedio durante sueño previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar el porcentaje de saturación de oxígeno mínima durante sueño previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar el número de ronquidos previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

Comprar la frecuencia cardíaca promedio y frecuencia cardíaca mínima durante sueño previo y posterior a la aplicación de disyunción maxilar en niños con SAHOS.

## HIPÓTESIS

Hipótesis nula: No se encontrarán cambios significativamente estadísticos entre variables de polisomnografía en pacientes entre la medición previa y la posterior a la disyunción maxilar.

Hipótesis alterna: Se encontrarán cambios significativamente estadísticos entre variables de polisomnografía en pacientes entre la medición previa y la posterior a la disyunción maxilar.

## Material y Métodos

### Diseño del estudio

Estudio retrospectivo, observacional y comparativo.

### Definición del universo

Pacientes sometidos a polisomnografía en el laboratorio de sueño del Hospital Infantil de México Federico Gómez previo y posterior a recibir tratamiento de disyunción maxilar.

### Tamaño de muestra

Se valorará el universo completo.

### Criterios de inclusión

Expedientes completos de pacientes del Hospital Infantil de México quienes tuvieran SAHOS quienes recibieron como tratamiento disyunción maxilar y se le realizó polisomnografía previa y posterior al tratamiento.

### Criterios de exclusión

Expedientes de pacientes que no tengan registro previo o posterior a tratamiento con disyunción maxilar.

### Criterios de eliminación

Expedientes con información incompleta.

### Definición de variables y unidades de medida

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo de vida de una persona agrupado por décadas	Años de vida cumplidos al momento del diagnóstico	Cuantitativa Discreta	Número de años cumplidos
Disyunción maxilar	Procedimiento no invasivo de expansión de huesos maxilares para aumentar el diámetro del paladar	Procedimiento no invasivo de expansión de huesos maxilares para aumentar diámetro de paladar	Cualitativa Nominal	Realización de disyunción maxilar
Duración total de estudio	Tiempo total de duración de la polisomnografía	Minutos contabilizados del estudio de polisomnografía	Cuantitativa Discreta	Minutos de duración del estudio
Tiempo de cama	Tiempo el cual el paciente permaneció acostado para polisomnografía	Minutos que pasó el paciente acostado durante estudio de polisomnografía	Cuantitativa Discreta	Minutos de tiempo en cama
Latencia de sueño	Tiempo transcurrido entre que el paciente se acuesta	Minutos requeridos para llegar a cualquier etapa de sueño	Cuantitativa Discreta	Minutos en iniciar con

	hasta que inicia con etapas de sueño			etapas de sueño
<b>Latencia de sueño MOR</b>	Tiempo transcurrido entre que el paciente se acuesta e inicia el sueño MOR	Minutos transcurridos entre inicio de estudio e inicio de sueño MOR	Cuantitativa Discreta	Minutos en iniciar etapa MOR de sueño
<b>Eficiencia de sueño</b>	La multiplicación del tiempo total de sueño por 100 y dividirlo por el tiempo de cama.	Porcentaje de eficiencia de sueño	Cualitativa Ordinal	Porcentaje de eficiencia de sueño
<b>Porcentaje de tiempo de vigilia</b>	Porcentaje de tiempo total de estudio que se registró vigilia en el paciente	Porcentaje del tiempo total de estudio registrado en la fase de vigilia	Cuantitativa Discreta	Porcentaje de tiempo en vigilia del tiempo total de estudio
<b>Tiempo de vigilia</b>	Tiempo durante el estudio que se encontró en estado de vigilia	Minutos transcurridos durante estudio en el estado de vigilia	Cuantitativa Discreta	Minutos en estado de vigilia
<b>Porcentaje de tiempo de sueño N1</b>	Porcentaje de tiempo total de estudio	Porcentaje del tiempo total de estudio registrado en etapa de sueño N1	Cuantitativa Discreta	Porcentaje de tiempo en fase N1 de sueño del tiempo total de estudio
<b>Tiempo de sueño N1</b>	Tiempo durante el estudio que se encontró en fase N1	Minutos transcurridos durante estudio en la fase de sueño N1	Cuantitativa Discreta	Minutos en etapa N1 de sueño
<b>Porcentaje de tiempo de sueño N2</b>	Porcentaje de tiempo total de estudio que se registró la fase de sueño N2	Porcentaje del tiempo total de estudio registrado en la fase de sueño N2	Cuantitativa Discreta	Porcentaje de tiempo en fase N2 de sueño del tiempo total de estudio
<b>Tiempo de sueño N2</b>	Tiempo durante el estudio que se encontró en fase de sueño N2	Minutos transcurridos durante estudio en la fase de sueño N2	Cuantitativa Discreta	Minutos en etapa N2 de sueño
<b>Porcentaje de tiempo de sueño N3</b>	Porcentaje de tiempo total de estudio que se registró la fase de sueño N3	Porcentaje del tiempo total de estudio registrado en la fase de sueño N3	Cuantitativa Discreta	Porcentaje de tiempo en fase N3 de sueño del tiempo total de estudio
<b>Tiempo de sueño N3</b>	Tiempo durante el estudio que se encontró en fase de sueño N3	Minutos transcurridos durante estudio en la fase de sueño N3	Cuantitativa Discreta	Minutos en etapa N3 de sueño
<b>Porcentaje de tiempo de sueño MOR</b>	Porcentaje de tiempo total de estudio que se registró la fase de sueño de movimientos oculares rápidos	Porcentaje del tiempo total de estudio registrado en la fase de sueño de movimientos oculares rápidos	Cuantitativa Discreta	Porcentaje de tiempo en fase MOR de sueño del tiempo total de estudio

<b>Tiempo de sueño MOR</b>	Tiempo durante el estudio que se encontró en fase de sueño de movimientos oculares rápidos	Minutos transcurridos durante estudio en la fase de sueño de movimientos oculares rápidos	Cuantitativa Discreta	Minutos en etapa MOR de sueño
<b>Activaciones electroencefalográficas</b>	Activaciones o “arousals” en el electroencefalograma durante el sueño	Número de activaciones o “arousals” durante el estudio registradas en el electroencefalograma	Cuantitativa Discreta	Número de activaciones registradas en el electroencefalograma
<b>Índice de activaciones electroencefalográficas</b>	Activaciones encefalográficas divididas por horas durante sueño	Valor del índice de activaciones electroencefalográficas durante estudio	Cuantitativa Discreta	Valor del índice de activaciones electroencefalográficas
<b>Índice de apnea-hipopnea</b>	Apneas e hipopneas dividido entre el total de horas del estudio	Número de apneas e hipopneas registradas por hora de sueño	Cuantitativa Continua	Índice de apneas e hipopneas durante sueño
<b>Hipopneas (número, duración promedio y duración máxima)</b>	Disminución de la presión nasal de >30 % durante al menos 10 segundos con una disminución de la saturación de oxígeno de al menos un 3 % o un despertar determinado por EEG	Número, duración promedio en segundos y la duración máxima de una hipopnea.	Cuantitativa Discreta	Número de hipopneas, duración en minutos promedio de una hipopnea y duración máxima en minuto de una hipopnea
<b>Apneas obstructivas (número, duración promedio y duración máxima)</b>	Disminución del flujo de aire en >90% durante al menos 10 segundos, con esfuerzo respiratorio	Número, duración promedio en segundos y la duración máxima de una apnea obstructiva.	Cuantitativa Discreta	Número de apneas obstructivas, duración en minutos promedio de una apnea obstructiva y duración máxima en minuto de una apnea obstructiva
<b>Apneas mixtas (número, duración promedio y duración máxima)</b>	Disminución del flujo de aire en >90% durante al menos 10 segundos, que inicia sin esfuerzo respiratorio, como central, y termina con esfuerzo respiratorio, como obstructiva.	Número, duración promedio en segundos y la duración máxima de una apnea mixta.	Cuantitativa Discreta	Número de apneas mixta, duración en minutos promedio de una apnea mixta y duración máxima en

				minuto de una apnea mixta
<b>Apneas centrales (número, duración promedio y duración máxima)</b>	Disminución del flujo de aire en >90% durante al menos 10 segundos secundarias a la falta de señal del cerebro para respirar, sin esfuerzo respiratorio	Número, duración promedio en segundos y la duración máxima de una apnea central.	Cuantitativa Discreta	Número de apneas centrales, duración en minutos promedio de una apnea central y duración máxima en minuto de una apnea central
<b>Saturación de oxígeno (promedio y mínima)</b>	Porcentaje de saturación de oxígeno medido con oxímetro de pulso, refleja porcentaje de oxígeno en sangre.	Promedio de saturación de oxígeno durante la totalidad del estudio, así como el valor mínimo registrado	Cuantitativa Ordinal	Porcentaje de oxigenación sanguínea medida por oxímetro de pulso
<b>Ronquidos</b>	Sonido emitido de la vía aérea superior al haber resistencia en alguno de sus componentes durante el sueño	Sonido registrado durante estudio por medio de micrófonos, que reflejan resistencia al paso de aire de la vía aérea superior.	Cuantitativa Discreta	Número de ronquidos registrados en estudio
<b>Frecuencia cardíaca (promedio y mínima)</b>	Cantidad de latidos cardíacos.	Promedio de la frecuencia de latidos cardíacos durante la totalidad del estudio y el valor mínimo registrado.	Cuantitativa Discreta	Frecuencia cardíaca promedio y la frecuencia cardíaca mínima registrada durante estudio

## ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### Desarrollo del proyecto

Se revisaron los expedientes y los estudios de polisomnografía previos y posteriores a la aplicación de disyunción maxilares de los 17 pacientes sometidos a dicho procedimiento en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”. Los datos fueron recabados en una hoja de recolección de datos de Microsoft Excel y procesados por el programa estadístico de IBM SPSS Statistics 23.

### Límite de tiempo y espacio

En el periodo de agosto 2021 a abril 2022 en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, pacientes de entre 8 y 12 años con diagnóstico de SAHOS fueron sometidos a disyunción maxilar como tratamiento del mismo y se realizó polisomnografía previa y posterior al mismo, datos que fueron recabados por el investigador.

### Cronograma

CRONOGRAMA	2021												2022											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Planteamiento del problema, objetivos y marco teórico																								
Revisión de Literatura y Metodología																								
Entrega de Protocolo / Aceptación protocolo																								
Recolección y análisis de datos y resultados																								
Término de tesis																								

### Diseño de análisis

Para el análisis e interpretación de resultados se utilizó estadística descriptiva, se calcularon las medias y desviaciones estándar. Se realizó correlación bi-variada para encontrar correlaciones entre variables pre-tratamiento y entre variables pos-tratamiento. Posteriormente se realizó comparación de medias de muestras relacionadas para valorar diferencias entre el grupo pre-tratamiento contra el pos-tratamiento.

## Implicaciones éticas

Al ser una investigación observacional, sin uso de datos de información personal de los derechohabientes, y de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en su artículo 17, ésta se considera sin riesgo por lo que no se encuentra necesario el uso de un consentimiento informado, siempre con la premisa de que no se revelará información respecto a la identidad de los pacientes.

En la investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni animales.

## Presupuesto y financiamiento

El presente estudio cuenta con un diseño observacional y retrospectivo, donde no se requiere adquisición de nuevos datos, ya se cuenta con todas las variables independientes, por lo que el único financiamiento fue el de papelería y materiales de oficina, mismos que corrieron a cargo del investigador principal.

## Recursos humanos

### **Datos de la institución**

Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

Calle Dr. Márquez no. 162, col. Doctores, Cuauhtémoc, CP 06720, Ciudad de México.

### **Datos de los investigadores**

Autor: Dr. Anuar Kuri García

Residente de 6to año de la sub-especialidad de Otorrinolaringología Pediátrica

Director clínico: Dra. María Cristina Cortés Benavides

Profesor adjunto de sub-especialidad de Otorrinolaringología Pediátrica

## RESULTADOS

Se encontraron en total 17 expedientes de pacientes a quienes se les realizó polisomnografía en el laboratorio de sueño del Hospital Infantil de México “Federico Gómez” previo y posterior a una expansión maxilar rápida en el servicio de Odontopediatría de dicho Instituto como tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño.

Se recabó información del expediente de 17 pacientes encontrando las siguientes características en la población (Tabla 4).

Número de pacientes	17
Mujeres	4
Hombres	13
Edad (años)	10.5 promedio (8 -12 rango)
Desviación septal	4 (23.5%)
Hipertrofia de cornetes	10 (58.8%)
Hipertrofia adenoidea (grado 3)	3 (17.6%)
Paladar ojival	8 (47.1%)
Hipertrofia de amígdalas (grado 3)	7 (41.2%)

Se encuentra que el promedio de edad de los 17 pacientes fue de 10.5 años, con rango de 8 a 12 años. Se encontró desviación septal en 23.5% de la población, hipertrofia de cornetes en 58.8%, hipertrofia adenoidea grado 3 de Fujioca en 17.6%, paladar ojival en 47.1% e hipertrofia amigdalina grado 3 en 41.2%, en ninguno de los pacientes se había realizado cirugías por parte del servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

Se realiza prueba de normalidad de Shapiro-Wilk al tener 17 casos. Los datos con distribución no paramétrica son, tiempo de cama, latencia de sueño, N1 porcentaje, activaciones EEG, índice de apnea-hipopnea (IAH), hipopneas duración máxima, apneas obstructivas, apnea obstructiva duración máxima, apnea mixta número, apnea mixta tiempo promedio, apnea mixta duración máxima, apnea central, número, duración promedio y duración máxima, nadir de saturación de oxígeno, número de ronquidos.

Se reportan los promedios con desviaciones estándar de los valores de polisomnografía tanto previa como posterior a la disyunción maxilar y su comparación de medias según distribución.

Variable	Previa	Posterior	p	IC 95% o valor Z
Edad	10.53 ± 1.375	10.65 ± 1.412	0.157	-1.414
Duración total del estudio	533 ± 19.25	536.35 ± 14.38	0.502	(-13.7 – 6.9)
Tiempo de cama	395.12 ± 98.40	383.82 ± 80.25	0.868	-0.166
Latencia de sueño	31.97 ± 39.58	24.85 ± 24.40	0.523	-0.639

Latencia de sueño MOR	125.71 ± 82.25	97.44 ± 77.12	0.127	(-9.1 – 65.5)
Eficiencia de sueño	69.71 ± 15.75	71.29 ± 14.95	0.636	(-8.5 – 5.4)
Vigilia porcentaje	31.88 ± 18.17	28.71 ± 14.73	0.477	(-6.1 – 12.4)
Vigilia tiempo	168.53 ± 92.22	151.82 ± 84.58	0.485	(-32.8 – 66.2)
N1 (%)	14.12 ± 5.61	10.59 ± 4.94	0.097	-1.659
N1 (minutos)	45.47 ± 17.76	38.24 ± 17.44	0.175	(-3.6 – 18.1)
N2 (%)	39.65 ± 5.41	43.94 ± 7.00	0.05*	(-8.6 – 0.0)
N2 (minutos)	144.29 ± 45.92	168.82 ± 53.48	0.119	(-56.1 – 7.1)
N3 (%)	24.06 ± 5.84	23.88 ± 4.90	0.874	(-2.1 – 2.5)
N3 (minutos)	86.29 ± 19.60	87.29 ± 19.29	0.873	(-14.0 – 12.0)
MOR (%)	21.06 ± 7.87	21.47 ± 5.29	0.82	(-4.2 – 3.4)
MOR (minutos)	79.47 ± 36.98	83.12 ± 32.41	0.67	(-21.4 – 14.1)
Activaciones EEG	33 ± 15.58	22 ± 7.34	0.009*	-2.628
Índice de activaciones	4.91 ± 1.60	3.6 ± 1.23	0.011*	(0.3 – 2.2)
IAH	8.79 ± 6.63	4.54 ± 4.00	0.006*	-2.741
Hipopneas número	34.82 ± 16.65	17.47 ± 12.15	0.002*	(7.2 – 27.5)
Hipopneas tiempo promedio	7.841 ± 1.41	8.26 ± 1.25	0.319	(-1.2 – .04)
Hipopneas duración máxima	15.49 ± 6.25	12.04 ± 1.7	0.72	-1.799
Apneas obstructivas número	9.82 ± 10.92	5.76 ± 9.93	0.011*	-2.547
Apneas obstructivas tiempo promedio	6.46 ± 2.17	4.52 ± 3.56	0.051	(-0.006 – 3.8)
Apneas obstructivas duración máxima	9.98 ± 5.69	5.66 ± 4.47	0.10	-2.580
Apneas mixtas número	1.12 ± 2.12	0.71 ± 2.42	0.262	-1.121
Apneas mixtas tiempo promedio	2.588 ± 3.73	1.24 ± 2.77	0.204	-1.270
Apneas mixtas duración máxima	2.929 ± 4.28	1.34 ± 3.04	0.150	-1.439
Apneas centrales número	0.06 ± 0.24	0 ± 0	0.317	-1.0
Apneas centrales tiempo promedio	0.42 ± 1.72	0 ± 0	0.317	-1.0
Apneas centrales duración máxima	0.42 ± 1.72	0 ± 0	0.317	-1.0
Promedio de saturación de oxígeno	93.71 ± 1.49	93.41 ± 1.42	0.551	(-0.7 – 1.3)
Nadir de saturación de oxígeno	81.29 ± 10.34	83.18 ± 8.23	0.403	-0.837
Número de ronquidos	536.24 ± 594.1	249.24 ± 299.06	0.006*	-2.769
Frecuencia cardíaca promedio	82.12 ± 10.71	81.41 ± 7.58	0.778	(-4.5 – 5.9)
Frecuencia cardíaca mínima	61.94 ± 8.88	60.59 ± 3.81	0.48*	(-2.6 – 0.7)

\* Valores con significancia estadística en la diferencia de medias  $p < 0.05$

Dentro de los datos tomados para el análisis presentado en la tabla 5, llaman la atención 2 pacientes que tuvieron IAH mayor a 20, uno disminuyendo a 11 y otro a 8. Y otro caso que llama la atención es el de un paciente que de 7 de IAH aumentó a 13, y otro que de 1.5 aumentó a 3.2 los únicos casos que aumentaron el IAH en lugar de disminuir.

Se puede encontrar una diferencia estadísticamente significativa (esto con un valor de  $p < 0.05$ ), en las siguientes variables estudiadas:

- N2 porcentaje
- Activaciones electroencefalográficas
- Índice de activaciones electroencefalográficas
- Índice de apnea-hipopnea (IAH)
- Número de hipopneas durante el estudio
- Número de apneas obstructivas
- Número de ronquidos
- La frecuencia cardíaca mínima

Todos estos valores siendo mayores en los valores pretratamiento y disminuyendo de manera significativa posterior a la aplicación de la disyunción maxilar.

Se muestran en la tabla 6 las correlaciones previo a la expansión maxilar rápida con disyunción maxilar entre la presencia de desviación septal, hipertrofia de adenoides, paladar ojival o hipertrofia amigdalina con las variables de polisomnografía. Y de misma manera, pero posterior a la disyunción maxilar en la tabla 7.

Tabla 6. Correlaciones entre variables pre-intervención			
	VARIABLES	Pearson	p
Desviación septal	/ Apnea mixta número	0.576	0.016
Hipertrofia de Adenoides	/ IAH	0.555	0.021
	/ Apnea obstructiva número	0.648	0.005
	/ Paladar ojival	0.491	0.045
	/ Hipertrofia amigdalina	0.51	0.036
Paladar Ojival	/ MOR porcentaje	0.703*	0.002
	/ MOR minutos	0.517	0.034
	/ Apneas obstructivas número	0.494	0.044
Hipertrofia amigdalina	/ Hipertrofia de adenoides	0.491	0.045
	/ Hipertrofia de adenoides	0.51	0.036

\*valor de correlación con  $p < 0.01$

Entre las correlaciones descritas en la Tabla 6 en variables previo a la disyunción maxilar, se encuentra una correlación entre paciente con desviación septal y el número de apnea mixta número; entre hipertrofia de adenoides con el índice de apnea-hipopnea, el paladar ojival e hipertrofia amigdalina (independiente el grado); entre paladar ojival y el porcentaje de sueño MOR y número de apneas obstructivas. Todas las correlaciones positivas, indican que la presencia o aumento de uno conlleva al aumento de la otra variable.

Las únicas variables con correlación fuerte con  $p < 0.01$  fue la correlación entre paladar ojival y el porcentaje de sueño MOR.

Tabla 7. Correlaciones entre variables pos-intervención			
	Variables	Pearson	p
Desviación septal	/ Eficiencia de sueño	0.486	0.048
	/ N2 minutos	0.585	0.014
	/ N3 porcentaje	-0.57	0.017
	/ MOR minutos	0.505	0.039
Hipertrofia de Adenoides	/ N1 porcentaje	0.491	0.045
	/ N1 minutos	0.577	0.015
	/ IAH	0.484	0.049
	/ Hipopneas número	0.584	0.014
	/ Paladar ojival	0.491	0.045
Paladar Ojival	/ Hipertrofia de amígdalas	0.51	0.036
	/ Latencia de sueño	0.519	0.033
	/ Activaciones EEG	0.513	0.035
	/ IAH	0.609*	0.009
	/ Hipopneas número	0.482	0.05
	/ Nadir de saturación de oxígeno	-0.582	0.014
Hipertrofia amigdalina	/ Hipertrofia de adenoides	0.491	0.045
	/ N2 porcentaje	-0.592	0.012
	/ Hipertrofia de adenoides	0.51	0.036

\*valor de correlación con  $p < 0.01$

Entre las correlaciones descritas en la tabla 7 posterior a la disyunción maxilar, vemos que se encuentra correlación entre la presencia de desviación septal y la eficiencia de sueño, el tiempo de sueño N2, el porcentaje de sueño N3 y correlación negativa con el tiempo de sueño MOR. Se encuentra que la hipertrofia de adenoides se correlaciona de manera positiva con el porcentaje de sueño N1, el índice apnea-hipopnea, el número de hipopneas, la presencia de paladar ojival y de hipertrofia de amígdalas; asimismo la presencia de paladar ojival tiene correlaciones con la latencia de sueño, activaciones de EEG, el índice de apnea-hipopnea, el número de hipopneas, y la presencia de hipertrofia adenoidea, también una correlación negativa con el nadir de saturación de oxígeno. La hipertrofia amigdalina tuvo correlación negativa con el porcentaje de sueño N2.

La única correlación fuerte con  $p < 0.01$  fue el paladar ojival con el IAH, demostrando que entre mayor es uno mayor el otro, sin presentar causalidad en este análisis.

Las diferencias entre las tablas 6 y 7 es que en la desviación septal previa disyunción maxilar se correlacionaba con hipopneas, y posterior a la disyunción ya no se encontró esa correlación, pero sí con variables de calidad y tiempo de sueño.

Caso que se repite en la variable de hipertrofia adenoidea, se encuentra primero correlación con variables respiratorias como IAH y apneas obstructivas, y posterior a la disyunción maxilar encontramos correlaciones con el porcentaje y tiempo de sueño N1, aunque aquí no se perdió la correlación con variables respiratorias.

Por otro lado, en la presencia de paladar ojival pre disyunción maxilar hay relación con el porcentaje de sueño MOR, no así en pos-disyunción maxilar en donde hay correlación con las activaciones EEG y variables respiratorias.

En la Tabla 8 se presenta diferencia de variables en la población con hipertrofia amigdalina (grado III), en donde encontramos que el valor promedio de IAH disminuyó de 12 a 6, con  $p < 0.05$ . Se puede observar también que se encontró significancia entre las diferencias entre los ronquidos con pruebas no paramétricas y no se encontró diferencia entre la frecuencia cardíaca mínima pre y pos disyunción; mismas que en el análisis de los 17 casos completos sí se encontraba diferencia estadística.

Tabla 8. Diferencia de medias entre variables en pacientes con hipertrofia amigdalina (n=7)						
Variable	Previa		Posterior		$p$	$Z$
IAH	12.23	± 8.99	6.09	± 4.34	0.018*	-2.366
Ronquido	285	- 623	133	- 361	0.043*	-2.028
FC mínima	65	± 8.08	60.43	± 3.26	0.63	-1.859

En el caso de ronquido se muestra mediana con rango y se aplicó Prueba de rangos de Wilcoxon y se muestra Valor de  $Z$  y  $p$

En la Tabla 9 se presenta diferencias entre variables en la población con paladar ojival, y se encuentra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la variable de IAH, ronquidos, que eran variables que en el análisis de los 17 casos completos sí se encontraban diferencias significativas. Sólo se encontró una diferencia estadísticamente diferente en el promedio de frecuencia cardíaca mínima entre el valor pre y el valor pos-disyunción maxilar.

Tabla 9. Diferencia de medias entre variables en pacientes con paladar ojival (n=8)						
Variable	Previa		Posterior		$p$	$Z$
IAH	11.67	± 8.49	7.05	± 4.70	0.069	-1.820
Ronquido	506	- 2268	191	- 1122	0.161	-1.40
FC mínima	64.25	± 8.97	61.5	± 4.11	0.036*	-2.10

En el caso de ronquido se muestra mediana con rango y se aplicó Prueba de rangos de Wilcoxon y se muestra Valor de  $Z$  y  $p$

## DISCUSIÓN

En el actual estudio se tomaron expedientes de pacientes de entre 8 y 12 años quienes fueron candidatos a expansión maxilar rápida por disyunción maxilar, pacientes seleccionados en el servicio de Odontopediatría a quienes se les realizó una polisomnografía previo al tratamiento de expansión maxilar rápida y luego se realizó otra polisomnografía al terminar el tratamiento. Hubo 17 expedientes de pacientes de quienes se les realizó dichos estudios y tratamiento. Se muestra que la mayor parte de la población fueron hombres (76%), con edad promedio sin diferencia entre el estudio previo y el posterior a la disyunción; se muestra que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la duración total del estudio

Se observa que no hay diferencia entre edades, tiempo total de estudio y tiempo de cama. Es de notar la eficiencia de sueño de los estudios, que a pesar de que se encontró un aumento en los promedios de la eficiencia de sueño posterior a la disyunción maxilar, no se encontró una significancia estadística. Sin embargo, ambos valores están por debajo de los reportado por otros autores, teniendo una eficiencia de sueño en este estudio fue de  $69.71 \pm 15.75\%$  pre disyunción y  $71.29 \pm 14.95\%$  pos disyunción, cuando en el estudio de Uliel et al en 2014 reporta una eficiencia de sueño de  $90.8 \pm 6.5\%$  (Uliel S, 2004) o el estudio de Pirelli et al en 2014 (Pirelli P, 2004) reporta un aumento de la eficiencia de sueño de su población de 87.1% aumentó a 88.6% en 1 mes, sin comparar medias; ambos por encima del valor obtenido pre o pos tratamiento en los pacientes.

Los porcentajes de las diferentes etapas de sueño fueron para N1: pre disyunción  $14.12 \pm 5.61\%$  y  $10.59 \pm 4.94\%$ ; para N2 pre disyunción  $39.65 \pm 5.41\%$  y pos disyunción de  $43.94 \pm 7\%$ ; para N3 pre disyunción  $24.06 \pm 5.84$  y pos disyunción  $23.88 \pm 4.9\%$  y para sueño MOR  $21.06 \pm 7.87$  y pos disyunción  $21.47 \pm 5.29$ . Datos que son similares a los reportados por Uliel 2014 (Uliel S, 2004) fueron para N1  $4.1 \pm 4.1\%$ , N2  $48.9 \pm 9.7\%$ , N3  $25.2 \pm 9.1\%$  y MOR  $17.4 \pm 5.7\%$ . La autora ... menciona los siguientes valores N1 5-8%, N2 45-55%, N3 5-20% y MOR 20-25% (Wagner MH, 2007).

Las variables en las cuales no se encontraron diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de variables pre-disyunción y pos-disyunción fueron: Edad, duración total del estudio, tiempo de cama, latencia de sueño, latencia de sueño MOR, eficiencia de sueño, vigilia porcentaje, vigilia tiempo, N1 porcentaje, N1 tiempo, N2 tiempo, N3 porcentaje, N3 tiempo, Mor porcentaje, MOR tiempo, tiempo promedio de las hipopneas, hipopnea duración máxima, apnea obstructiva tiempo promedio, apnea obstructiva duración máxima, apneas mixtas y centrales, número, tiempo promedio y duración máxima, promedio de saturación de oxígeno, nadir de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca promedio.

Se encontró un aumento del porcentaje de sueño N2 posterior a la aplicación de disyunción maxilar, sin embargo, el valor del mismo continúa estando en rango de normalidad según diversos autores (Uliel S, 2004) (Wagner MH, 2007). Disminuyó el número de activaciones

electroencefalográficas (arousals) y el índice de activaciones EEG, demostrando que posterior a la aplicación de disyunción maxilar pacientes tenían mejor sueño con menos activaciones.

También se encontró una disminución del IAH, del número de hipopneas presentadas, así como la duración máxima de las mismas, y disminución en la duración máxima de apneas obstructivas. A pesar de no haber significancia estadística, se encontró que los pacientes que llegaron a presentar apneas centrales al aplicarse disyunción maxilar ya no las presentaron posterior al tratamiento. Estos hallazgos demuestran mejoría en los parámetros respiratorios.

El número de ronquidos disminuyó también de promedio de 536.24 a 249.24, con significancia estadística. Y la frecuencia cardíaca mínima a su vez se encontró disminución del mismo de 61.94 a 60.59.

Llama la atención que, en la población con hipertrofia amigdalina a pesar de encontrar una mejoría en el IAH, que pasó de 12 a 6 en promedio, no se alcanzó un grado de apnea obstructiva de sueño leve a diferencia del análisis de los 17 pacientes en donde si se obtiene en promedio un grado leve al tener IAH <5.

Los hallazgos de disminución significativa de IAH en este estudio se suma a la evidencia de múltiples estudios que han demostrado la disminución del valor del IAH en diferentes grados con el uso de expansión maxilar rápida, así como lo menciona en la revisión realizada por el autor Camacho et al., (Camacho M, 2017) en donde reportan 17 estudios en los cuales se ha encontrado disminución del IAH, con disminución del valor en porcentaje desde el -7.7% hasta un -96.7%.

Pocos son los estudios que reportan más datos fuera del índice de apnea-hipopnea, como el estudio de la autora Villa en 2015 (Villa MP, 2015). Dicho estudio coincide con el actual reportando mejoría en el índice de activaciones electroencefalográficas (arousals). A pesar de que dicha autora no reporta cambios significativos del sueño N2 y en el actual estudio sí encontramos un aumento significativo del porcentaje de sueño N2 pasando de 39.65% a 43.94%, el resto de los porcentajes de sueño, al igual que nuestro estudio, no reportan cambios significativos.

Dicha autora reporta que de los 34 pacientes que respondieron a tratamiento 9 tenían hipertrofia de amígdalas, y de los 6 que no respondieron 1 tenía hipertrofia amigdalina, clasificada como grado III, dato que discrepa con el actual estudio ya que el 41% de nuestra población tenía hipertrofia amigdalina, sin embargo, en ambas poblaciones hubo respuesta favorable en IAH y parámetros respiratorios en la población

En diversos estudios los pacientes con amígdalas grado 2-4 son excluidos, como un estudio de la autora Villa et al. (Villa MP, 2015), y otros autores incluyen en su análisis a los pacientes con hipertrofia amigdalina como el caso de Miano et al (Miano S, 2009). En el estudio de

Guilleminault (Guilleminault C, 2011), demostraron una disminución del IAH en pacientes con amígdalas grado II o mayor, dato que coincide con el estudio actual donde se realizó un análisis del subgrupo de pacientes con hipertrofia amigdalina (grado III) encontrando una disminución del IAH con la disyunción maxilar.

También se han encontrado estudios como el de Goncalves et al (Goncalves LPV, 2012) o el de Villa et al en 2007 (Villa MP M. C., 2007) en donde mezclan resultados de pacientes con y sin hipertrofia amigdalina, encontrando disminución del IAH, así como lo encontrado en este estudio.

En el estudio de Cabrera-Capalbo et al. (Calapo LC, 2021) estudiaron a 26 pacientes entre 7 y 11 años, en el cual reportan una disminución del IAH de 6.8 a 5.34 con diferencia significativa, aunque su estudio se realizó con una poligrafía en casa, que es un estudio de sueño tipo 3 a diferencia del actual estudio donde se realizó una polisomnografía en laboratorio de sueño, siendo un estudio de sueño tipo 1.

En el presente estudio se realizó un sub-análisis con pacientes con paladar ojival previo a la disyunción maxilar, y dentro de los hallazgos se presenta que posterior a la aplicación de disyunción maxilar, había correlaciones positivas con la latencia del sueño, el número de activaciones EEG, y una correlación fuerte positiva con el valor del IAH ( $p < 0.01$ ), así como una correlación negativa con el nadir de saturación de oxígeno. Asimismo, se comparó las medias de IAH, ronquido y frecuencia cardíaca mínima encontrando que la única variable en la que se encontró diferencia estadísticamente significativa fue la frecuencia cardíaca mínima, siendo menor en el grupo pos-disyunción maxilar. Datos que discrepan de otros estudios en donde se demuestra un valor mayor de frecuencia cardíaca mínima en sus estudios (Villa et al 2015, Pirelli 2004)

No se encontraron estudios en donde demuestren correlación entre la presencia de desviación septal, hipertrofia de adenoides, paladar ojival o hipertrofia amigdalina como en el actual.

## CONCLUSIONES

Se reportan todas las variables estudiadas en una polisomnografía en laboratorio de sueño (estudio de sueño tipo 1), en una población de niños entre 8 y 12 años del Hospital Infantil de México Federico Gómez, con una medición al mes posterior al tratamiento de expansión maxilar rápida. Se encontró que la arquitectura de sueño no se alteró, a pesar de encontrar un mayor porcentaje de sueño N2, permanece en rangos de normalidad éste y los demás porcentajes de las etapas de sueño. Hubo disminución tanto del número de activaciones electroencefalográficas, como en el índice de activaciones electroencefalográficas, lo cual se puede interpretar como una mayor calidad de sueño con menos despertares.

En cuanto a las variables respiratorias, se encontró una disminución del IAH promedio de 8.7 a 4.5, logrando en la mayoría la disminución del grado de la enfermedad a leve; asimismo en un subanálisis posterior se denotó la disminución del IAH en población con hipertrofia amigdalina de 12 a 6, y en población con paladar ojival de 11.6 a 7. En ambos casos no se logró disminuir la enfermedad al grado leve, pero sí hubo una disminución estadísticamente significativa. A su vez se encontró una disminución significativa en el número de hipopneas y apneas obstructivas, que se correlaciona con la disminución del IAH. Se reporta una disminución del promedio del número de ronquidos durante el sueño. Aceptando la hipótesis alterna en la que se establece que se encontrarán diferencias significativas entre variables de la polisomnografía, en este caso mejorando parámetros neurológicos y respiratorios, así como de resistencia de vía aérea en los niños a quienes se les realizó el tratamiento con disyunción maxilar.

Las limitaciones del presente estudio son que es un estudio retrospectivo, que por su naturaleza no podía modificar variables, asimismo depende de la información establecida en el expediente electrónico. No se cuenta con la información de selección de pacientes por parte del servicio de Odontopediatría, ni con las mediciones cefalométricas para saber el por qué eran candidatos a expansión maxilar rápida cada paciente, así como para poder correlacionar los hallazgos de la polisomnografía pre y posquirúrgica con los valores de mediciones cefalométricas.

Asimismo, dos limitaciones del estudio son: Que no se cuenta con valoración por Otorrinolaringología posterior a la disyunción maxilar, y sólo se reportan los resultados a 1 mes posterior a la disyunción maxilar. Se ha reportado en la literatura que este tipo de tratamiento puede provocar la disminución de tamaño de tejido adenoideo, así como amigdalino, hubiera sido valioso una nueva valoración por Otorrinolaringología para determinar si se presenta este fenómeno en dicha población, Y también hubiera de gran valor mediciones a lo largo del tiempo para determinar el éxito a mediano y largo plazo del tratamiento.

Al reportar todas las variables de polisomnografía, los autores consideran este estudio como un aporte valioso para la literatura, debido a que la mayoría de estudios sólo reportan los valores respiratorios de la polisomnografía, o incluso sólo el índice de apnea-hipopnea.

## REFERENCIAS

- Brouillette RT, M. J. (2001). Efficacy of fluticasone nasal spray for pediatric obstructive sleep apnea. *J Pediatr*, 138(6), 838-844. doi:10.1067/mpd.2001.114474
- Calapo LC, D.-F. R. (2021). Rapid maxillary expansion as a treatment for obstructive sleep apnea syndrome in children and adolescents: an evaluation by polysomnography and quality of life. *Research, Society and Development*, 10(2), e52710212825. doi:10.33448/rsd-v10i2.12825
- Camacho M, C. E. (2017). Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*, 127(7), 1712-1729. doi:10.1002/lary.26352
- Chervin RD, H. K. (2000). Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ): Validity and reliability of scales-disordered breathing, snoring, sleepiness and behavioral problems. *Sleep Medicine*, 1, 21-32.
- Friedman Michael, J. O. (2018). *Sleep Apnea and Snoring Surgical and Non-surgical Therapy* (2 ed.). Elsevier.
- Goncalves LPV, A. d. (2012). *Quality of life of children with respiratory disturbances during sleep after rapid maxillary expansion*. University of Brazil. Brazil: Doctoral Thesis.
- Gozal D, T. H.-G. (2020). Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children: Handling the Unknown with Precision. *J Clin Med*, 9(3), 1-13. doi:10.3390/jcm9030888
- Guilleminault C, M. P. (2011). Adeno-tonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. *Sleep Breath*, 15(2), 173-177. doi:10.1007/s11325-010-0419-3
- Kuhle S, H. D. (2020). Anti-inflammatory medications for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 1(1), Cd007074. doi:10.1002/14651858.CD007074.pub3
- Leong KW, G. A. (2020). How to interpret polysomnography. *Arch Dis Child Educ Pract*, 105(3), 130-135. doi:10.1136/archdischild-2018-316031
- Miano S, R. A. (2009). NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 10(4), 471-478. doi:10.1016/j.sleep.2008.04.003
- Palmisano RG, W. I. (1996). Treatment of snoring and obstructive sleep apnoea by rapid maxillary expansion. *Ast N Z J Med*, 26(3), 428-429. doi:10.1111/j.1445-5994.1996.tb01941.x

- Pirelli P, S. M. (2004). Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 27(4), 761-766. doi:10.1093/sleep/27.4.761
- Sateia, M. J. (2014). International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest*, 1387-1394.
- Stowe R, A.-B. O. (2020). Pediatric polysomnography-A review of indications, technical aspects, and interpretation. *Paediatric Respiratory Reviews*, 24, 9-17. doi:https://doi.org/10.1016/j.prrv-2019.09.009
- Tomás Vila M, M. T. (2007). Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. *An Pediatric*, 66(2), 121-128. doi:DOI: 10.1157/13098928
- Uliel S, T. R. (2004). Normal polysomnographic respiratory values in children and adolescents. *Chest*, 125(3), 872-878. doi:10.1378/chest.125.3.872
- Villa MP, M. C. (2007). Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. *Sleep Medicine*, 8(2), 128-134. doi:10.1016/j.sleep.2006.06.009
- Villa MP, R. A. (2015). Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Medicine*, 16(6), 709-716. doi:10.1016/j.sleep.2014.11.019
- Wagner MH, T. D. (2007). Interpretation of the polysomnogram in children. *Otolaryngol Clin North Am*, 40(4), 745-759. doi:10.1016/j.otc.2007.04.004
- Yoon A, A. M. (2022). Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. *Sleep Medicine*, 92, 96-102. doi:10.1016/j.sleep.2022.02.011

## ANEXOS

### ANEXO 1. Cuestionario pediátrico de sueño

<b>A. Conducta durante la noche y mientras duerme:</b>				
<b>Cuando duerme su hijo/a...</b>				<i>No rellene este cuadro</i>
... ronca alguna vez?	S	N	NS	A1
... ronca más de la mitad del tiempo?	S	N	NS	A2
... ronca siempre?	S	N	NS	A3
... ronca de forma ruidosa?	S	N	NS	A4
... tiene una respiración ruidosa o profunda?	S	N	NS	A5
... tiene problemas o dificultad para respirar?	S	N	NS	A6
<b>Alguna vez...</b>				
... ha visto a su hijo parar de respirar por la noche?	S	N	NS	A7
Si es así, por favor describa lo que ocurrió:				
... ha estado preocupado por la respiración de su hijo durante el sueño?	S	N	NS	A8
... ha tenido que mover o sacudir a su hijo mientras estaba durmiendo para conseguir que respire o se despierte y vuelva a respirar?	S	N	NS	A9
... ha visto a su hijo despertarse con un bufido?	S	N	NS	A11
<b>Su hijo...</b>				
... tiene un sueño inquieto?	S	N	NS	A12
... refiere inquietud o desasosiego en las piernas cuando está en la cama?	S	N	NS	A13
... tiene dolores de crecimiento (dolor de piernas sin causa clara)?	S	N	NS	A13a
... tiene dolores de crecimiento que empeoran cuando está en la cama?	S	N	NS	A13b
<b>Mientras su hijo duerme, ha visto alguna vez...</b>				
... pequeñas patadas en una o ambas piernas?	S	N	NS	A14
... patadas repetidas o sacudidas de las piernas con intervalos regulares (p. ej., cada 20 o 40 s)?	S	N	NS	A14a
<b>Por la noche, su hijo habitualmente...</b>				
... suda o moja los pijamas por la transpiración?	S	N	NS	A15
... se levanta de la cama (por el motivo que sea)?	S	N	NS	A16
... se levanta de la cama para orinar?	N	NS	A17	
Si es así, ¿cuántas veces lo hace por la noche por término medio?	(n.º de veces)			A17a
¿Su hijo duerme habitualmente con la boca abierta?	S	N	NS	A21
¿Su hijo tiene habitualmente la nariz congestionada o tapada durante la noche?	S	N	NS	A22
¿Su hijo tiene algún tipo de alergia que le dificulte respirar por la nariz?	S	N	NS	A23
<b>Su hijo...</b>				
... tiene tendencia a respirar con la boca abierta durante el día?	S	N	NS	A24
... tiene la boca seca cuando se despierta por las mañanas?	S	N	NS	A25
... tiene molestias en el estómago por las noches?	S	N	NS	A27
... tiene sensación de quemazón en la garganta por la noche?	S	N	NS	A29
... le rechinan los dientes por la noche?	S	N	NS	A30
... de vez en cuando moja la cama?	S	N	NS	A32
¿Alguna vez su hijo ha caminado mientras dormía (sonambulismo)?	S	N	NS	A33
¿Alguna vez ha oído hablar a su hijo cuando está durmiendo?	S	N	NS	A34
¿Tiene su hijo pesadillas una o más veces por semana (por término medio)?	S	N	NS	A35
¿Alguna vez su hijo se ha despertado chillando por la noche?	S	N	NS	A36
¿Alguna vez su hijo, se ha movido o comportado de una forma que a Vd. le ha hecho pensar que no estaba ni completamente dormido ni despierto?	S	N	NS	A37
Si es así, describa qué ocurrió:				
¿Le cuesta a su hijo dormirse por las noches?	S	N	NS	A40
¿Cuánto tiempo tarda su hijo en dormirse por las noches? (aproximadamente)	minutos			A41
A la hora de irse a dormir, ¿tiene su hijo "rutinas" o "rituales" problemáticos, discute mucho o se porta mal?	S	N	NS	A42
<b>Su hijo...</b>				
... golpea su cabeza contra algo o balancea su cuerpo cuando está durmiéndose?	S	N	NS	A43
... se despierta más de dos veces por noche (por término medio)?	S	N	NS	A44
... si se despierta por las noches, le cuesta volverse a dormir?	S	N	NS	A45
... se despierta muy temprano por las mañanas y le cuesta volverse a dormir?	S	N	NS	A46
¿La hora a la que se acuesta su hijo, cambia mucho de un día para otro?	S	N	NS	A47
¿Se levanta cada día a una hora diferente?	S	N	NS	A48
<b>A qué hora su hijo, habitualmente...</b>				
... se acuesta entre semana?				A49
... se acuesta los fines de semana o en vacaciones?				A50
... se levanta entre semana?				A51
... se levanta los fines de semana o en vacaciones?				A52

(Continúa)

ANEXO 1. Cuestionario pediátrico de sueño (Continuación)

<b>B. Conducta durante el día y otros problemas posibles:</b>					
<b>Su hijo...</b>	<i>No rellene este cuadro</i>				
... se despierta cansado por las mañanas?	S	N	NS		B1
... se va durmiendo durante el día?	S	N	NS		B2
... se queja de que tiene sueño durante el día?	S	N	NS		B3
¿Su profesor o cualquier otro cuidador le ha comentado alguna vez que su hijo parece que esté dormido durante el día?	S	N	NS		B4
¿Su hijo duerme la siesta durante el día?	S	N	NS		B5
¿Le cuesta despertar a su hijo por la mañana?	S	N	NS		B6
¿Su hijo se queja de dolor de cabeza por las mañanas, cuando se despierta?	S	N	NS		B7
¿Su hijo se queja de dolor de cabeza, como mínimo una vez al mes como media?	S	N	NS		B8
¿Alguna vez su hijo, desde que nació, ha tenido un "parón" en su crecimiento?	S	N	NS		B9
Si ha sido así, describa qué ocurrió:					
¿Su hijo conserva todavía sus amígdalas?	S	N	NS		B10
Si no, ¿cuándo y por qué fue operado de amígdalas?					
<b>Alguna vez su hijo</b>					
... ha tenido algún problema médico que le causara dificultad para respirar?	S	N	NS		B11
Si es así, por favor descríballo:					
... ha sido operado de algo?	S	N	NS		B12
Si ha sido operado, ¿tuvo algún problema respiratorio antes, durante o después de la operación?	S	N	NS		B12a
... ha tenido de forma repentina debilidad en las piernas o en alguna otra parte después de reírse o de haber sido sorprendido por algo?	S	N	NS		B13
... ha tenido la sensación de no poder moverse durante un período corto de tiempo, estando en la cama, a pesar de estar despierto y estar viendo lo que había a su alrededor?	S	N	NS		B15
¿Ha sentido alguna vez su hijo una necesidad irresistible de dormir una siesta, teniendo incluso que dejar de hacer lo que estaba haciendo con tal de poder dormir?	S	N	NS		B16
¿Ha tenido alguna vez su hijo la sensación de estar soñando (ver imágenes o escuchar sonidos) mientras estaba despierto?	S	N	NS		B17
¿Su hijo bebe bebidas con cafeína en un día normal (cola, café o té)?	S	N	NS		B18
Si es así, ¿cuántas tazas o latas toma al día?		Tazas/latas			B18a
¿Su hijo consume algún tipo de droga?	S	N	NS		B19
Si es así, ¿cuáles y con qué frecuencia?					
¿Su hijo fuma?	S	N	NS		B20
Si es así, ¿cuántos cigarrillos fuma al día por día?					
Su hijo tiene sobrepeso (pesa más de lo normal para su edad)?	S	N	NS		B22
Si es así, ¿a qué edad empezó a ocurrirle?		años			B22a
¿Alguna vez algún doctor le ha dicho que su hijo tiene el paladar (el techo de la boca) arqueado?	S	N	NS		B23
¿Ha tomado alguna vez su hijo rubifén por problemas de conducta?	S	N	NS		B24
¿Alguna vez algún profesional le ha dicho que su hijo padece déficit de atención o déficit de atención con hiperactividad (TDAH)?	S	N	NS		B25
<b>C. Por favor marque con una x la casilla correspondiente →</b>					
	<b>Nunca</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Muchas veces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>No rellene este cuadro</b>
No pone atención en los detalles, comete errores por descuido en sus tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C1
Tiene dificultad para mantener la atención en las tareas y en los juegos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C2
No parece escuchar lo que se le dice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C3
No sigue las instrucciones o no termina las tareas en la escuela o en casa a pesar de comprender las órdenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C4
Tiene dificultad para organizar sus actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C5
Evita hacer tareas o cosas que le exijan un esfuerzo mental sostenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C6
Pierde sus útiles o las cosas necesarias para hacer sus actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C7
Se distrae fácilmente con estímulos irrelevantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C8
Es descuidado en las actividades diarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C9
Molesta moviendo las manos y los pies mientras está sentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C10
Se levanta del puesto en la clase o en otras situaciones donde debe estar sentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C11
Corre o salta en situaciones inadecuadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C12
Dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C13
Está permanentemente en marcha como si tuviera un motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C14
Habla demasiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C15
Contesta o actúa antes de que se termine de realizar la pregunta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C16
Tiene dificultades para guardar su turno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C17
Interrumpe las conversaciones o los juegos de los demás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C18

Tomado de: Tomas Vila M, et. al. Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. Análisis de su fiabilidad. (Tomás Vila M, 2007; Tomás Vila M, 2007) An Pediatr (Barc). 2007;66(2):121-8

ANEXO 2. Versión reducida del *Pediatric Sleep Questionnaire*

A. Conducta durante la noche y mientras duerme:					
<b>Cuando duerme su hijo/a...</b>					<i>No rellene este cuadro</i>
... ronca más de la mitad del tiempo?	S	N	NS		A2
... ronca siempre?	S	N	NS		A3
... ronca de forma ruidosa?	S	N	NS		A4
... tiene una respiración ruidosa o profunda?	S	N	NS		A5
... tiene problemas o dificultad para respirar?	S	N	NS		A6
<b>Alguna vez...</b>					
... ha visto a su hijo parar de respirar por la noche?	S	N	NS		A7
<b>Su hijo</b>					
... tiene tendencia a respirar con la boca abierta durante el día?	S	N	NS		A24
... tiene la boca seca cuando se despierta por las mañanas?	S	N	NS		A25
... de vez en cuando moja la cama?	S	N	NS		A32
B. Conducta durante el día y otros problemas posibles:					
<b>Su hijo...</b>					
... se despierta cansado por las mañanas?	S	N	NS		B1
... se va durmiendo durante el día?	S	N	NS		B2
¿Su profesor o cualquier otro cuidador le ha comentado alguna vez que su hijo parece que esté dormido durante el día?	S	N	NS		B4
¿Le cuesta despertar a su hijo por las mañanas?	S	N	NS		B6
¿Su hijo se queja de dolor de cabeza por las mañanas, cuando se despierta?	S	N	NS		B7
¿Alguna vez su hijo, desde que nació, ha tenido un "parón" en su crecimiento?	S	N	NS		B9
Su hijo tiene sobrepeso (pesa más de lo normal para su edad)?	S	N	NS		B22
C. Por favor marque con una x la casilla correspondiente →					
	Nunca	Algunas veces	Muchas veces	Casi siempre	No rellene este cuadro
No parece escuchar lo que se le dice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C3
Tiene dificultad para organizar sus actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C5
Se distrae fácilmente con estímulos irrelevantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C8
Molesta moviendo las manos y los pies mientras está sentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C10
Está permanentemente en marcha como si tuviera un motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C14
Interrumpe las conversaciones o los juegos de los demás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C18

Tomado de: Tomas Vila M, et. al. Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. Análisis de su fiabilidad An Pediatr (Barc). 2007;66(2):121-8