



VALORACIÓN DE LA ARQUITECTURA Y CALIDAD DEL SUEÑO EN SUJETOS  
ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE UN NUEVO APARATO DE AVANCE  
MANDIBULAR PARA EL CONTROL DEL RONQUIDO

ANA MARÍA GÓMEZ OSSA

ANDREA ESCOBAR BOTERO

DIANA MARCELA REYES VALENCIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN REHABILITACIÓN ORAL

ESPECIALIZACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

MANIZALES

2021

VALORACIÓN DE LA ARQUITECTURA Y CALIDAD DEL SUEÑO EN SUJETOS  
ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE UN NUEVO APARATO DE AVANCE  
MANDIBULAR PARA EL CONTROL DEL RONQUIDO

Autores

ANA MARÍA GÓMEZ OSSA

ANDREA ESCOBAR BOTERO

DIANA MARCELA REYES VALENCIA

Proyecto de grado para optar al título de Especialista en rehabilitación oral y especialista en  
ortodoncia y ortopedia dentofacial

Tutores

JACKELINE MULETT VÁSQUEZ

OLGA PATRICIA LÓPEZ SOTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN REHABILITACIÓN ORAL

ESPECIALIZACIÓN EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

MANIZALES

2021

## RESUMEN

**Objetivo:** describir la arquitectura del sueño por medio de datos polisomnográficos y comparar la calidad del sueño en sujetos roncadores antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular (DAM) para el control del ronquido.

**Metodología:** estudio de serie de casos que consideró 12 adultos roncadores identificados inicialmente con el App Roncolab®. Se realizó historia clínica del sueño y polisomnografía (PSG) inicial (A) y final de control (D). Los pacientes recibieron un DAM fabricado a medida. Se aplicaron el índice de calidad del sueño de Pittsburg y la Escala de Somnolencia de Epworth antes y después de dos meses de usar el DAM. La diferencia estadística entre las variables se determinó por pruebas de comparación de medias mediante t–student o Wilcoxon.

**Resultados:** se registró diferencia con significancia estadística ( $p < 0,05$ ) entre las siguientes variables después del uso del DAM: duración del ronquido según Roncolab® (A: 73.6; D: 22.6); arousals con eventos de ronquido (A: 8.75 – D: 14.08); episodios de hipopnea total (A: 69.6 – D: 151.7); índice de Pittsburg numeral 5 que hace referencia a despertarse y levantarse en la noche, no respirar bien, toser, sentir calor/frío y tener malos sueños (A: 1.6 – D: 1.49).

**Conclusiones:** considerando las limitaciones de estudio, después de usar el DAM se disminuyeron los eventos de ronquido y mejoró un ítem de la calidad del sueño. Hubo un aumento de los arousals con eventos de ronquido y de los episodios de hipopnea.

**Palabras Claves:** Ronquido, calidad del sueño, terapia del ronquido, Polisomnografía, insomnio, apnea del sueño, arquitectura del sueño, dispositivo de avance mandibular.

## ABSTRACT

**Objective:** describe the sleep architecture using polysomnographic data and compare the sleep quality in snorers before and after placement of a new mandibular advancement device (MAD) for snoring control.

**Methodology:** case series study that considered 12 snoring adults initially identified with the Roncolab® App. A clinical history of sleep and polysomnography (PSG) initial (A) and final control (D) were taken. Patients received a custom-made MAD. The Pittsburg Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale were applied before and after two months of using the MAD. The statistical difference between the variables was determined by means of comparison tests using t-student or Wilcoxon.

**Results:** a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) was recorded between the following variables after the use of the MAD: duration of snoring according to Roncolab® (A: 73.6; D: 22.6); arousal with snoring events (A: 8.75 - D : 14.08); episodes of total hypopnea (A: 69.6 - D: 151.7); Pittsburg index number 5 that refers to waking up and getting up at night, not breathing well, coughing, feeling hot / cold and having bad dreams (A: 1.6 - D : 1.49).

**Conclusion:** considering the study limitations, after using the DAM, snoring events were reduced and one item on sleep quality improved. There was an increase in arousals with snoring events and episodes of hypopnea.

**Keywords:** Snoring, sleep quality, snoring therapy, polysomnography, insomnia, sleep apnea, sleep structure, mandibular advancement device.

## CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | PRESENTACIÓN.....                               | 9  |
| 2     | ANTECEDENTES.....                               | 10 |
| 3     | ÁREA PROBLÉMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ..... | 14 |
| 4     | JUSTIFICACIÓN.....                              | 20 |
| 5     | MARCO TEÓRICO.....                              | 21 |
| 6     | OBJETIVOS.....                                  | 40 |
| 6.1   | OBJETIVO GENERAL.....                           | 40 |
| 6.2   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                     | 40 |
| 7     | METODOLOGÍA .....                               | 41 |
| 8     | RESULTADOS.....                                 | 50 |
| 8.1.1 | Arquitectura De Sueño .....                     | 50 |
| 8.1.2 | Calidad De Sueño (Pittsburg).....               | 53 |
| 8.1.3 | Somnolencia (Epworth).....                      | 58 |
| 9     | DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                   | 61 |
| 10    | CONCLUSIONES .....                              | 65 |
| 11    | RECOMENDACIÓN.....                              | 66 |
| 12    | REFERENCIAS .....                               | 67 |
| 13    | ANEXOS.....                                     | 84 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Table 1.</b> Diferencia de promedio del tiempo total de sueño, duración de las etapas, arousals y tiempo en cada posición al dormir antes y después de la colocación del nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido..... | 51 |
| <b>Table 2.</b> Diferencia de promedios de los índices de ronquido, apnea central, obstructiva y mixta antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.....                               | 52 |
| <b>Table 3.</b> Diferencia entre promedios de oximetría, frecuencia cardíaca y movimiento periódico de las extremidades (MPS) antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido. ....       | 53 |
| <b>Table 4.</b> Diferencia entre las variables de calidad del sueño antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido.....   | 53 |
| <b>Table 5.</b> Diferencia de la frecuencia de los problemas durante la semana para dormir antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.....   | 54 |
| <b>Table 6.</b> Diferencia en la frecuencia de los problemas para permanecer despierto y tener ánimos en el día antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido.....   | 55 |
| <b>Table 7.</b> Diferencia de la frecuencia de la auto-calificación de la calidad del sueño antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido. ....  | 56 |
| <b>Table 8.</b> Diferencia entre la frecuencia de alteraciones durante el sueño reportadas por la pareja de habitación. ....   | 56 |
| <b>Table 9.</b> Diferencia entre promedios de los diferentes componentes del Índice de Pittsburgh antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido. ....                                   | 57 |
| <b>Table 10.</b> Puntaje promedio de Epworth ESE antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para el control del ronquido.....  | 58 |

**Table 11.** Diferencia entre frecuencia de las probabilidades de sentirse somnoliento o dormirse en situaciones planteadas en el puntaje Epworth ESE antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para el control del ronquido..... 59

**Table 12.** Promedio de eventos de ronquido según aplicación Roncolab® antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para su control. 60

## LISTA DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 1. FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....                                | 84  |
| ANEXO 2. SOMNOLENCIA EXCESIVA .....  | 87  |
| ANEXO 3. HÁBITOS DE SUEÑO .....  | 88  |
| ANEXO 4. PROBABILIDAD DE DESÓRDENES PSIQUIÁTRICOS DEL<br>COMPORTAMIENTO RELACIONADOS ..... | 89  |
| ANEXO 5. TRASTORNOS DEL SUEÑO .....  | 92  |
| ANEXO 6. DESÓRDENES RESPIRATORIOS ASOCIADOS .....  | 99  |
| ANEXO 7. CONDICIONES FÍSICAS RELACIONADAS CON LOS TRASTORNOS<br>DEL SUEÑO. ....            | 100 |
| ANEXO 8. HIGIENE DEL SUEÑO .....   | 102 |
| ANEXO 9. FORMATO PARA EL CONTROL DEL DAM .....   | 111 |

## 1 PRESENTACIÓN

La etiología de los trastornos respiratorios relacionados con el sueño es multifactorial. El ronquido no apnéico, se caracteriza por oscilaciones audibles de alta frecuencia de los tejidos blandos faríngeos con oclusiones y aberturas parciales alternadas rápidamente. El ronquido afecta a alrededor del 20% de la población adulta (24% hombres y 14% mujeres) y la incidencia sube hasta 50% en hombres mayores de 60 años de edad. El ronquido con frecuencia produce consecuencias sociales significativas y graves secuelas médicas.

Este proyecto pretende determinar la arquitectura y la calidad del sueño en sujetos que reciben un nuevo dispositivo de avance mandibular personalizado propuesto para el tratamiento del ronquido y del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño leve a moderada. Se realizará un estudio observacional, descriptivo comparativo, en sujetos roncadores mayores de edad que serán sometidos a un examen estomatognático, una Polisomnografía y a un cuestionario que incluye el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh y la escala de somnolencia de Epworth recomendado por la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) por sus siglas en inglés.

## 2 ANTECEDENTES

En 1971 se publicó la primera clasificación diagnóstica de los trastornos del sueño y del despertar (1). Organizó los trastornos del sueño en categorías sintomáticas, intentó describir el fenómeno del ronquido, pero no proporcionó una definición de ronquido primario sin comorbilidad médica. La Academia Estadounidense de Medicina del Sueño publicó la revisión de 2014 sobre la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD)-3 por sus siglas en inglés, la cual describe el ronquido primario como "vibraciones audibles de las vías respiratorias superiores durante la respiración en el sueño". Menciona boca seca y tejidos irritados, y continúa hacia la presencia de apneas, factores influyentes y tratamientos. Esta definición sigue siendo relativamente vaga, aunque sugiere que no se mantiene la ausencia absoluta de apnea, lo que indica que para llevar a la práctica el concepto de ronquido primario o simple se debe permitir un cierto grado de apnea durante el sueño (2).

El diagnóstico de ronquido simple es indistinto y los límites están abiertos a la interpretación. En 2005, Hoffstein et al. Intentó categorizar las diferentes condiciones clínicas que se acompañan de una señal específica de ronquido (3). El criterio clave fue el índice de apnea/hipopnea (IAH), es decir, el número de episodios de apnea/hipopnea por hora medidos durante la polisomnografía (PSG).

Deary et al. también se refirieron a una evolución de los ronquidos. Aunque se supone que un paciente con ronquido primario se mueve gradualmente hacia el SAOS según una serie de factores (Ej., Aumento de peso o abuso de alcohol), no hay evidencia convincente que demuestre que este sea el caso; más del 40% de los roncadores habituales informaron una resolución en lugar de un empeoramiento de sus ronquidos cuando se les preguntó al respecto en un estudio de seguimiento de 10 años realizado por Lindberg et al. (4).

**La investigación realizada por Tiina-Riitta Vuorjoki-Ranta et al. en el 2020** sobre la terapia para la AO con un dispositivo de avance mandibular, realizado en pacientes tratados

en atención odontológica comunitaria en Finlandia, evaluó un total de 142 (77,2%) encuestados, con tratamiento iniciado recientemente con un seguimiento entre 2012 y 2017.

Se produjeron problemas con el dispositivo a largo plazo. El dolor orofacial se informó con mayor frecuencia en 2012 que en 2010 ( $p < 0.01$ ). Los ronquidos ( $p < 0.01$ ) y el cansancio ( $p < 0.05$ ) también aumentaron significativamente. En 2017, 50 sujetos seguían con el DAM, 20 de ellos como una modalidad de tratamiento único. Las modalidades de tratamiento en combinación con el DAM fueron el CPAP, asesoramiento nutricional y tratamiento de posición.

El tratamiento con DAM a largo plazo puede conducir a un cambio en la mezcla de tratamiento y retroceso. Esto puede no solo ser un problema de adherencia al tratamiento, sino también una falta de enfoque de medicina de precisión con respecto a la AOS (5).

**La investigación realizada por Kori E. Macarthur et al. en el 2020** sobre la disociación entre los ronquidos y la calidad del sueño, en la cual se incluyeron 74 sujetos remitidos por sospecha de trastornos del sueño que cumplieron los criterios de inclusión a los cuales se les realizó una Polisomnografía (PSG) durante la cual los sonidos de la respiración fueron grabados por un micrófono. Se analizaron aquellos con un índice de apnea-hipopnea (IAH)  $< 15$  / h. Los ronquidos individuales se identificaron mediante un algoritmo informático, a partir del cual se calculó el índice de ronquidos (IR) como el número de ronquidos/h de sueño. Se cuantificaron las etapas del sueño y las excitaciones. La somnolencia diurna se evaluó mediante la puntuación de la Escala de somnolencia de Epworth (ESS).

El IR promedio fue de  $266 \pm 243$  ronquidos / h. Los sujetos se clasificaron según su IR en 3 terciles:  $< 100$ , entre 100-350 y  $> 350$ . Ningún índice la arquitectura del sueño, excitaciones o puntuación de la ESS diferían entre los terciles del IR ( $p > 0.13$ ). No hubo correlación entre IR y ninguna de estas variables ( $p > 0.29$ ). En contraste, el IAH se relacionó significativamente con la frecuencia de las excitaciones ( $r = 0.23$ ,  $p = 0.048$ ).

Estos hallazgos sugieren que el ronquido simple evaluado objetivamente no está relacionado con índices de estructura del sueño o somnolencia subjetiva (6).

**La investigación realizada por Aranka Ilea et al. en el 2019** sobre la terapia con dispositivos orales en la apnea obstructiva del sueño y los ronquidos, muestra una revisión sistemática basada en la lista de verificación PRISMA. Después del análisis del título y el resumen y la revisión del texto completo, el número de artículos elegibles fue de 15.

Al analizar los datos obtenidos concluyeron que el dispositivo de avance mandibular es un tratamiento efectivo, que mejora el índice de apnea-hipopnea y los síntomas de pacientes con AOS en el 92% de los sujetos de todos los estudios investigados. El futuro puede incluir la integración de un biosensor para el diagnóstico y el seguimiento (7).

**La investigación realizada por Wei Wang et al. en el 2018** sobre la función de la lengua en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño con un dispositivo de reposicionamiento mandibular el cual hace avanzar la mandíbula y, por lo tanto, reduce la colapsabilidad de la vía aérea superior. Encontraron que un DAM aumenta el volumen de la vía aérea superior, especialmente el área velofaríngea, en pacientes con AOS. Presumieron que este aumento en el volumen velofaríngeo está asociado con un desplazamiento anterior de la lengua, pero probablemente no con un estiramiento del tejido blando que conecta el paladar blando, la faringe lateral, el arco palatofaríngeo y la mandíbula.

Dado que la función y la estructura del geniogloso y el nervio hipogloso son siempre anormales en pacientes con AOS, la lengua no siempre se mueve simultáneamente con la mandíbula cuando se usa un DAM. Los ejercicios orofaríngeos, especialmente los ejercicios de lengua, pueden mejorar la calidad de vida de los pacientes con AOS, incluida la reducción de la somnolencia diurna y los ronquidos, una mejor calidad del sueño y una disminución parcial del IAH. Además, en modelos animales, el ejercicio de la lengua también es efectivo en la recuperación de la función de la lengua y en la remodelación del núcleo hipogloso. Sugieren que una combinación de ejercicios de lengua junto con un DAM es un enfoque prometedor para pacientes que no responden solo al DAM (8).

**La investigación realizada por Ama Johal et al. en el 2017** sobre el uso de dispositivos de reposicionamiento mandibular en la apnea del sueño, comparó la efectividad de un DAM hecho a medida versus uno prefabricado en el tratamiento de la OSA. Adoptaron un

diseño de ensayo cruzado aleatorio en el que participaron 25 pacientes con un diagnóstico confirmado de AOS leve (IAH de 13.3 eventos/h) y somnolencia diurna (Escala de somnolencia de Epworth de) y fueron asignados aleatoriamente para recibir en un período de 3 meses un DAM prefabricada o personalizado. Los resultados del tratamiento incluyeron tanto la monitorización objetiva del sueño como medidas centradas en el paciente (somnolencia diurna, ronquidos percibidos por la pareja y calidad de vida).

El DAM hecho a medida logró una respuesta completa al tratamiento en el 64% de los participantes, en comparación con el 24% con el DAM prefabricado ( $p < 0.001$ ). Se observó una diferencia significativa en los fracasos del tratamiento, al comparar el DAM prefabricado (36%) con el DAM hecho a medida (4%). La somnolencia diurna excesiva (Escala de somnolencia de Epworth  $\geq 10$ ) persistió en 33% con el DAM hecho a medida y 66% con el DAM prefabricado en los sujetos con AOS, después del tratamiento. Se observó una mejora estadísticamente significativa en las escalas de calidad de vida después de la terapia con DAM hecho a medida solamente. Se observaron diferencias significativas en relación tanto con el número de noches por semana ( $p = 0.004$ ) como con las horas por noche ( $p = 0.006$ ) entre los dos diferentes diseños del dispositivo.

El estudio demostró la efectividad clínica significativa de un dispositivo de reposicionamiento mandibular a medida, particularmente en términos de cumplimiento y tolerancia del paciente, en el tratamiento de la AOS (9).

**La investigación realizada por Or Kalchier-Dekel en el 2016** sobre la intensidad del ronquido y la somnolencia diurna excesiva en sujetos sin apnea obstructiva del sueño, mostró un estudio de cohorte prospectivo con un total de 2.225 sujetos que se sometieron a una Polisomnografía (PSG), se evaluó la correlación entre las mediciones de intensidad de ronquido y la puntuación de ESS. Se derivó un modelo de predicción para somnolencia diurna utilizando regresión logística multivariante.

Los sujetos con somnolencia diurna tendían a ser hombres corpulentos. Aunque ambos sexos exhibieron intensidades de ronquidos similares, los hombres tuvieron puntajes ESS más altos que las mujeres. Se demostró una fuerte correlación lineal entre la intensidad

máxima del ronquido y la puntuación ESS. Se demostró que el sonido máximo de ronquidos y el género masculino son predictores de somnolencia diurna.

Los autores concluyeron que en una población de sujetos sin AOS referidos a un estudio de PSG, la intensidad del ronquido se asoció con somnolencia diurna tanto en hombres como en mujeres. Se observó una correlación lineal positiva entre las intensidades de ronquidos y las puntuaciones de ESS. Se necesitan estudios adicionales para consolidar aún más la evidencia con respecto a las implicaciones del ronquido simple para la salud pública (10).

### **3 ÁREA PROBLÉMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

El control del ronquido acompañado o no de apnea obstructiva del sueño leve o moderada, cuenta con protocolos de manejo aceptados con evidencia científica y registrados en guías clínicas que incluyen la colocación de aparatología oral; no obstante, no es claro aún si la arquitectura del sueño es modificada por esta aparatología. Esta arquitectura incluye la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la oxigenación, la actividad cerebral y muscular, los estados del sueño, la duración de las etapas del sueño y los episodios REM o también conocidos como sueño reparador (11).

El ronquido es un fenómeno acústico común que puede precipitar la falta de armonía social. Con frecuencia produce consecuencias sociales significativas, ya sea interrumpiendo una relación armoniosa entre dos personas o, a veces, sacando a la superficie la falta de armonía subyacente. Asimismo, se cree que los ronquidos tienen graves consecuencias médicas.

El ronquido es el síntoma principal, a veces el único de la apnea del sueño, siendo en algunos pacientes precursor de ella (12). En la actualidad ha habido un cambio sociocultural que ha generado una disminución drástica en el grado de tolerancia de la pareja de quien ronca, especialmente en las personas más jóvenes. Este grupo tiene una connotación especial ya que, por su mayor actividad y energía, exceso de trabajo y ejercicio físico esconden muchos de los síntomas, presentándose un potencial riesgo de sufrir inesperadamente accidentes vasculares y cardíacos durante el sueño que por su carácter

subclínico es difícil de prevenir. No hay políticas de salud claras y efectivas para el control del ronquido, ni mucho menos la conformación de equipos multidisciplinarios para enfrentar esta modalidad de trastornos del sueño que afecta la salud física y mental, empeorando el pronóstico a aquellos que sufren otro tipo de trastornos como: Enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardiaca, diabetes, accidentes cerebro-vasculares, cambios conductuales como depresión, irritabilidad y disminución de las capacidades intelectuales y laborales (12).

El ronquido es un fenómeno complejo: diferente en niños y adultos, en pacientes apnéicos frente a no apnéicos, en roncadores ligeros frente a pesados, en respiradores nasales frente a respiradores orales, siendo ilustrado en varios estudios (11,13). Está acompañado invariablemente por la limitación del flujo y el colapso faríngeo parcial. Las relaciones presión-flujo son diferentes dependiendo de si el ronquido está o no asociado con la apnea del sueño. La composición espectral depende de la ruta de la respiración (11). Los ronquidos generados durante la respiración nasal reproducen sonidos "puros" con una frecuencia armónica, mientras que los ronquidos generados durante la respiración oronasal tienen un ruido difuso además de la frecuencia poco armónica; pueden ocurrir durante la inspiración y la espiración y sus propiedades espectrales pueden cambiar drásticamente en una sola respiración (11).

La respiración y los trastornos del sueño comprenden un conjunto de afecciones que van desde los ronquidos simples hasta la AOS grave. Muchos estudios establecen una frecuencia elevada de las alteraciones del sueño y se estima la prevalencia durante la vida, de un 35% en la población general (14).

El ronquido simple provoca somnolencia diurna y aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular independientemente de la AOS, y a su vez, se esperaría que se asociara con factores que conducen a estas complicaciones como la interrupción del sueño y el aumento de la actividad simpática. Sin embargo, hay una escasez de datos sobre la relación del ronquido con la estructura del sueño, la oxigenación y la somnolencia subjetiva. Una condición que se ha relacionado con el ronquido y el aumento de la resistencia de la vía

aérea superior en ausencia de apneas e hipopneas, es el síndrome de resistencia de la vía aérea superior. Aunque este síndrome no se define de manera consistente en la literatura, las características comúnmente reportadas incluyen: Ronquidos en asociación con períodos de mayor resistencia respiratoria y esfuerzo que conducen a excitaciones y una caída en la saturación del oxígeno o apneas e hipopneas discretas que están acompañadas de una queja de somnolencia diurna excesiva (15).

El diagnóstico del ronquido y la AOS debe basarse en evaluaciones subjetivas y objetivas. La evaluación subjetiva incluye principalmente los ronquidos durante el sueño y la somnolencia durante el día en adultos. La confirmación de la existencia y el seguimiento de estos síntomas se pueden lograr mediante el uso de diferentes cuestionarios, como la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) por sus siglas en inglés, que consta de 8 elementos de autorespuesta y miden la "probabilidad de quedarse dormido" o dormirse habitualmente en situaciones comunes de la vida diaria y el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI) por sus siglas en inglés, que consta de 19 ítems de autorespuesta para evaluar la calidad subjetiva del sueño durante el mes anterior agrupadas en 7 componentes (calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, trastornos del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna) (16). La presencia de obesidad, la disminución de la capacidad de concentración mental, los dolores de cabeza y la sequedad de la boca por la mañana, también son parámetros importantes que ayudan a establecer el diagnóstico correcto (17–19)

La evaluación objetiva se realiza a través del análisis del sueño por medio de la Polisomnografía (PSG) ya que es el mejor método para monitorear y diagnosticar la apnea y otros problemas de respiración que afectan el sueño.

Dado que la AOS se asocia frecuentemente con los ronquidos, debe descartarse si el ronquido simple es un factor de riesgo independiente para cualquiera de los trastornos mencionados anteriormente. En este sentido, utilizando cuestionarios para cuantificar los ronquidos y la PSG para cuantificar AOS, Young et al. encontraron que la mayoría de los

individuos (86.8%) con ronquidos habituales autoinformados, no tenían AOS o la tenían leve con un índice de apnea-hipopnea <15 en la PSG (20).

Varios estudios han demostrado sistemáticamente efectos adversos cuando la conducta del sueño se ve comprometida (21). Por ejemplo, la privación del sueño puede causar: problemas emocionales (deterioro del desempeño social, laboral y académico), somnolencia y deterioro de las funciones cognitivas, etc. Según la literatura, la asociación entre la calidad del sueño y la calidad de vida en sujetos diagnosticados con trastornos del sueño (p. ej., insomnio) u otras afecciones médicas (p. ej., cáncer) ha sido ampliamente investigada. No obstante, faltan estudios centrados en la relación entre la calidad del sueño y la calidad de vida en adultos jóvenes sanos (22).

La calidad del sueño incluye en su definición, aspectos cuantitativos del sueño como la duración, la latencia del sueño o el número de despertares nocturnos, y aspectos cualitativos puramente subjetivos como la profundidad del sueño o la capacidad de reparación del mismo.

Zeitlhofer et al. (23) estudiaron una cohorte de pacientes austriacos (N = 1049) por más de 15 años y encontraron una correlación moderada entre la calidad del sueño y la calidad de vida. Chen et al. (24) estudiaron una muestra de 2391 adultos jóvenes de EE. UU. y descubrieron que la calidad de vida relacionada con la salud mental estaba asociada con diversos trastornos del sueño. Andruskiene et al.(22) observaron que las alteraciones del sueño autoinformadas contribuyeron a una peor calidad de vida relacionada con la salud. Baldwin et al. (25) descubrieron que algunas alteraciones del sueño y la calidad de vida están asociadas, pero solo estudiaron a personas de 40 años o más. De hecho, hay muy pocos estudios centrados en pacientes sanos, y por lo tanto, hay poco conocimiento sobre cómo la calidad de las variaciones del sueño en estas muestras, impacta la calidad de vida. Los pocos estudios existentes, sugieren que sí hay una relación entre la calidad del sueño y el bienestar, la satisfacción con la vida o la calidad de ella (26,27). Estos hallazgos mejoran la idea de que el sueño puede tener un impacto significativo en la calidad de vida, incluso

en ausencia de trastornos del sueño u otros problemas de salud. Este escenario está de acuerdo con el concepto de "salud del sueño" sugerido por Buysse.

El estilo de vida y opciones de comportamiento, tienen una influencia en la calidad y cantidad del sueño. Un ejemplo de ello es la ingesta de alcohol, mayor en hombres que en mujeres (28) Una mayor ingesta de alcohol se asocia con una mayor atrofia prefrontal medial (29) y esta es crítica para la generación de ondas lentas NREM (30). Sin embargo, todos estos mecanismos propuestos siguen siendo especulativos.

La evidencia creciente sugiere que la interrupción del sueño, media los efectos del deterioro de la memoria a largo plazo relacionado con la edad para el cual la consolidación es clave. La calidad del sueño autoinformada la noche después del aprendizaje de una lista de palabras en adultos mayores se asocia con la retención de la memoria 1 semana después, con una cantidad de despertares que predicen progresivamente un peor recuerdo (31).

El tratamiento del ronquido se ha realizado con aparatos de avance mandibular. Los aparatos orales fueron aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos FDA (por sus siglas en inglés) para casos de AOS y ronquidos habituales. De acuerdo con las directrices AASM de 2006 (32), estos aparatos se evalúan como un posible tratamiento para adultos con AOS de leve a moderada o en casos graves si un paciente se niega o no puede tolerar la terapia CPAP. Los aparatos orales han demostrado ser eficaces en todos estos parámetros (33,34). La tasa de éxito de la terapia con aparatos orales depende de varios factores, incluidos la severidad de la AOS, el IMC (35) y la edad. Las características anatómicas de los pacientes, como lengua grande, cuello ancho y paladar largo, disminuyen la posibilidad de éxito (36). Se informó que los dispositivos orales son más efectivos para controlar los trastornos del sueño en pacientes con retrognatismo (37). El tipo de dispositivo también es un factor significativo de éxito, especialmente cuando se comparan los dispositivos orales prefabricados con los hechos a medida (38,39).

Este proyecto pretende describir la arquitectura y la calidad del sueño en pacientes antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

Esta investigación responde a la pregunta:

¿Cuál es la arquitectura y calidad del sueño en pacientes antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo para el control del ronquido?

## **4 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realizó con el fin de analizar la arquitectura y calidad del sueño en sujetos antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular (DAM) para el control del ronquido, ya que no es muy conocido ni claramente descrito el efecto que tiene el roncar en estos aspectos y como estos se pueden ver modificados y en consecuencia contribuir a una calidad de vida disminuida.

## 5 MARCO TEÓRICO

El ronquido es un ruido respiratorio, causado por la vibración y el colapso parcial del tejido blando en la vía aérea superior (40,41). Es muy común y se ha informado que la prevalencia habitual evaluada subjetivamente, varía del 10 al 60% de la población general en ausencia de apnea obstructiva del sueño (AOS) la cual se caracteriza por pausas frecuentes en la respiración inducidas por el sueño al colapsar las paredes faríngeas (20, 42).

En estos trastornos del sueño, existe mayor resistencia al flujo de aire en las regiones retropalatal y retroglosa, lo que podría causar su bloqueo completo durante la inspiración. Las anomalías o los cambios patológicos en los tejidos blandos también pueden aumentar el estrechamiento del tracto respiratorio, lo que, a su vez, aumenta la resistencia al flujo de aire en el área respiratoria superior, y así, conducir a un deterioro grave de los músculos circundantes debido a la presión adicional constante ejercida sobre ellos (43,44).

La evaluación de los ronquidos se ha realizado principalmente mediante encuestas de autoinforme. Estas evaluaciones subjetivas, son propensas a sesgos de autopercepción o cuando están presentes a la influencia de un compañero de cama. Cuando el compañero de cama no está presente, existe un mayor riesgo de subestimar los ronquidos y su frecuencia, ya que las personas, a menudo, no son conscientes de la alteración (15).

La gravedad de la AOS está clasificada por la American Sleep Association (ASA 1999) (45) según el Índice de Apnea/Hipopnea (IAH) del paciente en las siguientes categorías:

### Adultos:

- AOS leve, 5 a 15 IAH
- AOS moderada, 15 a 30 IAH
- AOS severa, más de 30 IAH

### Niños:

- AOS leve, 1 a 5 IAH
- AOS moderada, 5 a 10 IAH
- AOS severa, más de 10 IAH

Los factores de riesgo para la AOS son bien conocidos e incluyen: Alto índice de masa corporal (IMC), (17,18) edad (adultos), género (hombres), fumadores, anomalías craneofaciales como micrognatia y retrognatia, consumo de alcohol, amígdalas palatinas agrandadas, úvula agrandada, paladar alto arqueado, desviación del septo nasal, hueso hioides desplazado inferiormente, lengua desproporcionadamente grande, paladar blando largo y disminución general del espacio de las vías respiratorias posteriores (46,47).

La AOS es también un factor de riesgo establecido para la hipertensión, la insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular, así, como para la interrupción del sueño y la somnolencia diurna excesiva (48). Por lo tanto, al evaluar la influencia de los ronquidos en la salud, es importante controlar la AOS coexistente. Los tratamientos para la AOS incluyen medidas de comportamiento, dispositivos intraorales y extraorales y abordajes quirúrgicos (49).

### **Etapas del sueño**

El sueño es una necesidad universal de todas las formas de vida superiores, incluidos los humanos, cuya ausencia tiene graves consecuencias fisiológicas (50). Biológicamente, no es una falta total de actividad, sino que puede considerarse como un estado conductual, según se viene diciendo desde los años ochenta. En el sueño se precisa de un ambiente y una postura adecuados, que son variables en distintas especies: hay animales que pueden dormir de pie, y otros que pueden hacerlo con los ojos abiertos. En contraposición al coma, el estado de sueño es reversible en respuesta a estímulos adecuados y genera cambios electroencefalográficos que lo distinguen del estado de vigilia. La disminución en la motricidad de la musculatura esquelética y en el umbral de reactividad a estímulos son otras características de este estado.

El sueño y la respiración son procesos fisiológicos progresivos que comienzan en el útero, reportándose actividad respiratoria espontánea desde la semana 11 de vida intrauterina y el sueño temprano a las 25 semanas de edad gestacional. La maduración del sueño depende y es un reflejo de la maduración del sistema nervioso central, con interacciones adicionales entre los cambios en el sueño, el medio ambiente y la experiencia del sueño (51).

Después del nacimiento, las características del sueño maduro o adulto emergen de acuerdo con el desarrollo del sistema nervioso central. La principal característica EEG del sueño maduro que aparece después del nacimiento es el huso del sueño; un fenómeno transitorio con ondas de 12-14Hz que duran al menos 0.5 segundos (52). Los husos del sueño están vinculados a la consolidación de la memoria y pueden servir como un índice fisiológico de inteligencia (53). Generalmente se observan desde la semana 6 a 8 después de la edad postnatal (54).

El núcleo supraquiasmático contiene el marcapasos circadiano y es funcional antes del nacimiento. El feto muestra un ritmo circadiano consistente con el de la madre (55). El desarrollo de patrones circadianos, incluidos los de vigilia y sueño, están influenciados por exposiciones ambientales como el patrón de alimentación y el tipo y el momento de la exposición a la luz. El ritmo circadiano para dormir es evidente a las 4 a 8 semanas de edad (56). Alrededor de la quinta o sexta semana después del nacimiento, el sueño se vuelve más concentrado durante la noche con períodos crecientes de vigilia durante el día (57). Entre las 12 a 14 semanas de edad, se establece un patrón diurno con un período de sueño nocturno prolongado y períodos de sueño más cortos durante el día. La diferenciación del sueño activo (SA) y el sueño tranquilo (ST) por el patrón electroencefalográfico (EEG) y los movimientos oculares pueden ser posibles desde la semana 27 de gestación (58,59). Estos datos demuestran que el sueño, y por lo tanto los procesos que lo controlan, están bien establecidos antes del nacimiento (51). A los 6 meses de edad, los bebés muestran un patrón circadiano con actividad de período, amplitud y fase similar a la de un adulto (55). Los cambios de maduración en el control ventilatorio, están influenciados por la interacción entre el desarrollo neural y las exposiciones externas (60). Los cambios más obvios en el sistema respiratorio son la disminución de la ventilación instantánea, aumento del volumen

corriente y la disminución de la frecuencia respiratoria (61). El patrón de respiración también cambia con el tiempo inspiratorio aumentando tres veces desde el prematuro hasta la edad adulta y el tiempo espiratorio muestra una disminución correspondiente a dos veces.

El sueño es periódico y en general espontáneo, y se acompaña en el hombre de una pérdida de la conciencia. Sin embargo, aun cuando el hombre tenga sueño, puede voluntariamente no dormir. El sueño tiene distintos grados de profundidad, y se presentan modificaciones fisiológicas concretas en cada una de las etapas. Para el estudio de los cambios funcionales que se dan durante el sueño se atiende a unas variables que se denominan indicadores del sueño las cuales son: el electroencefalograma (EEG), los movimientos oculares y el tono muscular (62).

La arquitectura del sueño es la organización estructural básica del sueño normal dividiéndose en dos tipos: Sueño de movimiento ocular no rápido (NREM) por sus siglas en inglés y sueño de movimiento ocular rápido (REM) por sus siglas en inglés. El sueño NREM se divide en etapa 1, 2, 3 y 4 representando una continuación de profundidad relativa. Cada uno tiene características únicas que incluyen variaciones en los patrones de ondas cerebrales, movimientos oculares y tono muscular (50).

La etapa 1 de sueño NREM (somnolencia o adormecimiento) cumple una función de transición. Esta etapa generalmente dura de 1 a 7 minutos en el ciclo inicial, que constituye del 2% al 5% del sueño total y se interrumpe fácilmente por un ruido disruptivo. La actividad cerebral pasa de la vigilia (marcada por ondas alfa rítmicas que están asociadas con un estado de relajación y se caracterizan por una frecuencia de 8 a 13 ciclos por segundo) (63) a ondas de baja tensión y frecuencia mixta. Hay tono muscular y no hay movimientos oculares o, si los hay, son muy lentos.

La etapa 2 del sueño (sueño ligero) dura aproximadamente de 10 a 25 minutos en el ciclo inicial y se alarga con cada ciclo. Finalmente constituye entre el 45% y el 55% del episodio total de sueño. Un individuo en esta etapa requiere estímulos más intensos que en la etapa 1 para despertarse. La actividad cerebral muestra una frecuencia mixta y de bajo voltaje caracterizada por la presencia de husos de sueño y complejos K (fenómeno del cual es

responsable el núcleo reticular del tálamo) (63). Existe tono muscular, y no hay movimientos oculares.

Las etapas de sueño 3 y 4 se denominan sueño de onda lenta (SOL), las cuales ocurren durante el primer tercio de la noche. Cada una tiene características distintivas. La etapa 3 dura solo unos minutos y constituye aproximadamente del 3% al 8% del sueño. El EEG muestra una actividad de onda lenta de alto voltaje. La etapa 4 (sueño profundo) dura aproximadamente de 20 a 40 minutos en el primer ciclo y representa aproximadamente del 10% al 15% del sueño. El umbral de excitación es más alto en la etapa 4. Esta etapa se caracteriza por mayores cantidades de actividad de onda lenta de alto voltaje en el EEG, (63) no hay movimientos oculares y el tono muscular se mantiene o puede estar muy disminuido. Es la fase del sueño más reparadora. En la instauración de esta fase del sueño, intervienen, entre otras estructuras, la corteza prefrontal y el núcleo dorsomedial del tálamo. El Insomnio familiar grave es una enfermedad de tipo priónico y de evolución fatal que fue descrita por primera vez por Lugaresi et al. en los años ochenta, (64) cuyo estudio permitió descubrir la importancia de tal estructura talámica para la instauración del sueño lento o profundo.

En el sueño NREM se da una progresiva desactivación de la formación reticular activadora junto a una inhibición de las neuronas talámicas. Todo esto quiere decir que las estimulaciones sensoriales han de tener un umbral determinado para provocar el despertar, ya que, en el sueño, y sobre todo en la fase de sueño profundo, no hay una conciencia de lo sensorial. Sin embargo, es curioso que se pueda dar un despertar ante situaciones determinadas: la madre se despierta cuando su bebé necesita algo, aun cuando no le despierten otros estímulos más potentes; algunas personas pueden despertarse a una hora predeterminada, con gran precisión. Deben de jugar un papel en este sentido sistemas de inhibiciones que desconocemos aún (45).

El sueño REM o sueño paradójico Fue descubierto por Kleitman y Aserinsky, junto con Dement (65) en los años cincuenta. Se define por la presencia de actividad de ondas cerebrales desincronizadas (baja tensión, frecuencia mixta), atonía muscular (desaparición

del tono muscular) de lo que son responsables estructuras como la formación reticular bulbar, el locus coeruleus, etc. y estallidos de movimientos oculares rápidos dependientes de la actividad de estructuras profundas tales como la formación reticular pontina. Se caracteriza por una actividad EEG que recuerda al estado de vigilia (por eso se habla de sueño paradójico), debida a una activación cortical por parte de estructuras encefálicas profundas, como es la formación reticular activadora. Las formas de onda “diente de sierra”, la actividad theta y la actividad alfa lenta también caracterizan el sueño REM. Durante el ciclo inicial, puede durar solo de 1 a 5 minutos; sin embargo, se prolonga progresivamente a medida que avanza el episodio de sueño (63). El músculo diafragma sigue manteniendo el tono y contrayéndose, permitiendo la respiración.

La fase de sueño REM constituye un 25 % del sueño total en adultos y un 50% en el recién nacido. El tiempo de vigilia va aumentando con la edad, cada vez se duerme menos, y cada vez hay menos sueño REM. Sólo existe sueño REM en los mamíferos, excepto el conejo macho, el oso hormiguero y el delfín de nariz en botella. Parece ser, que el sueño paradójico se produce filogenéticamente, cuando la corteza cerebral está más desarrollada. De la instauración del sueño REM es responsable el tronco del encéfalo, concretamente un grupo de neuronas que también descargan en la vigilia (el centro nodal es el núcleo reticular pontino oral, cuyas porciones ventral y paramediana reciben conexiones de múltiples estructuras relacionadas con el control del ciclo vigilia-sueño), produciendo una activación de los sistemas colinérgicos.

Soñar se asocia con mayor frecuencia al sueño REM. La pérdida del tono muscular y de los reflejos probablemente cumple una función importante porque evita que una persona "represente" sus sueños o pesadillas mientras duerme (66).

Otros autores utilizan la nomenclatura del sueño que ha sido modificada recientemente por la Academia Americana de Medicina del Sueño (2007).

Sueño No MOR

Fase 1 (ahora denominada N1): Esta fase corresponde con la somnolencia o el inicio del sueño ligero, en ella es muy fácil despertarse, la actividad muscular disminuye paulatinamente y pueden observarse algunas breves sacudidas musculares súbitas que a veces coinciden con una sensación de caída (mioclonías hípnicas), en el EEG se observa actividad de frecuencias mezcladas de bajo voltaje y algunas ondas agudas (ondas del vértex).

Fase 2 (ahora denominada N2): En el EEG se caracteriza por que aparecen patrones específicos de actividad cerebral llamados husos de sueño y complejos K; físicamente la temperatura, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria comienzan a disminuir paulatinamente.

Fases 3 y 4 o sueño de ondas lentas (en conjunto llamadas fase N3): Esta es la fase de sueño No MOR más profunda, y en el EEG se observa actividad de frecuencia muy lenta (< 2 Hz).

Sueño MOR (ahora llamado fase R)

Se caracteriza por la presencia de movimientos oculares rápidos; físicamente el tono de todos los músculos disminuye (con excepción de los músculos respiratorios y los esfínteres vesical y anal), así mismo la frecuencia cardíaca y respiratoria se vuelve irregular e incluso puede incrementarse y existe erección espontánea del pene o del clítoris. Durante el sueño MOR se producen la mayoría de las ensoñaciones (lo que conocemos coloquialmente como sueños) y la mayoría de los pacientes que despiertan durante esta fase suelen recordar vívidamente el contenido de estas (67).

Un episodio de sueño comienza con un corto período de NREM etapa 1 que progresa a través de la etapa 2, seguido de las etapas 3 y 4 y finalmente a REM. Sin embargo, los individuos no permanecen en el sueño REM durante el resto de la noche, sino que se alternan entre las etapas de NREM y REM. El sueño NREM constituye alrededor del 75 al 80% del tiempo total de sueño, y el sueño REM constituye el 20 al 25% restante. La duración promedio del primer ciclo de sueño NREM-REM es de 70 a 100 minutos. Los

demás ciclos son más duraderos: aproximadamente de 90 a 120 minutos (63). En adultos normales, el sueño REM aumenta a medida que avanza la noche y es más largo en el último tercio del episodio de sueño. A medida que avanza el episodio de sueño, la etapa 2 comienza a ser la mayoría del sueño NREM y las etapas 3 y 4 a veces pueden desaparecer por completo (68). Las fases de sueño NREM y REM se alternan sucesivamente, cuatro a cinco veces por la noche. En total, la fase de sueño NREM dura unas 6 horas; y la fase de sueño REM 2 horas, por término medio. Es más fácil despertar al sujeto en la fase de sueño REM que en la fase NREM.

La alternación entre estos dos tipos de sueño aún no se comprende, pero los ciclos irregulares y/o las etapas de ausencia de sueño se asocian con trastornos del sueño (69). Por ejemplo, en lugar de entrar en el sueño a través de NREM, como es típico, las personas con narcolepsia entran en el sueño directamente en el sueño REM (70). Los medicamentos antidepresivos reducen el sueño REM y las benzodiazepinas acortan o suprimen las fases 3 y 4. El metabolismo cerebral y en consecuencia la temperatura cerebral disminuye con la profundidad del sueño NREM; Sin embargo, en el sueño REM pueden incrementarse estas cifras con respecto al estado de vigilia, ya que hay una activación de la corteza cerebral. Los niños tienen una latencia REM media de 116 minutos del primer a los 10 años de edad y de 136 minutos de los 11 a los 18 años con latencia REM disminuyendo (71).

Al aumentar la consolidación del sueño, hay menos ciclos, pero más largos durante un período de sueño (57). Se informa que los adultos tienen una duración del ciclo de aproximadamente 90 minutos (72). La proporción de tiempo en la cama que se pasa dormido, parece permanecer sin cambios desde la infancia hasta la adolescencia (73).

En el sistema se producen cambios fisiológicos los cuales son:

Cardiovasculares: (Presión arterial y frecuencia cardíaca) que están determinados principalmente por la actividad del sistema nervioso autónomo. Por ejemplo, breves aumentos en la presión arterial (74,75).

Disminución de la actividad del nervio simpático: En comparación con la vigilia, hay un aumento en la actividad durante el sueño REM (76).

Respiratorios: Varios factores contribuyen a la hipoventilación durante el sueño NREM y posiblemente REM, como el tono muscular faríngeo reducido (77). Además, durante el sueño REM, hay un movimiento reducido de la caja torácica y una mayor resistencia de las vías respiratorias superiores debido a la pérdida de tono en los músculos intercostales y de las vías respiratorias superiores (78). El reflejo de la tos, que normalmente reacciona a los irritantes en las vías respiratorias, se suprime durante el sueño REM y NREM.

Flujo sanguíneo cerebral: El sueño NREM se asocia con reducciones significativas en el flujo sanguíneo y el metabolismo, mientras que el flujo sanguíneo total y el metabolismo en el sueño REM es comparable a la vigilia (79).

Renal: Hay una disminución de la excreción de sodio, potasio, cloruro y calcio durante el sueño, lo que permite un flujo de orina más concentrado y reducido (80,81)

Endocrino: La secreción de la hormona del crecimiento generalmente ocurre durante las primeras horas después del inicio del sueño, mientras que la secreción de la hormona tiroidea se produce al final de la noche. La melatonina, que induce la somnolencia, probablemente al reducir un efecto de alerta del núcleo supraquiasmático, está influenciada por el ciclo claro-oscuro y es suprimida por la luz (67,78).

Los eventos de excitación son cambios transitorios en el estado o las etapas del sueño y, por lo tanto, reflejan interrupciones. Debido a que las excitaciones provocan la restauración de los parámetros fisiológicos a niveles de vigilia o una etapa más ligera del sueño, la excitación puede terminar eventos que pueden ser peligrosos o perjudiciales, incluidos los eventos respiratorios. Las respuestas de excitación son un mecanismo de protección crítico en la vida temprana y posterior (82).

Otros episodios en la etapa del sueño son los micro despertares. En los últimos 20 años el aumento de la evidencia muestra que los despertares están involucrados profundamente en la fisiopatología de los trastornos del sueño. La naturaleza de los despertares durante el

sueño es todavía un tema de debate. De acuerdo con el marco conceptual de los criterios de la Asociación Americana de Trastornos del Sueño (ASDA) por sus siglas en inglés, los despertares son un marcador de función, que representa la interrupción del sueño siendo perjudicial para este. Por el contrario, nuestro punto de vista indica que los despertares, son elementos que hacen parte en la regulación del proceso del sueño. Por último, se ha comprobado que los micro despertares no son eventos aislados, sino que son, básicamente, dados por la naturaleza, expresados en un movimiento no rápido del ojo (NREM) por el patrón de alternación cíclica (PAC). Entender los roles de los despertares y el PAC y la relación entre los micro despertares psicológicos y patológicos puede encender una luz en las propiedades adaptativas del cerebro dormido (83).

Avanzando hacia la quinta década de vida, hay cambios bien caracterizados en la arquitectura del sueño: Tiempo de sueño avanzado (acostarse y levantarse más temprano), latencia de inicio del sueño más larga, duración total del sueño más corta, mayor fragmentación del sueño (más despertares, excitaciones o transiciones a etapas de sueño más livianas), sueño más frágil, reducción de la cantidad de sueño profundo de onda lenta (SWS) por sus siglas en inglés, aumento de tiempo en las etapas 1 y 2 NREM, menos ciclos de sueño y mayor tiempo despierto durante toda la noche (84). 1 de cada 4 adultos mayores informa que experimenta somnolencia diurna lo suficientemente grave como para perjudicar los planes diurnos de manera regular (85) y puede reflejar muchas de las anormalidades características del sueño nocturno descritas anteriormente. Un factor que parece determinar si los adultos mayores son propensos a las siestas diurnas y a la somnolencia diurna excesiva es la presencia de condiciones comórbidas como dolor crónico, depresión, trastornos del sueño y frecuentes descansos para orinar durante la noche (86).

La actividad de onda lenta está íntimamente ligada con el impulso homeostático para dormir después de la vigilia continua; cuanto más tiempo permanece despierto un individuo, mayor es la presión para dormir y mayor es la cantidad de onda lenta posterior durante el sueño (87).

En adultos jóvenes, el sueño de onda lenta es más alto en el primer ciclo NREM de la noche y luego disminuye exponencialmente en intensidad a través de los ciclos sucesivos, lo que refleja una disipación homeostática de la presión del sueño (88). Este proceso de regulación del sueño homeostático, también se altera en función del envejecimiento.

Primero, la disipación del sueño de onda lenta a través de la noche es menor en adultos mayores en comparación con adultos más jóvenes, (87) lo que sugiere una menor descarga homeostática en el envejecimiento. En segundo lugar, los aumentos homeostáticos en el tiempo de sueño de onda lenta en respuesta a la vigilia previa prolongada, o la supresión selectiva del sueño de onda lenta, se reducen en los adultos mayores en comparación con los adultos más jóvenes (89).

Los hombres experimentan una interrupción y deterioro relativo mucho mayor en el sueño NREM que las mujeres más adelante en la vida. Los metanálisis han replicado esta diferencia específica de género en el sueño de onda lenta en la edad avanzada (73). Los hombres adultos mayores demuestran un rebote de sueño de onda lenta homeostática significativamente menor que las mujeres mayores, durante el sueño de recuperación después de la privación del sueño (90). Al igual que con la comparación de las etapas básicas del sueño, tanto los hombres como las mujeres de edad avanzada muestran rebotes homeostáticos similares en el sueño REM durante las noches de recuperación posteriores a la privación (90). Por lo tanto, los efectos dependientes e independientes del género emergen en la edad avanzada.

A pesar de que los cambios específicos de género en la cantidad y calidad del sueño NREM son más severos en los hombres, un hallazgo paradójico y aún inexplicable es que las mujeres tienen más probabilidades de sufrir quejas subjetivas de falta de sueño a medida que envejecen, en relación con los hombres mayores (73). Aún no está claro si esto se debe a un sesgo de informe en función del género, o si se explica por un mecanismo fisiológico subyacente.

**Calidad del sueño en pacientes con ronquido y AOS e implicación en su calidad de vida**

Se ha observado una falta de predicción similar entre la cantidad de tiempo que se pasa en el sueño de onda lenta y la retención de la memoria después del sueño en adultos mayores después de una siesta (91), lo que demuestra que la falta de dicha asociación en adultos mayores no puede explicarse simplemente por factores de recordación circadianos de la hora del día. Sin embargo, el sueño de ondas lentas en adultos mayores predice la precisión de la memoria posterior al sueño en el contexto de una reducción en los recuerdos falsos utilizando un paradigma de aprendizaje de palabras, (92) que puede indicar una asociación cualitativa, más que cuantitativa, entre la medida global del tiempo de sueño de onda lenta y la memoria en adultos mayores.

El ronquido simple es mucho más común en la población en general que la AOS (20), sin embargo, el impacto del ronquido en la estructura del sueño y la somnolencia subjetiva no se ha descrito claramente.

La AOS, es un factor de riesgo para la hipertensión, la insuficiencia cardíaca, el accidente cerebrovascular, (48,93) y también, aumenta el riesgo de accidentes automovilísticos como resultado de la somnolencia diurna (94). Si bien los efectos perjudiciales de la AOS en la estructura del sueño están bien establecidos, el impacto del ronquido simple no se ha descrito tan bien. Del mismo modo, la importancia clínica del ronquido simple queda por dilucidar completamente.

Las apneas e hipopneas causan excitaciones y la fragmentación del sueño, debido a la hipoxia y al esfuerzo de respirar contra la vía aérea superior ocluida (95). Estos, a su vez, conducen a reducciones en las cantidades de sueño N3 (3 y 4 No REM) y REM (96,97). De acuerdo con estas observaciones, en la población actual con IAH baja de 0 a 15, los aumentos relativamente pequeños en el IAH se asociaron con un aumento significativo en el IA. La mala calidad del sueño y la somnolencia diurna excesiva, a menudo, conducen a una peor calidad de vida como resultado del deterioro cognitivo y de la memoria. En contraste, los aumentos en la frecuencia de los ronquidos no se asocian con aumentos en la frecuencia de las excitaciones.

El ronquido, a menudo, se asocia con AOS (98,99). La razón es que, en ambos casos, se estrecha la vía aérea superior y aumenta la resistencia de la vía aérea superior durante el sueño (100). El estrechamiento de las vías respiratorias superiores conduce a un flujo de aire turbulento y a la vibración de los tejidos perifaríngeos que da lugar al sonido de los ronquidos que pueden estar presentes tanto en roncadores simples como en aquellos con AOS. La presión crítica del cierre de la vía aérea superior (Pcrit) por sus siglas en inglés es una medida de la colapsabilidad de la vía aérea superior, de modo que cuanto mayor sea la (Pcrit), mayor será la colapsabilidad. La (Pcrit) aumenta notablemente en pacientes con AOS en comparación con sujetos sanos que no roncan, mientras que entre los roncadores sin AOS es intermedia (101). Por lo tanto, aunque los roncadores simples tienen un estrechamiento de la vía aérea superior acompañado de una mayor resistencia y colapso de la vía aérea superior durante el sueño, es insuficiente para reducir el flujo de aire, causar hipoxia y excitación por el sueño (6).

### **Polisomnografía**

La Polisomnografía (PSG) es un registro completo de los cambios biofisiológicos que ocurren durante el sueño, siendo uno de los métodos más completos para registrar episodios de bruxismo nocturno y es (*gold standar*) para el diagnóstico del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). Por lo general, se realiza en un laboratorio del sueño o en el hogar del paciente mediante un dispositivo portátil. Se realiza generalmente utilizando de cuatro a ocho canales que registran en forma simultánea, diferentes variables neurofisiológicas que miden: El electroencefalograma (EEG) donde los campos eléctricos emanan la actividad sináptica neuronal cortical y sirve como un marcador de la actividad cerebral, el flujo de aire nasal, el esfuerzo torácico, la electrocardiografía (ECG) y la oximetría de pulso, la electrooculografía (EOG) ayuda a observar los movimientos del ojo para determinar la continuidad del sueño ligero, la electromiografía (EMG) de superficie ubicada en el mentón donde se puede observar la continuidad del tono muscular, el posicionamiento del sueño y los movimientos de las piernas. El resultado principal de una PSG es el Índice de Apnea Hipopnea (IAH) que representa la gravedad de la apnea del sueño y refleja el número promedio de apneas (cese completo del flujo de aire) e hipopneas

(cese parcial del flujo de aire) por hora de sueño y representan la definición actual del estado de sueño-vigilia (102,103).

El registro de la actividad electroencefalográfica debe incluir al menos dos derivaciones (habitualmente las centrales derecha e izquierda: conocidas como C3 y C4 en el sistema y preferiblemente también dos derivaciones occipitales (O1 y O2) que permiten caracterizar mejor la actividad alfa y la transición de la vigilia al sueño (104). Además, para reconocer las fases de sueño se necesita registrar los movimientos oculares y el tono muscular. Con estos parámetros se identifican las diferentes fases de sueño en períodos de 20 o 30s llamado (épocas) según los criterios internacionalmente aceptados para la estadística del sueño humano (65).

Es conveniente emplear electrodos que nos permitan recoger los movimientos de las extremidades inferiores. Así mismo, también se considera necesario incluir sensores que permitan establecer la posición corporal (62). El estudio de los parámetros respiratorios y cardíacos incluyen: el registro de la Saturación O<sub>2</sub> mediante un pulsioxímetro, el registro del esfuerzo respiratorio mediante bandas toraco-abdominales y la medida del flujo nasobucal mediante termistores y/o neumotacógrafos (67). El termistor (resistencia electrónica), capaz de apreciar los cambios en la temperatura producidos por la entrada y salida del aire es un excelente medidor de apneas y el más empleado hasta hace unos años. Sin embargo, se ha observado que no detecta bien las hipopneas cuando se utiliza de forma aislada, aunque, combinado con la información obtenida de las bandas respiratorias tiene más sensibilidad. Por ello, en los últimos años se han comenzado a utilizar cánulas nasales conectadas a un transductor de presión y a un amplificador (103). La señal producida por este tipo de sensor es semi cuantitativa y mucho más sensible para detectar disminuciones de flujo (hipopnea) o esfuerzos ventilatorios relacionados con “microdespertares”. Sin embargo, las cánulas nasales también tienen sus limitaciones. Así, si el paciente respira por la boca por obstrucción nasal, el flujo medido en la cánula se reduce considerablemente y pueden sobrestimarse las hipopneas. Por todo ello, el mejor sistema es el que combina el empleo de una cánula nasal con un termistor bucal o naso bucal.

La PSG deberá realizarse en horario nocturno, ocasionalmente en el horario habitual de sueño del sujeto, tratando de encontrar un ambiente propicio (silencio, temperatura, etc), no recomendándose la utilización de habitaciones de hospitalización convencional. El registro debe ser de al menos 6,5 horas y debe incluir 180 minutos de sueño real (105).

### **Medidas generales y de comportamiento para pacientes con ronquido y AOS**

Los pacientes diagnosticados con ronquido y/o AOS, deben realizar modificaciones de comportamiento que incluyen: Pérdida de peso, evitar dormir en posición supina, dejar de fumar, evitar el alcohol antes de irse a la cama, tratar adecuadamente las enfermedades pulmonares si las hubiera, lo que minimizaría el uso de somníferos y mejoraría la respiración nasal. Si estas medidas no brindan los resultados deseados para los ronquidos y la AOS se sugieren entonces los dispositivos o aparatos para tal fin (49,106–108).

#### *Dispositivos que proporcionan presión de aire positiva durante el sueño (CPAP):*

CPAP por sus siglas en inglés (autoajutable o fijo), es una bomba que aumenta la presión en la vía aérea superior y evita el colapso típico del tejido blando de la pared lateral y la base de la lengua durante el sueño. Las máquinas CPAP están conectadas a diferentes tipos de máscaras que cubren la nariz, o nariz y boca en algunos casos (49).

#### *Dispositivo de presión de vía aérea positiva de dos niveles (BiPAP):*

BiPAP por sus siglas en inglés, es un dispositivo de ventilación no invasivo que difiere del CPAP en cuanto a poder asegurar tanto la presión de la vía aérea positiva inspiratoria, como la presión de la vía aérea positiva espiratoria (49).

Roncar es un fenómeno acústico que puede precipitar una desarmonía social (12). Se ha demostrado que el uso del CPAP reduce los síntomas de la AOS como la fatiga y somnolencia diaria, aumenta la calidad de vida y disminuye la morbilidad cardiovascular (109,110). Sin embargo, numerosos pacientes no pueden o se niegan a tolerarlo y se considera que la conformidad es baja (111,112). Además, los pacientes con una gravedad

leve del trastorno, así como un bajo nivel de fatiga diaria son incluso menos receptivos (113).

### Aparatos orales

Los aparatos orales se introdujeron a principios del siglo XX. Cuando creció el interés en el tratamiento de la apnea del sueño, los aparatos orales recibieron un nuevo estímulo para su posterior desarrollo (114). En 1991 se estableció la Sociedad Dental de Trastornos del Sueño (SDDS) por sus siglas en inglés, con el objetivo de capacitar a especialistas médicos para tratar a los pacientes con AOS profesionalmente. Esta sociedad pronto se conoció como la Academia Americana de Medicina Dental del Sueño (AADSM) por sus siglas en inglés y en 2002, se convirtió en parte de la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) por sus siglas en inglés.

Actualmente, se utilizan diferentes tipos de aparatos orales en todo el mundo y algunos de ellos son:

*Dispositivo de reposicionamiento mandibular (DRM):* Es un dispositivo extraíble que se usa comúnmente en la actualidad. Su mecanismo se basa en la protrusión de la mandíbula junto con la base de la lengua durante el sueño, aumentando así el espacio faríngeo. Al hacerlo, el paladar blando se estabiliza y el espacio retropalatino se amplía. El impacto en estas áreas se puede ver a través de la redistribución de la tensión que pasa entre el paladar blando y el cuerpo del músculo geniogloso hacia el hueso hioides y la mandíbula (115). Este impacto se extiende hacia la hipofaringe, el velo de la faringe y la orofaringe. La combinación de todos estos mecanismos evita el estrechamiento de las vías respiratorias superiores, lo que permite un flujo de aire libre y reduce la vibración de los tejidos blandos dentro de las vías aéreas superiores (116,117). Estos dispositivos están diseñados para un paciente específico y pueden ser modificados en términos de posición mandibular.

*Dispositivo de retención de la lengua (DRL):* Utiliza un depresor de lengua diseñado basado en el principio de retener la lengua durante el sueño. Este dispositivo es utilizado principalmente por pacientes desdentados parcialmente (118,119).

*Elevadores del paladar blando (EPB)*: Son dispositivos de arco superior extraíbles, que se adaptan a las superficies de la mucosa del paladar duro y blando y a la superficie lingual de los dientes maxilares. Se consideran menos efectivos que otros dispositivos (120).

*Terapia de avance mandibular con placa (AMP)*: (121).

Indicaciones:

AOS leve, moderada o severa con rechazo al CPAP.

Buena salud dental con más de 10 dientes por arcada.

Contraindicaciones:

Apnea central del sueño.

AOS grave que requiere tratamiento inmediato (por ejemplo, conductores somnolientos, hipoxemia grave).

Reflujo gastroesofágico exagerado.

Trastornos temporomandibulares.

Enfermedad periodontal.

Es ampliamente aceptado que el CPAP es superior a los dispositivos orales para reducir los niveles de IAH (33,122,123). Sin embargo, los dispositivos orales generalmente se consideran más fáciles de ajustar (38,111,113,122,124–126).

Un artículo de Phillips et al. en 2013, (127) indicó un resultado de salud similar al comparar el CPAP con un dispositivo oral después de 1 mes de terapia, y reveló tasas de cumplimiento más altas de pacientes que utilizan el aparato oral.

La comparación entre los dispositivos orales y la intervención quirúrgica aceptada como la Uvulopalatofaringoplastia (UPPP) indica que los dispositivos son dos veces más efectivos (128,129).

En general, los aparatos orales se consideran seguros y se pueden observar efectos secundarios relativamente menores (130). Los efectos secundarios principales incluyen cambios ortodónticos asociados con la protrusión mandibular (131,132) y malestar o incluso dolor en los músculos de la masticación y la articulación temporomandibular (133).

Otros autores (121), mencionan también que la acción deseada de los dispositivos orales para mover y mantener la mandíbula en una posición hacia adelante, puede ejercer igualmente fuerzas recíprocas en los dientes, las encías y la mandíbula, lo que provoca molestias y efectos secundarios. Sin embargo, los efectos secundarios y las complicaciones, generalmente se consideran de naturaleza menor. Es común y anticipado que los efectos secundarios se produzcan al inicio del tratamiento y durante el período de aclimatación, pero generalmente se describen como leves y temporales. Un perfil de efectos secundarios extraído de múltiples estudios sugiere que entre el 6 y el 86% de los pacientes experimentarán efectos adversos como salivación excesiva, sequedad de boca, dolor dental, irritación de las encías, cefaleas, molestias en la articulación temporomandibular y a la mañana siguiente cambios oclusales (35). Es probable que las diferencias en las frecuencias de los efectos secundarios informadas por los diversos estudios se relacionen con el dispositivo particular utilizado, el grado de avance mandibular y la experiencia dental involucrada. Los síntomas generalmente se resuelven en días o semanas con el uso regular y el ajuste apropiado del dispositivo (134). Estos efectos adversos pueden provocar el cese del uso del dispositivo (35).

Los cambios dentales y esqueléticos a largo plazo son evidentes con el uso de un dispositivo oral. Estos incluyen cambios en el área de contacto oclusal, aumento de la altura facial, apertura de la boca y cambios en la inclinación de los incisivos (135,136). La duración del desgaste del dispositivo parece estar correlacionada con la magnitud de los cambios en la relación de mordida y la postura mandibular, sin embargo, tales cambios no son necesariamente indeseables como los cambios oclusivos favorables. Existe cierta evidencia de que los ejercicios diarios de la mandíbula mejoran el área de contacto oclusal y la fuerza de mordida y pueden ser un método potencial para ayudar a minimizar los cambios oclusales en pacientes predispuestos (131,137). En general, los cambios dentales

y esqueléticos debidos al desgaste del dispositivo oral son menores o subclínicos y es poco frecuente que el tratamiento deba interrumpirse sobre esta base, aunque cualquier decisión de este tipo debe sopesarse frente al grado de cambio frente a la viabilidad de un tratamiento alternativo como el CPAP.

### Procedimientos quirúrgicos

Existen varios procedimientos quirúrgicos aceptables para el tratamiento de la AOS que varían en complejidad, así, como en las complicaciones posquirúrgicas. Entre los abordajes quirúrgicos más simples que usan anestesia local, especialmente para los que roncan con AOS leve, están: la reducción de tejido por radiofrecuencia volumétrica (RTRV), la palatoplastia y los procedimientos implantares de sistemas similares a radiofrecuencia sobre el paladar blando (138).

La úvulopalatofaringoplastia (UPPP) es un ejemplo de cirugía más compleja diseñado para extirpar los tejidos blandos de la garganta como las amígdalas, parte de la úvula y parte del paladar blando para ensanchar la vía aérea superior (139).

Para los pacientes pediátricos, la cirugía es efectiva y ampliamente aceptada. La amigdalotomía y la adenoidectomía se consideran el tratamiento de elección (140,141). Se ha demostrado que el tratamiento para la obstrucción nasal mejora la AOS (142,143). En algunos casos, medidas como la expansión rápida del maxilar o la expansión maxilomandibular ayudan a reducir los niveles del IAH (144,145).

Las cirugías más complejas con mayores posibilidades de éxito para el tratamiento del ronquido en adultos y la AOS grave incluyen procedimientos bimaxilares y ortognáticos que implican un cambio en las proporciones de la cara y la vía aérea superior, generalmente mediante el avance permanente de uno o ambos maxilares (146).

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir la arquitectura y la calidad del sueño en sujetos antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Describir la arquitectura del sueño por medio de los datos polisomnográficos en los pacientes antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular fabricado individualmente.
- ❖ Comparar la calidad del sueño mediante el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh y la Escala de somnolencia de Epworth antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular fabricado individualmente.

## 7 METODOLOGÍA

**Estudio:** Se realizó un estudio observacional descriptivo, comparativo.

**Población:** Sujetos que consultaron por problemas de ronquido en la facultad de salud de la Universidad Autónoma de Manizales.

**Muestra:** Se evaluaron 12 sujetos por intención debido al costo y complejidad del examen polisomnográfico.

**Consideraciones éticas:** Se cumplió la resolución 8430, se solicitó autorización al Comité de bioética de la UAM y se realizó consentimiento informado a los participantes.

**Criterios de inclusión:** Ser mayor de edad, que estuviera vinculado a una EPS, roncador oral crónico no estructural mediante cribado de sensibilidad: a.) Percepción de ronquido o de respiración interrumpida durante el sueño por autoinforme o por reporte de compañero de cuarto, b.) Resultados de episodios de ronquido mediante app específica, c.) Diagnóstico definitivamente mediante polisomnografía.

**Criterios de exclusión:** Tener menos de 8 dientes en cavidad oral, que hubiera presencia de enfermedad periodontal activa, alteraciones temporo-mandibulares y con enfermedad respiratoria estructural (problemas de tabique, cornetes, adenoides, pólipos, amígdalas hipertróficas, paladar blando y epiglotis alargada) que requerirían una valoración por parte del otorrino y el tratamiento correspondiente.

### **Procedimiento**

Cada participante se sometió a un examen estomatognático para establecer su vinculación a la investigación. Al establecerse que el paciente es roncador por afirmación propia o por información de su acompañante, se ordenó el paquete diagnóstico inicial que incluyó: Radiografías cefalométrica y panorámica, fotografías extra e intraorales y modelos de estudio en yeso y digital.

Los pacientes se sometieron a una Polisomnografía inicial y 60 días después de la instalación del dispositivo de avance mandibular (uso nocturno) se les realizó una segunda. La PSG se realizó por una tecnóloga del laboratorio del sueño que desconoce los objetivos de la investigación y las características del individuo y una fisiatra con capacitación en lectura de polisomnografías quien interpretó el examen. Los sensores fueron fijados en el sujeto de una manera no invasiva con cinta adhesiva (fixomull). La aplicación de los electrodos y sensores se consideran la parte más crítica del examen, por lo que se cumplió el protocolo de re-chequeo de cada uno de los puntos que será monitoreado. Se registraron los parámetros neurológicos, cardio-pulmonares y fisiológicos en el curso de las horas de sueño de cada sujeto. Estos registros informaron los cambios que ocurren en muchos de los órganos en relación con las etapas de sueño y las etapas de insomnio. La información se recolectó a partir de la herramienta de análisis automático incorporado en el software del polisomnógrafo *Cadwell Easy III*, versión actualizada en 2016.

La PSG consideró la electro-oculografía, el electromiograma, la electroencefalografía, la medida de flujo de aire, la medida del esfuerzo respiratorio, la medida de la presencia de ronquido, el monitoreo de la función cardíaca, la medida de la oxigenación y el monitoreo de la posición del cuerpo.

La Electroencefalografía tomó la actividad eléctrica superficial del cerebro y permitió identificar las etapas del sueño y del insomnio; para esto, se colocó un sistema de 10 a 20 electrodos; el sitio de cada electrodo se designó con letras y números. Las letras FP, F, C, P, y O representaron los polos frontal, central, parietal y occipital, respectivamente. La M representó el proceso mastoideo y Z para los electrodos de la línea media. Los números fueron utilizados para indicar la localización de los electrodos en el lado derecho o izquierdo.

La Electro-oculografía registro los cambios que ocurrieron en el potencial córneo-retinal con los movimientos de los ojos durante el sueño y el insomnio. La córnea y la retina forman un dipolo positivo. El movimiento de los ojos cambia la señal eléctrica de los

electrodos que se registró como una deflexión. Se colocaron derivaciones en el ojo izquierdo y en el ojo derecho 1cm por debajo y afuera del canto externo de ambos ojos.

El Electromiograma grabó los registros electromiográficos del músculo submental y la pierna. El registro submental indicó las etapas del sueño, especialmente el sueño REM; se colocarán tres electrodos para este registro, con el fin de tener una copia de seguridad en caso de que uno de ellos funcionara mal durante el sueño; típicamente el tono es menor durante el sueño REM y es el que registra los eventos de bruxismo. En el registro de la pierna se utilizaron electrodos bilaterales para determinar movimientos periódicos durante el sueño.

La medición del flujo de aire se realizó por medio de la colocación de un termistor que mide los cambios en la conductancia eléctrica en respuesta a la temperatura que ocurre con la inspiración y la expiración. Se utilizó, además, un sensor térmico para detectar la apnea, el cual se usó con un transductor de presión nasal para permitir la detección de hipopneas.

Para la medida del esfuerzo respiratorio se colocarán bandas con transductores alrededor de la caja torácica y el abdomen. Con la inspiración y la expiración, los cambios en la sección transversa del pecho y del abdomen producen un cambio proporcional en el diámetro del transductor que altera la inductancia.

El ronquido se registró mediante un micrófono de ronquido que envía la señal en forma de onda. Cada vez que hubo un evento de ronquido, la técnica tomo nota. Los datos fueron relacionados con la electromiografía del mentón y con la presión nasal. Para medir los ronquidos, el micrófono se colocó en la frente, justo por encima del nasion. Dicha ubicación minimizo el efecto de ruido de fondo, mejoro la calidad de la señal y aseguro una distancia constante entre la "fuente del sonido" y el micrófono, lo que refleja con precisión cualquier cambio en el ronquido debido a las alteraciones en la posición del cuerpo durante el sueño. Con la colocación de este micrófono, los sonidos respiratorios normales registrados durante la vigilia y el sueño sin ronquidos generalmente marcan <50 dB. El "ronquido" se definió como un aumento en la intensidad del sonido, comenzando desde la

línea de base y volviendo a la línea de base cuya amplitud será  $> 50$  dB y cuya duración no sea mayor que una respiración.

Para el monitoreo cardíaco se colocó un electrografo conductor modificado con un conductor ubicado en la parte inferior de la clavícula en el lado derecho e izquierdo, a nivel de la séptima costilla. La media de la oxigenación se registró con un oxímetro convencional. La posición del cuerpo se registró por medio de un sensor localizado en el pecho.

Se aplicó una historia clínica del sueño que emplea el laboratorio del sueño de la Universidad Autónoma de Manizales. Esta historia fue desarrollada dentro de un proyecto investigativo patrocinado por Colciencias, en asocio con la Universidad de Antioquia y es utilizada en los laboratorios del sueño de ambas universidades para efectos investigativos.

La historia consideró los datos de identificación del individuo, la medida de somnolencia excesiva e indagó por el insomnio y parasomnias.

Se aplicó la escala de somnolencia de Epworth (ESE) que consta de 8 ítems autoevaluados, cada uno puntuado de 0 a 3, que miden la "probabilidad habitual de que un sujeto se adormezca o se quede dormido" en situaciones comunes de la vida diaria. No se especifica un marco de tiempo. La puntuación de la ESE representa la suma de los elementos individuales y varía de 0 a 24. Se considera que los valores  $>10$  indican somnolencia significativa. Un resultado entre 0 y 9 es considerado normal; mientras uno entre 10 y 24 indica que se deberá referir el paciente a un especialista.<sup>2</sup>

En la ESE se indaga por: ¿Con qué frecuencia esta somnoliento o se queda dormido en cada una de las siguientes situaciones?

Aplice la siguiente escala: 0: nunca, 1: baja frecuencia, 2: moderada frecuencia, 3: alta frecuencia.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Sentado y leyendo.  | 0 1 2 3 |
| 2. Viendo televisión.  | 0 1 2 3 |
| 3. Sentado en un lugar público (ej. cine, reunión).                              | 0 1 2 3 |
| 4. Viajando como pasajero en un auto durante 1 hora.                             | 0 1 2 3 |
| 5. Descansando en la tarde cuando las circunstancias lo permiten.                | 0 1 2 3 |
| 6. Sentado y conversando con alguien.  | 0 1 2 3 |
| 7. Sentado en un ambiente tranquilo después del almuerzo (sin alcohol).          | 0 1 2 3 |
| 8. En un auto, mientras se encuentra detenido por algunos minutos en el tráfico. | 0 1 2 3 |

Se aplicó el índice de calidad del sueño de Pittsburg versión colombiana (PSQI) a cada participante. Esta en cuenta tiene varios apartes. Contiene 19 preguntas de auto respuesta y 5 preguntas que deben ser respondidas por el compañero de cama o de cuarto (si es posible). Las 19 preguntas de auto-respuesta son combinadas en 7 “componentes” (calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño,

|               |  |          |
|---------------|--|----------|
| Componente 1. | #9 puntuación  | C1 _____ |
| Componente 2. | #2 puntuación [menos de 15 min: 0, 16-30 min: 1, 31-60 min: 2, más de 60 min: 3]<br>+#5a puntuación (Si la suma es igual a 0: 0; 1-2: 1; 3-4: 2; 5-6: 3) | C2 _____ |
| Componente 3. | #4 puntuación [más de 7: 0, 6-7: 1, 5-6: 2, menos de 5: 3]   | C3 _____ |
| Componente 4. | (Total # de horas dormido)/(Total # de horas en cama) × 100 Más del 85%: 0, 75-84%: 1, 65-74%: 2, menos del 65%: 3                                       | C4 _____ |

|               |   |          |
|---------------|---|----------|
| Componente 5  | # Suma de puntuaciones 5b a 5j (0: 0; 1-9: 1; 10-18: 2; 19-27: 3) | C5 _____ |
| Componente 6. | #6 puntuaciones   | C6 _____ |
| Componente 7  | #7 puntuaciones + #8 puntuaciones (0: 0; 1-2: 1; 3-4: 2; 5-6: 3)  | C7 _____ |

trastornos del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna) y cada uno tienen un rango puntuable. Las 5 preguntas adicionales si el sujeto tiene compañero de cuarto, no se consideraron para la puntuación cuantitativa. La suma de los siete componentes varió de 0 a 21 y proporciono una puntuación general de la calidad del sueño.

### **Elaboración y colocación del nuevo dispositivo de avance mandibular**

El nuevo dispositivo de avance mandibular es un DAM ajustable personalizado enfocado en el manejo del ronquido simple y de la AOS leve a moderada. El DAM incorporó tres elementos fundamentales: El primero tiene que ver con el adelantamiento progresivo mandibular, el segundo con la libertad de movimiento de la mandíbula y el tercero con la creación.

Se definió el avance mandibular ideal para cada paciente. Una simulación de la oclusión natural basada en el principio de guía anterior desoclusiva y un contacto en saliva en las zonas posteriores, buscó la menor activación de los músculos masticatorios (temporales y maseteros), pues éstas fuerzas musculares son transmitidas a los dientes, tejidos de soporte y ATM siendo responsables de la mayoría de los efectos indeseables que se reportan con el uso de los DAM.

Para la elaboración del nuevo dispositivo de avance mandibular (conformado por dos placas, una en maxilar superior y otra en mandíbula), se tomarán impresiones en alginato de ambos arcos dentarios realizando el vaciado en yeso piedra tipo III siguiendo las instrucciones del fabricante. Una vez obtenido los modelos, se bloquearon las áreas más retentivas que dificultaban una adecuada vía de inserción del nuevo dispositivo. Adicionalmente, se realizaron alivios en ciertas zonas, especialmente a nivel de los dientes

anteriores inferiores por lingual y de los dientes superiores por vestibular con el fin de disminuir el contacto de estas zonas con el dispositivo.

Una vez preparados los modelos, se procedió al termoformado de las placas y al recorte del perímetro de los flancos vestibulares y linguales dejando de 2 a 3mm de encía recubiertos, cuidando aliviar la inserción del frenillo lingual y los Torus mandibulares si existieran. Seguidamente se citó al sujeto para las pruebas individuales de cada placa observando la retención, las zonas de compresión de los tejidos blandos y las desadaptaciones o fallas en el procedimiento. El sujeto recibió instrucciones para retirar las placas superior e inferior, pues hay casos de las condiciones de la dentición que la hacen difícil. En este momento se decidieron los cambios necesarios para lograr estabilidad, suficiente retención y facilidad para el desalajo.

Una gran ventaja del nuevo dispositivo de avance mandibular con relación a los DAM monobloque o rígidos es la independencia de ambas placas, lo que facilita una mejor adaptación del paciente, mayor comodidad y disminución de los efectos negativos tanto en la dentición como en el sistema neuromuscular y la ATM.

Una vez colocado el nuevo dispositivo de avance mandibular, se chequeo la oclusión con papel de articular y si hubo incremento inadecuado en la dimensión vertical que se observó con una separación de los maxilares en la zona anterior. Se procedió al desgaste de los contactos inadecuados sólo en la placa superior para no debilitar la rigidez de la placa inferior que es la que recibe la mayor tensión de los músculos.

Una vez chequeada la oclusión, se solicitará al sujeto que adelante su mandíbula inicialmente de 3 a 5mm y se tomarán las guías para realizar el ensamble del aparato en esa posición protrusiva. Éste ensamble consiste en un sistema de guaya que va anclado por vestibular de los molares inferiores con una pieza acrílica por medio de un canal para la introducción de los extremos de la guaya y otro canal por vestibular de los anteriores superiores de lateral a lateral por donde se desplazará libremente la guaya que es un cable flexible de nylon de alta resistencia que se remata con un topo o nudo en los extremos distales de los anclajes inferiores, para así mantener el adelantamiento de la mandíbula.

En la siguiente cita se realizará la prueba final y se darán las instrucciones sobre la colocación y retiro del nuevo aparato de avance mandibular, su mantenimiento y aseo adecuado. En este momento se comunicará al sujeto la posibilidad de que se presenten pequeñas laceraciones del tejido, sensibilidad en algunos dientes especialmente al despertar, sensación de tensión en los músculos masticatorios y aumento de la salivación.

Una vez colocado el nuevo dispositivo de avance mandibular se dieron las indicaciones sobre el uso de una aplicación para dispositivo móvil que monitorea el ronquido con audios, gráficas y estadísticas. Esta aplicación ayuda a la concientización del participante acerca de su problema, como también, a la motivación una vez se inicia el tratamiento con el DAM porque le permite percibir los cambios que se registren respecto a los eventos de ronquido. Se solicitó al participante que realice este monitoreo por una semana para valorar los resultados y determinar si el grado de avance inicial es suficiente para eliminar el ronquido, y si no para realizar el avance progresivo del nuevo dispositivo de avance mandibular buscando obtener de una manera fisiológica y gradual la posición óptima para cada caso. Hay casos donde el avance requerido puede llegar hasta el 70% de la capacidad protrusiva del paciente que si bien están dentro del rango funcional de la ATM, puede generar, si se realiza en una sola activación, un grado de incomodidad que origine un rechazo hacia el uso del dispositivo.

Una vez obtenido el grado de adelantamiento mandibular ideal se procedió a crear con acrílico la simulación de una guía anterior con desoclusiones, dejando un solo contacto superior “en saliva” para evitar la activación de maseteros y temporales, mejorar la comodidad y prevenir los efectos adversos.

Posteriormente se realizaron citas de control periódicas para determinar posibles molestias, mejoría y adaptabilidad al dispositivo, reparaciones e incluso la reposición total. Se advirtió al participante que los tratamientos odontológicos posteriores, especialmente de restauración, obligarán a la realización de ajustes o inclusive a la reposición de una o ambas placas del dispositivo.

### **Análisis estadístico**

Se aplicó Pruebas de comparación de medias para muestras relacionadas mediante *t-student* (paramétrica) o Wilcoxon (no paramétrica); según la distribución de los datos, fueron efectuadas para determinar si existían diferencias en las variables obtenidas mediante la polisomnografía (tiempos de sueño MOR/NMOR, posiciones al dormir, apnea, ronquido, oximetría, tasa cardiaca y componentes del índice de Pittsburgh y probabilidades planteadas en puntaje de Epworth) antes y después de la implementación del tratamiento. Asimismo, mediante la prueba exacta de Fisher se determinó la independencia o relación de las variables relacionadas con la calidad de sueño de Pittsburg antes y después del tratamiento.

Las bases de datos se tabularon mediante el software Microsoft Excel 365 (Microsoft Office 365, Redmond, WA, Estados Unidos). Los análisis estadísticos se desarrollaron haciendo uso de un software estadístico (Stata v14.2, StataCorp, College Station, TX, Estados Unidos) La significancia establecida para todos los análisis estadísticos fue del 95% con una probabilidad de error tipo I del 5% ( $\alpha = 0.05$ ), adicionalmente fueron consideradas como tendencias estadísticas aquellos valores de  $\alpha$  entre 0.051 y 0.1.

## 8 RESULTADOS

Fueron incluidos un total de 12 pacientes, ocho hombres (66.7%) y cuatro mujeres (33.3%) entre los 27 y 64 años (media = 44 años, DE = 13 años). Quienes fueron evaluados en dos momentos, uno previo a la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido y el segundo posterior al tiempo de adaptación del dispositivo.

### 8.1.1 Arquitectura De Sueño

De acuerdo con los análisis efectuados a la información recopilada, a partir de los exámenes polisomnográficos realizados a los participantes se encontró que la mayoría de las variables presentaron valores similares tanto antes como después de la colocación del dispositivo, tal como se indica en la Tabla 1. Sin embargo, se pudo evidenciar que en cuanto al número de arousals con eventos de ronquido los participantes del estudio presentaron un incremento en el conteo equivalente a 5.3 eventos en promedio después de implementar el dispositivo ( $P = 0.04$ ), asimismo, el número de arousals con eventos respiratorios presentó una tendencia estadística en la que el conteo aumentaba después de la implementación del dispositivo ( $P = 0.08$ ) ([Tabla 1](#)).

Por otro lado, la duración de la etapa 1 antes del dispositivo fue de 22.7 min en promedio, mientras que posterior al uso de este esta se redujo a 13.5 min, disminuyendo en promedio 9.2 min entre los dos momentos del análisis, lo anterior se presentó como una tendencia ( $P = 0.08$ ), por lo que su inferencia estaría pendiente de ser corroborada en experimentos posteriores (Tabla 1). La misma situación fue descrita para el tiempo de posición boca abajo y el tiempo de posición boca abajo NMOR, en este caso, ambas aumentaron en los participantes del estudio posterior al uso del dispositivo ( $P < 0.1$ ), las cuales pasaron de 2.9 min a 17.4 min para el tiempo boca abajo y de 2.5 a 10.6 min boca abajo en NMOR ([Tabla 1](#)).

**Table 1.** Diferencia de promedio del tiempo total de sueño, duración de las etapas, arousals y tiempo en cada posición al dormir antes y después de la colocación del nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

| Variable                           | Antes (n = 12) |        |        | Después (n = 12) |        |        | P valor |
|------------------------------------|----------------|--------|--------|------------------|--------|--------|---------|
|                                    | Media          | IC 95% |        | Media            | IC 95% |        |         |
| Tiempo total de sueño (min)        | 412.83         | 388.88 | 436.79 | 429.58           | 395.28 | 463.89 | 0.19    |
| Tiempo de sueño MOR (min)          | 138.50         | 102.36 | 174.64 | 128.13           | 97.66  | 158.59 | 0.81*   |
| Tiempo de sueño NMOR (min)         | 292.17         | 272.31 | 312.02 | 301.46           | 271.28 | 331.64 | 0.29    |
| Duración etapa 1 (min)             | 22.67          | 10.66  | 34.67  | 13.50            | 6.98   | 20.02  | 0.08    |
| Duración etapa 2 (min)             | 199.25         | 170.35 | 228.15 | 207.38           | 164.89 | 249.86 | 0.86*   |
| Duración de la etapa 3 (min)       | 70.25          | 40.27  | 100.23 | 80.58            | 46.23  | 114.93 | 0.31    |
| Tiempo despierto (min)             | 10.96          | 4.68   | 17.24  | 35.00            | 6.10   | 63.90  | 0.7*    |
| Tiempo MOR (min)                   | 412.83         | 388.88 | 436.79 | 429.58           | 395.28 | 463.89 | 0.19    |
| Arousals con eventos respiratorios | 4.33           | 0.70   | 7.97   | 9.25             | 4.50   | 14.00  | 0.08*   |
| Arousals con eventos MPS           | 0.09           | -0.11  | 0.29   | 0.27             | -0.16  | 0.71   | 0.51*   |
| Arousals con eventos de ronquido   | 8.75           | 4.44   | 13.06  | 14.08            | 9.42   | 18.75  | 0.04    |
| Número total arousals              | 62.25          | 41.34  | 83.16  | 79.67            | 55.99  | 103.35 | 0.11    |
| Índice de arousals                 | 8.94           | 6.25   | 11.63  | 11.20            | 7.59   | 14.81  | 0.14    |
| Tiempo posición boca arriba        | 185.04         | 130.53 | 239.55 | 146.74           | 74.24  | 219.24 | 0.18    |
| Tiempo posición boca arriba MOR    | 46.11          | 23.98  | 68.24  | 37.23            | 11.99  | 62.47  | 0.34*   |
| Tiempo posición boca arriba NMOR   | 134.89         | 96.09  | 173.70 | 102.45           | 47.22  | 157.68 | 0.15    |
| Tiempo posición izquierda          | 135.10         | 46.23  | 223.97 | 216.28           | 137.15 | 295.42 | 0.17*   |
| Tiempo posición izquierda MOR      | 45.09          | 14.99  | 75.20  | 58.38            | 33.54  | 83.23  | 0.23    |
| Tiempo posición izquierda NMOR     | 86.93          | 28.74  | 145.11 | 137.00           | 78.28  | 195.72 | 0.17*   |
| Tiempo de posición boca abajo      | 2.91           | -3.49  | 9.31   | 17.44            | -4.82  | 39.71  | 0.08*   |
| Tiempo de posición boca abajo MOR  | 0.39           | -0.47  | 1.25   | 6.36             | -5.95  | 18.67  | 0.26*   |
| Tiempo de posición boca abajo NMOR | 2.52           | -3.02  | 8.06   | 10.64            | -0.31  | 21.60  | 0.09*   |
| Tiempo de posición derecha         | 96.09          | 42.67  | 149.51 | 76.91            | 19.84  | 133.98 | 0.29    |
| Tiempo de posición derecha MOR     | 27.16          | 7.21   | 47.11  | 25.62            | 4.59   | 46.64  | 0.45    |
| Tiempo de posición derecha NMOR    | 67.79          | 29.70  | 105.89 | 45.81            | 8.01   | 83.61  | 0.18    |
| Tiempo de posición sentado         | 0.69           | -0.69  | 2.08   | 6.39             | -4.81  | 17.59  | 0.23*   |

IC95%, intervalo de confianza del 95%; MPS, movimiento periódico de las extremidades; MOR, movimiento ocular rápido; NMOR No Movimiento Ocular Rápido. \*Prueba de Wilcoxon

Sumado a lo anterior, se encontró que el número de episodios de hipopnea total e hipopnea NMOR incrementaron en los participantes evaluados posterior a la implementación del dispositivo, así, la hipopnea total en promedio fue de 69.7 eventos antes del dispositivo y de 113.1 eventos posterior a este (P = 0.049), mientras que la hipopnea NMOR paso de 32.8 a 62.5 eventos antes y después del dispositivo respectivamente (P =0.03). Relacionado con lo anterior se puede mencionar que el índice de apnea-hipopnea tendió a incrementar, al igual que las otras variables descritas, en este caso específico el incremento promedio fue de 6.4 puntos (P = 0.07), esta información se amplía en la [Tabla 2](#).

**Table 2.** Diferencia de promedios de los índices de ronquido, apnea central, obstructiva y mixta antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

| Variable                     | Antes |              | Después |              | P valor de la diferencia |
|------------------------------|-------|--------------|---------|--------------|--------------------------|
|                              | Media | IC 95%       | Media   | IC 95%       |                          |
| Episodios hipopnea NMOR      | 32.80 | 13.27 52.33  | 62.54   | 34.82 90.27  | 0.03                     |
| Episodios hipopnea MOR       | 31.95 | 6.09 57.81   | 42.87   | 22.30 63.43  | 0.23                     |
| Episodios hipopnea total     | 69.67 | 29.25 110.08 | 113.08  | 74.42 151.74 | 0.049*                   |
| Índice de apnea-hipopnea TTS | 10.23 | 4.02 16.45   | 16.68   | 9.95 23.41   | 0.07*                    |

IC95%, intervalo de confianza del 95%; MOR, Movimiento ocular rápido; NMOR No Movimiento Ocular Rápido; TTS, Tiempo total del sueño.\*Prueba de Wilcoxon

Mediante el análisis de las variables relacionadas con la oximetría y la tasa cardiaca se pudo establecer que no existían diferencias significativas en cuanto la saturación de oxígeno mínima ni máxima en ninguna de las fases del sueño o vigilia de los participantes antes o después de la implementación del DAM ([Tabla 3](#)), al igual que lo hallado en relación con la tasa cardiaca, la cual también fue similar antes y después del dispositivo (P  $\geq$  0.05). Similares resultados (P  $\geq$  0.05) fueron encontrados para las variables de calidad del sueño antes y después de la implementación del nuevo DAM para el control del ronquido que se indican en la [Tabla 4](#).

**Table 3.** Diferencia entre promedios de oximetría, frecuencia cardíaca y movimiento periódico de las extremidades (MPS) antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

| Variable                                 | Media | Antes  |       | Después |       | P valor |       |
|--|-------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|
|  |       | IC 95% | Media | IC 95%  | Media |         |       |
| Promedio de oximetría SPO2% TTS          | 0.91  | 0.90   | 0.92  | 0.91    | 0.89  | 0.92    | 0.36  |
| Promedio de oximetría SPO2% despierto    | 0.95  | 0.95   | 0.96  | 0.96    | 0.94  | 0.97    | 0.29  |
| Mínimo oximetría SPO2% NMOR              | 0.84  | 0.81   | 0.87  | 0.83    | 0.80  | 0.86    | 0.33  |
| Mínimo oximetría SPO2% MOR               | 0.83  | 0.80   | 0.86  | 0.82    | 0.79  | 0.86    | 0.4   |
| Mínimo oximetría SPO2% TTS               | 0.83  | 0.79   | 0.86  | 0.82    | 0.78  | 0.85    | 0.39  |
| Mínimo oximetría SPO2% despierto         | 0.88  | 0.86   | 0.91  | 0.89    | 0.86  | 0.92    | 0.36  |
| Máximo oximetría SPO2% NMOR              | 0.97  | 0.96   | 0.98  | 0.97    | 0.96  | 0.98    | 0.45  |
| Máximo oximetría SPO2% MOR               | 0.97  | 0.96   | 0.98  | 0.97    | 0.95  | 0.98    | 0.42  |
| Máximo oximetría SPO2% TTS               | 0.97  | 0.96   | 0.98  | 0.97    | 0.96  | 0.99    | 0.31  |
| Máximo oximetría SPO2% despierto         | 0.95  | 0.95   | 0.96  | 0.96    | 0.94  | 0.97    | 0.29  |
| Proporción de tiempo con saturación <89% | 0.16  | -0.01  | 0.32  | 0.20    | 0.03  | 0.36    | 0.35  |
| Tiempo con saturación < 89% (min)        | 64.63 | -5.92  | 135.1 | 94.32   | 13.05 | 175.6   | 0.58* |
| Índice de eventos de desaturación        | 11.20 | 4.45   | 17.95 | 15.37   | 7.90  | 22.84   | 0.5*  |
| Promedio tasa cardíaca TEC               | 65.00 | 57.36  | 72.64 | 66.92   | 55.7  | 78.10   | 0.79* |

IC95%, intervalo de confianza del 95%; MOR, movimiento ocular rápido; NMOR No Movimiento Ocular Rápido; TEC, Tiempo en cama; TTS, tiempo total de sueño.

\*Prueba de Wilcoxon

**Table 4.** Diferencia entre las variables de calidad del sueño antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido.

| Variable                         | Antes |        |       | Después |       |        | P valor |
|----------------------------------|-------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|
|                                  | Media | IC 95% | Media | IC 95%  | Media | IC 95% |         |
| Hora de acostarse                | 10.17 | 9.78   | 10.56 | 9.95    | 9.35  | 10.56  | 0.26    |
| Tiempo en quedarse dormido       | 26.08 | 14.57  | 37.60 | 28.18   | 16.33 | 40.04  | 0.4     |
| Hora de levantarse habitualmente | 5.63  | 4.97   | 6.28  | 5.86    | 4.55  | 7.17   | 0.35    |
| Horas que durmió anoche          | 6.63  | 5.91   | 7.34  | 6.05    | 4.83  | 7.26   | 0.18    |

IC95%, intervalo de confianza del 95%.

### 8.1.2 Calidad De Sueño (Pittsburg)

La calidad del sueño determinada mediante el índice de calidad del sueño de Pittsburgh y la escala de somnolencia de Epworth antes y después de la colocación del dispositivo, permitió establecer que la mayoría de sus componentes, de una forma amplia o general, no se encontraban relacionados con la colocación del dispositivo ( $P \geq 0.05$ ).

Sin embargo, de manera particular, el índice de calidad de sueño de Pittsburg presentó una asociación entre el número de veces que un participante despertaba en la noche o la madrugada, así se podría describir que antes del dispositivo el 41% de los individuos

despertaban tres o más veces a la semana y después de su implementación su frecuencia de despertares pasó a una o dos veces por semana en un 45.5% de los individuos. Para las demás variables de la calidad de sueño de Pittsburg no se hallaron valores significativos que identificaran una relación con la implementación del DAM ([Tabla 5 a 8](#)).

**Table 5.** Diferencia de la frecuencia de los problemas durante la semana para dormir antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

| Calidad de sueño de Pittsburg                                | Antes<br>(n = 12) |       | Después<br>(n = 11) |       | P valor |
|--|-------------------|-------|---------------------|-------|---------|
|  | n                 | %     | n                   | %     |         |
| <b>a. No poder quedarse dormido en la primera media hora</b> |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 5                 | 41.67 | 7                   | 58.33 | 0.56    |
| Menos de una vez a la semana                                 | 4                 | 80    | 1                   | 20    |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 1                 | 50    | 1                   | 50    |         |
| Tres o más veces a la semana                                 | 2                 | 50    | 1                   | 50    |         |
| <b>b. Despertarse durante la noche o de madrugada</b>        |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 3                 | 25    | 3                   | 27.27 | 0.063   |
| Menos de una vez a la semana                                 | 3                 | 25    | 3                   | 27.27 |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 1                 | 8.33  | 5                   | 45.45 |         |
| Tres o más veces a la semana                                 | 5                 | 41.67 | 0                   | 0.00  |         |
| <b>c. Tener que levantarse para ir al baño</b>               |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 2                 | 16.67 | 2                   | 18.18 | 0.445   |
| Menos de una vez a la semana                                 | 2                 | 16.67 | 5                   | 45.45 |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 3                 | 25.00 | 1                   | 9.09  |         |
| Tres o más veces a la semana                                 | 5                 | 41.67 | 3                   | 27.27 |         |
| <b>d. No poder respirar bien</b>                             |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 7                 | 58.33 | 8                   | 72.73 | 0.87    |
| Menos de una vez a la semana                                 | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  |         |
| Tres o más veces a la semana                                 | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  |         |
| <b>e. Toser o roncar ruidosamente</b>                        |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 4                 | 33.33 | 6                   | 54.55 | 0.29    |
| Menos de una vez a la semana                                 | 3                 | 25.00 | 1                   | 9.09  |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 1                 | 8.33  | 3                   | 27.27 |         |
| Tres o más veces a la semana                                 | 4                 | 33.33 | 1                   | 9.09  |         |
| <b>f. Sentir frío</b>  |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                                 | 8                 | 66.67 | 8                   | 72.73 | 0.36    |
| Menos de una vez a la semana                                 | 0                 | 0.00  | 2                   | 18.18 |         |
| Una o dos veces a la semana                                  | 2                 | 16.67 | 1                   | 9.09  |         |

| Calidad de sueño de Pittsburg                                       | Antes<br>(n = 12) |       | Después<br>(n = 11) |       | P valor |
|---|-------------------|-------|---------------------|-------|---------|
|   | n                 | %     | n                   | %     |         |
| Tres o más veces a la semana  | 2                 | 16.67 | 0                   | 0.00  |         |
| <b>g. sentir calor</b>  |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes  | 6                 | 50.00 | 6                   | 54.55 |         |
| Menos de una vez a la semana  | 1                 | 8.33  | 3                   | 27.27 | 0.52    |
| Una o dos veces a la semana   | 4                 | 33.33 | 1                   | 9.09  |         |
| Tres o más veces a la semana  | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  |         |
| <b>h. Tener malos sueños</b>  |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes  | 8                 | 66.67 | 7                   | 63.64 |         |
| Menos de una vez a la semana  | 3                 | 25.00 | 4                   | 36.36 | 1       |
| Una o dos veces a la semana   | 1                 | 8.33  | 0                   | 0.00  |         |
| Tres o más veces a la semana  | 0                 | 0.00  | 0                   | 0.00  |         |
| <b>i. Tener Dolores</b>   |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes  | 8                 | 66.67 | 9                   | 81.82 |         |
| Menos de una vez a la semana  | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  | 1       |
| Una o dos veces a la semana   | 2                 | 16.67 | 1                   | 9.09  |         |
| Tres o más veces a la semana  | 1                 | 8.33  | 0                   | 0.00  |         |
| <b>j. otros</b>   |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes  | 11                | 91.67 | 10                  | 90.91 |         |
| Angustia  | 1                 | 8.33  | 0                   | 0.00  | 1       |
| Estrés  | 0                 | 0.00  | 1                   | 9.09  |         |
| Durante el último mes cuántas veces ha tomado medicinas para dormir |                   |       |                     |       |         |
| Ninguna vez en el último mes  | 11                | 91.67 | 10                  | 90.91 |         |
| Menos de una vez a la semana  | 0                 | 0.00  | 0                   | 0.00  | 0.74    |
| Una o dos veces a la semana   | 1                 | 8.33  | 1                   | 9.09  |         |

**Table 6.** Diferencia en la frecuencia de los problemas para permanecer despierto y tener ánimos en el día antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido.

| Calidad de sueño de Pittsburg   | Antes |       | Después |       | P valor |
|---|-------|-------|---------|-------|---------|
|   | n     | %     | n       | %     |         |
| ¿Durante el último mes ha tenido problemas para permanecer despierto mientras conducía, comía, trabajaba, estudiaba o desarrollaba alguna otra actividad social?                |       |       |         |       |         |
| Nada problemático   | 10    | 83.33 | 10      | 90.91 |         |
| Sólo ligeramente  | 1     | 8.33  | 0       | 0.00  | 1       |
| Moderadamente   | 1     | 8.33  | 1       | 9.09  |         |
| Muy problemático  | 0     | 0.00  | 0       | 0.00  |         |
| Durante el último mes, ¿el ‘tener ánimos’ qué tanto problema le ha traído a usted para realizar actividades como conducir, comer, trabajar, estudiar o alguna actividad social? |       |       |         |       |         |

|                   |   |       |   |       |   |
|-------------------|---|-------|---|-------|---|
| Nada problemático | 9 | 75.00 | 9 | 81.82 | 1 |
| Sólo ligeramente  | 1 | 8.33  | 1 | 9.09  |   |
| Moderadamente     | 2 | 16.67 | 1 | 9.09  |   |
| Muy problemático  | 0 | 0.00  | 0 | 0.00  |   |

**Table 7.** Diferencia de la frecuencia de la auto-calificación de la calidad del sueño antes y después de la colocación de un nuevo DAM para el control del ronquido.

|   | Antes (n = 12) |       | Después (n = 11) |       | P valor |
|---|----------------|-------|------------------|-------|---------|
|   | n              | %     | n                | %     |         |
| <i>Durante el último mes, ¿cómo calificaría en conjunto la calidad de su sueño?</i> |                |       |                  |       |         |
| <i>Muy buena</i>  | 6              | 50.00 | 4                | 33.33 | 0.443   |
| <i>Bastante buena</i>   | 2              | 16.67 | 4                | 33.33 |         |
| <i>Bastante mala</i>  | 2              | 16.67 | 3                | 25.00 |         |
| <i>Muy mala</i>   | 2              | 16.67 | 0                | 0.00  |         |

**Table 8.** Diferencia entre la frecuencia de alteraciones durante el sueño reportadas por la pareja de habitación.

|   | Antes (n = 8) |      | Después (n = 6) |       | P valor |
|---|---------------|------|-----------------|-------|---------|
|   | N             | %    | n               | %     |         |
| <b>Ronquidos ruidosos</b>                                 |               |      |                 |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                              | 2             | 25   | 1               | 16.67 | 0.58    |
| Menos de una vez a la semana                              | 0             | 0    | 2               | 33.33 |         |
| Una o dos veces a la semana                               | 2             | 25   | 1               | 16.67 |         |
| Tres o más veces a la semana                              | 4             | 50   | 2               | 33.33 |         |
| <b>Grandes pausas entre respiraciones mientras duerme</b> |               |      |                 |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                              | 5             | 62.5 | 3               | 50.00 | 0.45    |
| Menos de una vez a la semana                              | 0             | 0    | 0               | 0.00  |         |
| Una o dos veces a la semana                               | 1             | 12.5 | 3               | 50.00 |         |
| Tres o más veces a la semana                              | 2             | 25   | 0               | 0.00  |         |
| <b>Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme</b>    |               |      |                 |       |         |
| Ninguna vez en el último mes                              | 6             | 75   | 5               | 83.33 | 1.0     |
| Menos de una vez a la semana                              | 1             | 12.5 | 1               | 16.67 |         |
| Una o dos veces a la semana                               | 1             | 12.5 | 0               | 0.00  |         |
| Tres o más veces a la semana                              | 0             | 0    | 0               | 0.00  |         |

| <b>Episodios de desorientación o confusión mientras duerme</b> |   |     |   |      |
|--|---|-----|---|------|
| Ninguna vez en el último mes                                   | 8 | 100 | 6 | 75   |
| Menos de una vez a la semana                                   | 0 | 0   | 0 | 0.00 |
| Una o dos veces a la semana                                    | 0 | 0   | 0 | 0.00 |
| Tres o más veces a la semana                                   | 0 | 0   | 0 | 0.00 |
| <b>Otros inconvenientes mientras duerme</b>                    |   |     |   |      |
| Ninguna vez en el último mes                                   | 8 | 100 | 6 | 75   |
| Menos de una vez a la semana                                   | 0 | 0   | 0 | 0.00 |
| Una o dos veces a la semana                                    | 0 | 0   | 0 | 0.00 |
| Tres o más veces a la semana                                   | 0 | 0   | 0 | 0.00 |

Finalmente, los índices de Pittsburg por componente permiten determinar que solo existen diferencias estadísticas en el componente 5, que incluye despertarse durante la noche o de madrugada, tener que levantarse para ir al baño, no poder respirar bien, toser o roncar ruidosamente, sentir frío, sentir calor, tener malos sueños, tener dolores, otros. En este componente se encontró una disminución en el valor del índice después de la implementación del DAM en los 12 participantes, así un valor de 1.6 puntos fue hallado antes del dispositivo, y luego de este paso a ser 1.2 puntos ( $P = 0.036$ ).

No obstante, para los demás componentes del índice de Pittsburg y la sumatoria de estos, los resultados antes y después fueron similares, es decir que no existían diferencias ni tendencias entre el uso o no del DAM de acuerdo con la información de los participantes evaluados ([Tabla 9](#)).

**Table 9.** Diferencia entre promedios de los diferentes componentes del Índice de Pittsburgh antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular para el control del ronquido.

|              | Antes (n = 12) |           | Después (n = 11) |           | Valor de p de la diferencia |
|--------------|----------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------------|
|              | Promedio       | IC 95%    | Promedio         | IC 95%    |                             |
| Componente 1 | 0.78           | 0.24 1.33 | 0.85             | 0.25 1.45 | 1.00*                       |
| Componente 2 | 0.95           | 0.37 1.53 | 1.03             | 0.42 1.64 | 0.42                        |
| Componente 3 | 1.03           | 0.43 1.64 | 1.12             | 0.40 1.84 | 0.94*                       |

|              |      |       |      |      |       |      |        |
|--------------|------|-------|------|------|-------|------|--------|
| Componente 4 | 0.37 | -0.04 | 0.77 | 0.66 | 0.11  | 1.22 | 0.6*   |
| Componente 5 | 1.62 | 1.30  | 1.93 | 1.21 | 0.93  | 1.49 | 0.036* |
| Componente 6 | 0.62 | -0.13 | 1.37 | 0.39 | -0.22 | 1.00 | 0.91*  |
| Componente 7 | 0.28 | -0.11 | 0.68 | 0.48 | -0.33 | 1.30 | 0.31*  |
| Sumatoria    | 5.45 | 3.57  | 7.33 | 5.57 | 3.31  | 7.84 | 0.88   |

IC95%, intervalo de confianza del 95%. \*Prueba de Wilcoxon

### 8.1.3 Somnolencia (Epworth)

De acuerdo con los análisis de los puntajes de Epworth obtenidos durante el desarrollo de este estudio, cabe resaltar que en ninguno de sus componentes se establecieron diferencias o relación con la implementación del nuevo DAM para el control del ronquido. El puntaje promedio previa implementación del DAM fue de 7.5 puntos, mientras que después del DAM este valor fue de 7.1 puntos, lo que representa valores estadísticamente similares ( $P = 0.37$ ) ([Tabla 10](#)).

**Table 10.** Puntaje promedio de Epworth ESE antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para el control del ronquido.

| Variable | Antes |           | Después |           | P valor |
|----------|-------|-----------|---------|-----------|---------|
|          | Media | IC 95%    | Media   | IC 95%    |         |
| Puntaje  | 7.50  | 5.19 9.81 | 7.08    | 5.30 8.87 | 0.37    |

Por último, en la [Tabla 11](#) se presentan las proporciones de participantes encontradas para cada variable del puntaje Epworth indagadas durante el estudio, en la cual, además se puede observar que no existía relación entre el dispositivo DAM y la somnolencia reportada por los participantes del estudio ( $P \geq 0.05$ ), en la que tan solo el 16% de los participantes tuvo un puntaje superior a los 11 puntos tanto antes como después de la implementación del DAM.

**Table 11.** Diferencia entre frecuencia de las probabilidades de sentirse somnoliento o dormirse en situaciones planteadas en el puntaje Epworth ESE antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para el control del ronquido.

| Variable  | Antes (n = 12) |       | Después (n = 12) |        | P valor |
|---|----------------|-------|------------------|--------|---------|
|   | n              | %     | n                | %      |         |
| <b>a. Sentado leyendo</b>   |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 8              | 66.67 | 9                | 75.00  | 1       |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 1              | 8.33  | 1                | 8.33   |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 2              | 16.67 | 2                | 16.67  |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 1              | 8.33  | 0                | 0.00   |         |
| <b>b. Mirando TV</b>  |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 0              | 0.00  | 2                | 16.67  | 0.63    |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 3              | 25.00 | 3                | 25.00  |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 7              | 58.33 | 5                | 41.67  |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 2              | 16.67 | 2                | 16.67  |         |
| <b>c. Sentado e inactivo en un lugar público</b>                        |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 9              | 75.00 | 8                | 66.67  | 1       |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 2              | 16.67 | 3                | 25.00  |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 1              | 8.33  | 0                | 0.00   |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 0              | 0.00  | 1                | 8.33   |         |
| <b>d. Como pasajero en un carro durante una hora de marcha continua</b> |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 8              | 66.67 | 8                | 66.67  | 0.68    |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 2              | 16.67 | 1                | 8.33   |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 1              | 8.33  | 0                | 0.00   |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 1              | 8.33  | 3                | 25.00  |         |
| <b>e. Acostado, descansando en la tarde</b>                             |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 0              | 0.00  | 0                | 0.00   | 1       |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 2              | 16.67 | 2                | 16.67  |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 3              | 25.00 | 4                | 33.33  |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 7              | 58.33 | 6                | 50.00  |         |
| <b>f. Sentado y conversando con alguien</b>                             |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 11             | 91.67 | 12               | 100.00 | 0.5     |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 1              | 8.33  | 0                | 0.00   |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                               | 0              | 0.00  | 0                | 0.00   |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                   | 0              | 0.00  | 0                | 0.00   |         |
| <b>g. Sentado, tranquilo, después de un almuerzo sin alcohol</b>        |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido  | 4              | 33.33 | 3                | 25.00  | 1       |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                                 | 1              | 8.33  | 1                | 8.33   |         |

| Variable   | Antes (n = 12) |       | Después (n = 12) |        | P valor |
|--|----------------|-------|------------------|--------|---------|
|  | n              | %     | n                | %      |         |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                            | 5              | 41.67 | 5                | 41.67  |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                | 2              | 16.67 | 3                | 25.00  |         |
| <b>h. En un carro mientras se detiene unos minutos en un trancón</b> |                |       |                  |        |         |
| Nunca se queda dormido   | 11             | 91.67 | 12               | 100.00 |         |
| Escasa probabilidad de quedarse dormido                              | 1              | 8.33  | 0                | 0.00   | 0.5     |
| Moderada probabilidad de quedarse dormido                            | 0              | 0.00  | 0                | 0.00   |         |
| Alta probabilidad de quedarse dormido                                | 0              | 0.00  | 0                | 0.00   |         |
| Calificación por encima de 11 puntos                                 | 2              | 16.67 | 2                | 16.67  | 0.71    |

Hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en el promedio de ronquido analizado por la aplicación móvil Roncolab® antes y después de la utilización del dispositivo de avance mandibular a corto plazo.

**Table 12.** Promedio de eventos de ronquido según aplicación Roncolab® antes y después de la colocación de un nuevo dispositivo de avance mandibular colocado para su control.

|                            | Grupo   | Obs | Promedio | E.E. | D.E.  | IC 95% | P valor |                   |
|----------------------------|---------|-----|----------|------|-------|--------|---------|-------------------|
| 1. Promedio silencio (%)   | Inicial | 12  | 73.00    | 5.68 | 19.67 | 60.51  | 85.49   | 0.028*            |
|                            | Final   | 12  | 88.33    | 2.96 | 10.25 | 81.82  | 94.84   |                   |
| 2. Promedio tenue (%)      | Inicial | 12  | 20.33    | 4.07 | 14.10 | 11.38  | 29.29   | 0.05*             |
|                            | Final   | 12  | 9.92     | 2.40 | 8.31  | 4.64   | 15.19   |                   |
| 3. Promedio fuerte (%)     | Inicial | 12  | 5.67     | 1.93 | 6.69  | 1.41   | 9.92    | 0.13*             |
|                            | Final   | 12  | 1.75     | 0.85 | 2.96  | -0.13  | 3.63    |                   |
| 4. Promedio épico          | Inicial | 12  | 0.17     | 0.17 | 0.58  | -0.20  | 0.53    | 0.31*             |
|                            | Final   | 12  | 0.0      | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0     |                   |
| 5. Promedio roncometría    | Inicial | 12  | 14       | 3    | 12    | 7      | 22      | 0.11*             |
|                            | Final   | 12  | 7        | 3    | 11    | 0      | 14      |                   |
| 6. Promedio sueño (min)    | Inicial | 12  | 386.92   | 21.3 | 73.77 | 340.04 | 433.8   | 0.25 <sup>§</sup> |
|                            | Final   | 12  | 354.75   | 42.8 | 148.5 | 260.43 | 449.1   |                   |
| 7. Promedio ronquido (min) | Inicial | 12  | 73.67    | 23.6 | 81.96 | 21.59  | 125.7   | 0.008*            |
|                            | Final   | 12  | 22.67    | 9.19 | 31.83 | 2.44   | 42.89   |                   |

D.E. desviación estándar; E.E. error estándar; IC95% intervalo de confianza al 95%; Obs número de observaciones. \*U Mann-Whitney; <sup>§</sup> t-student

## 9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El nuevo dispositivo de avance mandibular (DAM), colocado para el tratamiento del ronquido, no mostró cambios en la arquitectura, ni en la calidad del sueño con diferencia significativa. El estudio realizado por Aarab et al en el 2010 (147) reportó una disminución en los arousals después de la colocación de un DAM contrario a lo que ocurrió en la presente investigación dónde el número de arousals aumentó. Se sabe que los arousals cambian la arquitectura del sueño y pueden producir somnolencia diurna como consecuencia. Aunque algunos estudios han informado una relación entre los ronquidos y la somnolencia diurna, en general, en estas investigaciones, los ronquidos no eran medidos objetivamente (148), o la apnea obstructiva coexistente no se descartó utilizando una prueba objetiva (149). Por lo tanto, sigue siendo incierto si durante el día la somnolencia pueda ser atribuible a los ronquidos en sí o la AOS coexistente.

La aparición de arousals también influye potencialmente en la probabilidad de producirse una actividad muscular aumentada por el apretamiento de la mandíbula, incluyendo el bruxismo del sueño como lo sustenta el estudio de Aarab et al en el 2020 (150). Según lo describen Li et al en el 2020, los arousals son considerados como un ajuste fisiológico a la influencia de factores endógenos y ambientales (151). Aunque la naturaleza del vínculo entre los arousals y la actividad muscular masticatoria rítmica que acompaña el bruxismo no se conoce, se ha sugerido que es el resultado de la activación de las subcorticales y de los sistemas reticulares que controlan la actividad motora, talamocortical y autónoma (152). Existe también evidencia de la acción de los neuroquímicos (por ejemplo, orexina, monoamina, dopamina) en el sistema de excitación-reticular y en la fisiopatología de la actividad motora periódica relacionada con el sueño (153). Por lo tanto, es posible que el bruxismo del sueño esté asociado con un cambio en el balance de factores químicos que mantienen el equilibrio del sueño desencadenándose un aumento transitorio en la actividad motora inducida por el sistema arousal-reticular (154).

Los arousals se caracterizan normalmente por taquicardia, a menudo seguida de bradicardia (155) y pueden ocurrir con o sin desincronización electro-encefalográfica (excitación cortical o subcortical). Según Miki et al (156) en su publicación del 2020, los arousals acompañan otros trastornos del movimiento del sueño como el movimiento periódico de las extremidades. Según esto, los arousals afectarían aún más la calidad del sueño, porque el movimiento periódico alterado de las extremidades, debido a la contracción del músculo tibial anterior dependería de la duración de los arousals, más que de la ocurrencia de eventos respiratorios (156).

Macarthur et al en el 2020 (6) reportaron que la presencia y frecuencia de los ronquidos no se relacionó con la distribución de las etapas del sueño, la fragmentación del sueño o la somnolencia diurna subjetiva. Según estos autores el impacto de los ronquidos per se en la estructura del sueño y la somnolencia subjetiva no se ha dilucidado claramente. El aumento en la frecuencia de ronquidos en su investigación no se asoció con aumento en la frecuencia de los arousals. Probablemente esto se deba a que los ronquidos no causan reducción severa del flujo de aire e hipoxia, y el aumento de la resistencia de las vías respiratorias superiores puede no ser suficiente para aumentar la respiración inspiratoria (6). Aunque los roncadores tienen algún estrechamiento de las vías respiratorias superiores acompañado de un aumento de la resistencia de estas vías, esto no es suficiente para reducir el flujo de aire, causar hipoxia y desencadenar arousals (6). En el presente trabajo es posible que los sujetos estudiados tengan episodios cercanos a la apnea obstructiva del sueño y esto explique la cantidad de arousals registrada.

En cuanto a la calidad del sueño según el Índice de Pittsburg despertar en la noche o madrugada pasó de 3 o más veces en semana a 2 o más veces, lo que puede relacionarse a la reducción en la duración de la etapa 1 del sueño. En el presente trabajo se observó una diferencia estadísticamente significativa en el componente 5 del índice de Pittsburg mostrando una disminución después del uso del DAM. Esto pudo deberse a que el aparato de avance mandibular proporciono una mejor calidad del sueño permitiendo adecuada posición de la mandíbula, separando los músculos faríngeos y a su vez permitiendo la adecuada circulación de aire dando sensación de confort.

En la escala de somnolencia de Epworth no se observan diferencias estadísticamente significativas antes y después del uso del DAM al igual que en el estudio realizado por Kori E. Macarthur en el 2019 (6). Aunque algunos estudios han informado de una relación entre los ronquidos y la somnolencia diurna, en general, los ronquidos son difíciles de medir en forma objetiva (148) , o la AOS coexistente no se descarta mediante una prueba objetiva (149). Por lo tanto, sigue siendo incierto si la somnolencia diurna se atribuye a los ronquidos en sí o a la AOS coexistente. Además, la autopercepción de los ronquidos puede ser variable y no tan precisa como sí lo hizo el método objetivo utilizado en este estudio. Kori E. Macarthur, que no encontró relación. Sólo un número limitado de estudios ha cuantificado objetivamente la relación entre los ronquidos, la estructura del sueño y la somnolencia subjetiva (10).

Estudios previos han mostrado asociaciones débiles o inconsistentes entre el Índice de Pittsburg o la ESE y medidas objetivas (Polisomnografía). Por ejemplo, los valores medios de los patrones de sueño habituales derivados del Índice de Pittsburg suelen diferir de los medidos por la PSG, y las correlaciones PSQI-PSG son débiles (157). Esta relativa falta de asociación puede, en parte, ser explicada por el hecho de que el Índice de Pittsburg y ESE evalúan patrones habituales de sueño y somnolencia, mientras que la PSG evalúa el sueño y la somnolencia en ocasiones discretas. Además, el Índice de Pittsburg evalúa aspectos del sueño (por ejemplo, la "calidad" del sueño) que no se capturan directamente con la PSG, y no obtuvimos una medida objetiva de la somnolencia diurna que pudiera relacionarse directamente con el ESE (16).

Los resultados de este estudio indican que el dispositivo de avance mandibular implementado tuvo la efectividad esperada para el control del ronquido según los resultados del Roncolab®. Se ha demostrado que los DAM son eficaces para reducir significativamente los ronquidos y los episodios respiratorios obstructivos, al protruir mecánicamente la mandíbula, ensanchar el área orofaríngea y estirar los músculos de la lengua para evitar su colapso contra la pared faríngea. Recomendamos que se prescriban aparatos orales, en lugar de ninguna terapia, para los pacientes adultos que soliciten tratamiento para el ronquido primario (sin apnea obstructiva del sueño) (158).

Este estudio tuvo limitaciones, una está relacionada con el tamaño de la muestra, que no fue probabilístico. Adicionalmente el presente estudio no tuvo en cuenta otros factores que afectan los resultados de un DAM como la estructura morfológica del cráneo y la fisiología del tracto respiratorio, el tamaño del maxilar, el overjet y la dimensión del paladar blando y la amplitud del espacio de la vía aérea retro palatina. Esto podría haber explicado la falta de resultados en algunas variables.

## 10 CONCLUSIONES

- 1.- Después de usar el DAM, en la arquitectura del sueño se registró, de manera estadísticamente significativa, un aumento de los arousals durante el ronquido y de los eventos de hipopnea.
- 2.- Según la aplicación móvil Roncolab® hubo disminución con significancia estadística de los eventos de ronquido.
3. La calidad del sueño, según el Índice de Pittsburg, tuvo una mejoría, con significancia estadística, después del uso del DAM, en el numeral 5 que hace referencia a despertarse y levantarse en la noche, no respirar bien, toser, sentir calor/frío y tener malos sueños.

## **11 RECOMENDACIÓN**

La ampliación del tamaño de la muestra y estudios posteriores son necesarios para definir la utilidad o no del nuevo dispositivo de avance mandibular desarrollado para el control del ronquido. Es conveniente incluir además las variables relacionadas con la estructura morfológica del cráneo y la amplitud del espacio aéreo.

## 12 REFERENCIAS

1. Hoffwarg H. Association of Sleep Disorders Centers. Diagnostic classification of Sleep and arousal Disorders. *Sleep*. 1979;2:1–137.
2. De Meyer M, Jacquet W, Vanderveken O, Marks L. Systematic review of the different aspects of primary snoring. *Sleep Medi Rev*. 2019;45:88–94.
3. Hoffstein V. Snoring and upper airway resistance. 4th ed. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 2005:1001-1012.
4. Lindberg E, Taube A, Janson C, Gislason T, Svardsudd K, Boman G. A 10-year follow-up of Snoring in Men. *Chest*. 1998.114:1048–55.
5. Vuorjoki-Ranta TR, Kämppi A, Aarab G, Tuomilehto H, Pihakari A, Lobbezoo F, et al. Mandibular Advancement Device Therapy for Obstructive Sleep Apnea: A Longitudinal Study among Patients Treated in Community Dental Care in Finland: Potential for the Precision Medicine Approach. *Cranio*. 2020:1–6.
6. Macarthur KE, Bradley TD, Ryan CM, Alshaer H. Dissociation between Objectively Quantified Snoring and Sleep Quality. *Am J Otolaryngol*. 2020.41:102283.
7. Ilea A, Timus D, Höpken J, Andrei V, Babant AM, Petrescu NB, et al. Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea and Snoring - Systematic Review and new Directions of Development. *Cranio*. 2019:1–12.
8. Wang W, Di C, Mona S, Wang L, Hans M. Tongue Function: An Underrecognized Component in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea with Mandibular Repositioning Appliance. *Canadian Resp J*. 2018:2018.
9. Johal A, Haria P, Manek S, Joury E, Riha R. Ready-Made Versus Custom-Made Mandibular Repositioning Devices in Sleep Apnea: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Sleep Med*. 2017;13:175–82.
10. Kalchier-Dekel O, Westreich R, Reger A, Novack V, Goldberg M, Maimon N. Snoring Intensity and Excessive Daytime Sleepiness in Subjects Without Obstructive

- Sleep Apnea. *Laryngoscope*. 2016;126:1696–701.
11. Perez-Padilla JR, Slawinski E, Difrancesco LM, Feige RR, Remmers JE, Whitelaw WA. Characteristics of the Snoring Noise in Patients with and without Occlusive Sleep Apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1993;148:1023–9.
  12. Hoffstein V, Mateika S, Nash S. Comparing Perceptions and Measurement of Snoring. *Sleep*. 1996;19:783–9.
  13. Liistro G, Stanescu DC, Rodenstein DO, Aubert-Tulkens G. Pattern of Snoring in Obstructive Sleep Apnea Patients and in Heavy Snorers. *Sleep*. 1991;14: 517–25.
  14. Hammond E. Some Preliminary Findings on Physical Complaints from a Prospective Study of 1.064.004 men and women. *Am J Public Health*. 1964;54:23.
  15. Godoy LB, Luz GP, Palombini LO, Lo ES, Hoshino W, Guimaraes TM, et al. Upper airway Resistance Syndrome Patients have worse Sleep quality Compared to mild Obstructive Sleep Apnea. *PLoS One*. 2016;11:e0156244.
  16. Buysse DJ, Hall ML, Strollo PJ, Kamarck TW, Owens J, Lee L. Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and Clinical/Polysomnographic Measures in a Community Sample. *J Clin Sleep Med*. 2008;4:563–71.
  17. Garg R, Singh A, Prasad R, Saheer S, Jabeed P, Verma R. A Comparative Study on the Clinical and Polysomnographic Pattern of Obstructive Sleep Apnea among Obese and Non-obese Subjects. *Ann Thoracic Med*. 2012;7:26–30.
  18. Li NF, Zhang LL, Yan ZT, Han RM, Cheng WP. Impact of body mass index on Incidence of Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome in Hospitalized Hypertensive Patients. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2012;40:120–4.
  19. Schlosshan D, Elliott MW. *Sleep*. 3: Clinical Presentation and Diagnosis of the Obstructive Sleep Apnoea Hypopnoea Syndrome. *Thorax*. 2004;59:347–52.

20. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The Occurrence of Sleep disordered breathing among Middle-aged Adults. *N Engl J Med.* 1993;328: 1230–5.
21. Carskadon M, Dement W. *Normal Human Sleep: An Overview.* 5th ed. Principles and Practice of Sleep Medicine. Missouri: Elsevier Saunders.; 2011;16–26.
22. Andruskiene J, Varoneckas G, Martinkenas A, Grabauskas V. Factors Associated with Poor Sleep and Health-related Quality of Life. *Med.* 2008;44:240–6.
23. Zeitlhofer J, Schmeiser-Rieder A, Tribl G, et al. Sleep and quality of life in the Austrian Population. *Acta Neurol Scand.* 2000;102:249–57.
24. Chen X, Gelaye B, Williams M. Sleep Characteristics and Health-related Quality of Life among a National Sample of American young Adults: Assessment of Possible health Disparities. *Qual Life Res.* 2014;23:613–25.
25. Baldwin C, Ervin A, Mays M, al. et. Sleep Disturbances, quality of life, and Ethnicity: the Sleep heart Health Study. *J Clin Sleep Med.* 2010;6:176-183.
26. Buboltz W, Jenkins S, Soper B, et al. Sleep Habits and Patterns of College Students: an Expanded Study. Vol. 12, *J Coll Couns.* 2009;12:113–24.
27. Pilcher JJ, Ginter DR, Sadowsky B. Sleep Quality versus Sleep Quantity: Relationships between Sleep and measures of health, well-being and Sleepiness in College Students. *J Psychosom Res.* 1997;42:583–96.
28. Kakimoto A, Ito S, Okada H, Nishizawa S, Minoshima S, Ouchi Y. Age-related Sex-specific changes in Brain Metabolism and Morphology. *J. Nucl. Med.* 2016;57:221–5.
29. Rando K, Hong KI, Bhagwagar Z, Li CS, Bergquist K, Guarnaccia J, et al. Association of Frontal and Posterior Cortical gray matter volume with time to Alcohol Relapse: A Prospective Study. *Am. J. Psychiatry.* 2011;168:183–92.
30. Varga AW, Ducca EL, Kishi A, Fischer E, Parekh A, Koushyk V, et al. Effects of

- aging on Slow-wave Sleep Dynamics and Human Spatial Navigational Memory Consolidation. *Neurobiol. Aging*. 2016;42:142–9.
31. Mary A, Schreiner S, Peigneux P. Accelerated long-term Forgetting in Aging and Intra-Sleep Awakenings. *Front. Psychol*. 2013;4750.
  32. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, et al. Practice Parameters for the Treatment of Snoring and Obstructive Sleep Apnea with oral Appliances: An update for 2005. *Sleep*. 2006;29:240–3.
  33. Clark GT, Blumenfeld I, Yoffe N, Peled E, Lavie P. A Crossover Study Comparing the Efficacy of Continuous Positive airway Pressure with Anterior Mandibular Positioning Devices on Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 1996;109:1477–83.
  34. Barnes M, McEvoy RD, Banks S, al. et. Efficacy of Positive airway Pressure and Oral Appliance in Mild to Moderate Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:656–64.
  35. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral Appliances for Snoring and Obstructive Sleep Apnea: A Review *Sleep*. 2006;29:244–62.
  36. Krishnan V, Collop NA, Scherr SC. An Evaluation of a Titration Strategy for Prescription of Oral Appliances for Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 2008;133:1135–41.
  37. Lam B, Sam K, Lam JC, Lai AY, Lam CL, Ip MS. The Efficacy of Oral Appliances in the Treatment of Severe Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Breath*. 2011;15: 195–201.
  38. Hoffstein V. Review of Oral Appliances for Treatment of Sleep-Disordered Breathing. *Sleep Breath*. 2007;11:1–22.
  39. Tsuda H, Almeida FR, Masumi S, Lowe AA. Side Effects of boil and bite Type Oral Appliance Therapy in Sleep Apnea Patients. *Sleep Breath*. 2010;14:227–32.

40. Ramar K, Olson EJ. Snoring and upper airway Resistance Syndrome. *Contemporary Sleep Medicine for Physicians*. Bentham Science Publishers.; 2011;58–70.
41. Endeshaw Y, Rice TB, Schwartz A V, Stone KL, Manini TM, Satterfield S, et al. Snoring, Daytime Sleepiness, and Incident Cardiovascular disease in the health, aging, and body Composition Study. *Sleep*. 2013;36:1737–45.
42. Teculescu D, Hannhart B, Cornette A, Montaut-Verient B, Virion JM, Michaely JP. Prevalence of Habitual Snoring in a Sample of French males. Role of “minor” Nosethroat Abnormalities. *Respiration*. 2001;68:365–70.
43. Horner RL. Pathophysiology of Obstructive Sleep Apnea. *J Cardiopulm Rehab Prevent*. 2008;28:289–98.
44. Azagra-Calero E, Espinar-Escalona E, Barrera-Mora JM, Llamas-Carreras JM, Solano-Reina E. Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS). Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:e925-929.
45. Force Aa. Sleep-related Breathing Disorders in Adults: Recommendations for Syndrome Definition and Measurement Techniques in Clinical Research. *Sleep*. 1999;22:667–89.
46. Rodenstein DO, Doms G, Thomas Y, al. et. Pharyngeal Shape and Dimensions in Healthy Subjects, Snorers, and Patients with Obstructive Sleep Apnoea. *Thorax*. 1990;45:722–7.
47. Cistulli PA. Craniofacial Abnormalities in Obstructive Sapnoea: Implications for Treatment. *Respirology*. 1996;1:167–74.
48. Bradley TD, Floras JS. Sleep Apnea and Heart Failure: Part I: Obstructive Sleep Apnea. *Circulation*. 2003;107:1671–8.
49. Haviv Y, Benoliel R, Bachar G, Michaeli E. On the Edge between Medicine and Dentistry: Review of the Dentist’s Role in the Diagnosis and Treatment of Snoring and Sleep Apnea. *Quintessence Int*. 2014;45:345–53.

50. Medicine I of. Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem. Washington DC.: The National Academies Press.; 2006.
51. MacLean JE, Fitzgerald DA, Waters KA. Developmental changes in Sleep and Breathing across Infancy and Childhood. *Paediatr. Respir. Rev.* 2015;16:276–84.
52. Rechtschaffen A, Kales A, Berger WC, Dement A, Jacobson LC, Johnson M, et al. A Manual of Standardized Terminology, Techniques and scoring systems for sleep stages on human subjects. 204 ed. National Institute of Health Publication No. Washington, D.C: Public Health Service, US Government Printing Office.; 1968; 57.
53. Fogel SM, Smith CT. The Function of the Sleep Spindle: A Physiological index of Intelligence and a Mechanism for Sleep-dependent Memory Consolidation. [Review]. *Neurosci Biobehavioral Rev.* 2011;35:1154–65.
54. Grigg-Damberger M, Gozal D, Marcus CL, Quan SF, Rosen CL, Chervin RD, et al. The Visual Scoring of Sleep and Arousal in Infants and Children. *J Clin Sleep Med.* 2007;3:201–40.
55. Herman JH. Chronobiology of Sleep. First Edit. Principles and Practice of Pediatric Sleep Medicine. USA: Elsevier Inc.; 2005;85-99.
56. McMillen IC, Kok JS, Adamson TM, Deayton JM, Nowak R. Development of Sircadian sleep-wake Rhythms in Preterm and Full-term Infants. *Pediatr Res.* 1991;29:381–4.
57. Louis J, Cannard C, Bastuji H, Challamel MJ. Sleep Ontogenesis Revisited: A Longitudinal 24-hour home Polygraphic Study on 15 Normal Infants during the first two years of life. *Sleep.* 1997;20:323–33.
58. Okai T, Kozuma S, Shinozuka N, Kuwabara Y, Mizuno M. A Study on the Development of Sleep-Wakefulness Cycle in the Human Fetus. *Early Hum Dev.* 1992;29:391–6.
59. Curzi-Dascalova L, Figueroa JM, Eiselt M, Christova E, Virassamy A, d’Allest AM,

- et al. Sleep State Organization in Premature Infants of Less than 35 weeks' Gestational age. *Pediatr Res.* 1993;34:624–8.
60. Liu Q, Wong-Riley MT. Postnatal changes in the Expressions of Serotonin 1A, 1B, and 2A Receptors in ten brain stem nuclei of the rat: Implication for a Sensitive Period. *Neuroscience.* 2010;165:61–78.
  61. Poets CF, Stebbens VA, Lang JA, O'Brien LM, Boon AW, Southall DP. Arterial Oxygen Saturation in Healthy Term Neonates. *Eur J Pediatr.* 1996;155.
  62. Steriade M, McCormick D, Sejnowski T. Thalamocortical Oscillations in the Sleeping and Aroused Brain. *Sci.* 1993;262:679–85.
  63. Carskadon M, Dement W. Normal Human Sleep: An Overview. 4th ed. *Principles and Practice of Sleep Medicine.* Philadelphia.: Elsevier Saunders.; 2005;13-23.
  64. Lugaresi E, Medori R, Montagna P, Baruzzi A, Cortelli P, Lugaresi A, et al. Fatal Familial Insomnia and Dysautonomia with Selective Degeneration of Thalamic Nuclei. *N Engl J Med.* 1986;315:997–1003.
  65. Aserinsky E, Kleitman N. Regularly Occurring Periods of eye Motility, and Concomitant Phenomena, during Sleep. *Sci.* 1953;118:273–4.
  66. Bader G, Gillberg C, Johnson M, Kadesjö B, Rasmussen P. Activity and Sleep in Children with ADHD. *Sleep.* 2003;26:A136.
  67. Chokroverty S, Radtke R, Mullington J. Polysomnography: Technical and Clinical Aspects. 6th ed. *Niedermeyer's Electroencephalography.* USA: Lippincott Williams & Wilkins.; 2010;817–62.
  68. Colten HR. Sleep Disorders and Sleep Deprivation an unmet Public Health Problem. Washington DC.: Institute of Medicine of the National Academies.; 2006.
  69. Zepelin H, Siegel JM, Tobler I. Mammalian Sleep. 4th ed. *Principles and Practice of Sleep Medicine.* Philadelphia: Elsevier/Saunders.; 2005:91–100.

70. Carskadon MA, Rechtschaffen A. Monitoring and Staging Human Sleep. 4th ed. Principles and Practice of Sleep Medicine. Philadelphia: Elsevier Saunders.; 2005:1359–77.
71. Mason TB, Teoh L, Calabro K, Traylor J, Karamessinis L, Schultz B, et al. Rapid eye Movement Latency in Children and Adolescents. *Pediatr Neurol.* 2008;39: 162–9.
72. Roffwarg HP, Muzio JN, Dement WC. Ontogenetic Development of the Human Sleep-dream Cycle. *Sci.* 1966;152:604–19.
73. Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello M V. Meta-analysis of Quantitative Sleep Parameters from Childhood to Old Age in Healthy Individuals: Developing Normative Sleep Values across the Human Lifespan. *Sleep.* 2004;27:1255–73.
74. Lugaresi E, Coccagna G, Cirignotta F, Farneti P, Gallassi R, Di Donato G, et al. Breathing during Sleep in Man in Normal and Pathological Conditions. *Adv Experim Med Biol.* 1978;99:35–45.
75. Catcheside PG, Chiong SC, Mercer J, Saunders NA, McEvoy RD. Noninvasive Cardiovascular Markers of Acoustically Induced Arousal from non-rapid-eye-Movement Sleep. *Sleep.* 2002;25:797–804.
76. Somers V, Dyken M, Mark A, Abboud F. Sympathetic-nerve Activity during Sleep in Normal Subjects. *New England J Med.* 1993;328:303–7.
77. Krieger J. Respiratory Physiology: Breathing in Normal Subjects. 4th ed. Principles and Practice of Sleep Medicine. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2000:229–41.
78. Parker KP, Dunbar SB. Cardiac nursing. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.; 2005:197–219.
79. Madsen PL, Holm S, Vorstrup S, Friberg L, Lassen NA, Wildschiodtz G. Human Regional Cerebral Blood flow during Rapid-eye-movement Sleep. *Cerebral Blood Flow Metabolism.* 1991;11:502–7.

80. Cianci T, Zoccoli G, Lenzi P, Franzini C. Loss of Integrative Control of Peripheral Circulation during Desynchronized Sleep. *Am J Phys.* 1991;261:R373–7.
81. Van Cauter E. *Endocrine Physiology. Principles and Practice of Sleep Medicine.* Philadelphia: Elsevier/Saunders.; 2000:266–78.
82. Franco P, Seret N, Van Hees JN, Scaillet S, Vermeulen F, Groswasser J, et al. Decreased Arousals among Healthy Infants after short-term Sleep Deprivation. *Pediatrics.* 2004;114:e192-197.
83. AASDA. R. The Indications for Polysomnography and Related Procedures. *Sleep.* 1997;20:423–87.
84. Conte F, Arzilli C, Errico BM, Giganti F, Iovino D, Ficca G. Sleep Measures Expressing “Functional Uncertainty” in Elderlies’ Sleep. *Gerontol.* 2014;60:448–57.
85. Foley DJ, Vitiello M V, Bliwise DL, Ancoli-Israel S, Monjan AA, Walsh JK. Frequent Napping is Associated with Excessive Daytime Sleepiness, Depression, Pain, and Nocturia in older Adults: Findings from the National Sleep Foundation “2003 Sleep in America” Poll. *Am. J. Geriatr. Psy.* 2007;15:344–50.
86. Vitiello M V. Recent Advances in Understanding Sleep and Sleep Disturbances in older Adults: Growing older does not mean Sleeping Poorly. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 2009;18:316–20.
87. Borbély AA. A two Process Model of Sleep Regulation. *Hum. Neurobiol.* 1982;1:195–204.
88. Landolt HP, Borbély AA. Age-dependent changes in Sleep EEG Topography. *Clin. Neurophysiol.* 2001;112:369–77.
89. Münch M, Knoblauch V, Blatter K, Schroeder C, Schnitzler C, Kräuchi K, et al. The Frontal Predominance in Human EEG Delta Activity after Sleep Loss Decreases with Age. *Eur. J. Neurosci.* 2004;20:1402–10.

90. Reynolds CF, Kupfer DJ, Hoch CC, Stack JA, Houck PR, Berman SR. Sleep Deprivation in Healthy elderly Men and Women: Effects on Mood and on Sleep during Recovery. *Sleep*. 1986;9:492–501.
91. Baran B, Mantua J, Spencer RM. Age-related changes in the Sleep-dependent Reorganization of Declarative Memories. *J. Cogn. Neurosci*. 2016;28:792–802.
92. Lo JC, Groeger JA, Cheng GH, Dijk DJ, Chee MW. Selfreported Sleep duration and Cognitive Performance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep Med*. 2016;17:87–98.
93. Arzt M, Young T, Finn L, Skatrud JB, Bradley TD. Association of Sleep-disordered Breathing and the Occurrence of Stroke. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:1447–51.
94. Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleep-disordered Breathing and Motor Vehicle Accidents in a Population-based Sample of Employed Adults. *Sleep*. 1997;20:608–13.
95. Alshaer H. A Single-channel Acoustic Method for Portable Diagnosis of Sleep Apnea. Toronto, Canada: University of Toronto; 2013.
96. Pack AI. Sleep Apnea: Pathogenesis, Diagnosis and Treatment. CRC Press; 2016.
97. Colt HG, Haas H, Rich GB. Hypoxemia vs Sleep Fragmentation as Cause of Excessive Daytime Sleepiness in Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 1991;100:1542–8.
98. Maimon N, Hanly PJ. Does Snoring Intensity Correlate with the Severity of Obstructive Sleep Apnea?. *J Clin Sleep Med*. 2010; 476:5–8.
99. Pang KP, Terris DJ. Screening for Obstructive Sleep Apnea: An Evidence-based Analysis. *Am J Otolaryngol*. 2006;27:112–8.
100. Patil SP, Schneider H, Schwartz AR, Smith PL. Adult Obstructive Sleep Apnea: Pathophysiology and Diagnosis. *Chest*. 2007;132:325–37.
101. Togeiro SM, Chaves CM, Palombini L, Tufik S, Hora F, Nery LE. Evaluation of the

- upper airway in Obstructive Sleep Apnoea. *Indian J Med Res.* 2010;131:230–5.
102. White DP. Monitoring Peripheral Arterial tone (PAT) to Diagnose Sleep Apnea in the home. *J Clin Sleep Med.* 2008;4:73.
  103. Bradley V, Peterson G. Technical Review of Polysomnography. *Chest.* 2008;134:1310–9.
  104. Diekelmann S, Born J. The Memory Function of Sleep. *Nat Rev Neurosci.* 2010;11:114–26.
  105. Kushida C, Littner M, Morgenthaler T, Alessi C, Bailey D, Coleman J, et al. Practice Parameters for the Indications for Polysomnography and Related Procedures: an update for 2005. *Sleep.* 2005;28:499–523.
  106. Oksenberg A, Khamaysi I, Silverberg DS, Tarasiuk A. Association of Body Position with Severity of Apneic events in Patients with Severe Nonpositional Obstructive Sleep Apnea. *Chest.* 2000;118:1018–24.
  107. Strobel RJ, Rosen RC. Obesity and Weight Loss in Obstructive Sleep Apnea: A Critical Review. *Sleep.* 1996;19:104–15.
  108. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal Study of Moderate Weight change and Sleep-disordered Breathing. *JAMA.* ;284:3015–21.
  109. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term Cardiovascular outcomes in men with Obstructive Sleep Apnoea-Hypopnoea with or without Treatment with Continuous Positive Airway Pressure: An Observational Study. *Lancet.* 2005;365:46–53.
  110. Avlonitou E, Kapsimalis F, Varouchakis G, Vardavas CI, Behrakis P. Adherence to CPAP Therapy Improves Quality of life and reduces Symptoms among Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients. *Sleep Breath.* 2012;16:563–9.
  111. Kribbs NB, Pack AI, Kline LR, al. et. Objective Measurement of Patterns of Nasal

- CPAP use by Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Am Rev Respir Dis.* 1993;147:887–95.
112. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to Continuous Positive airway Pressure Therapy: The Challenge to Effective Treatment. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5:173–8.
  113. Galetke W, Puzzo L, Priegnitz C, Anduleit N, Randerath WJ. Long-term Therapy with Continuous Positive airway Pressure in Obstructive Sleep Apnea: Adherence, side effects and Predictors of Withdrawal: A “Real-life” Study. *Respiration.* 2011;82:155–61.
  114. Robin P. Glossoptosis due to Arteria and Hypotrophy of the Mandible. *Am J Dis Child.* 1934;48:541–7.
  115. Soll BA, George PT. Treatment of Obstructive Sleep Apnea with a Nocturnal Airway-patency Appliance. *N Engl J Med.* 1985;313:386–7.
  116. Isono S, Tanaka A, Sho Y, Konno A, Nishino T. Advancement of the Mandible Improves Velopharyngeal airway Patency. *J Appl Physiol.* 1995;79:2132–8.
  117. Ryan CF, Love LL, Peat D, Fleetham JA, Lowe AA. Mandibular Advancement Oral Appliance Therapy for Obstructive Sleep Apnoea: Effect on Awake Calibre of the Velopharynx. *Thorax.* 1999;54:972–7.
  118. Ng AT, Gotsopoulos H, Qian J, Cistulli PA. Effect of Oral Appliance Therapy on upper airway Collapsibility in Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;168:238–41.
  119. Schonhofer B, Stoohs RA, Rager H, Wenzel M, Wenzel G, Köhler D. A new Tongue Advancement Technique for Sleep-disordered breathing: Side Effects and Efficacy. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155:732–8.
  120. Marklund M, Franklin KA. Dental Appliances in the Treatment of Snoring. A Comparison between an Activator, a Soft-palate Lifter, and a Mouth-shield. *Swed*

Dent J. 1996;20:183–8.

121. Sutherland K, Cistulli P. Mandibular Advancement Splints for the Treatment of Sleep Apnea Syndrome. Vol. 141, Swiss Med Wkly. 2011;141:w13276.
122. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Keenan SP, Fleetham JA. A Randomized Cross-over Study of an Oral Appliance vs Nasal-continuous Positive Airway Pressure in the Treatment of Mild-moderate Obstructive Sleep Apnea. Chest. 1996;109:1269–75.
123. Randerath WJ, Heise M, Hinz R, Ruehle KH. An Individually Adjustable Oral Appliance vs Continuous Positive Airway Pressure in Mild-to-Moderate Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Chest. 2002;122:569–75.
124. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, al-Majed S, Love LL, Fleetham JA. A Short-term Controlled trial of an Adjustable Oral Appliance for the Treatment of mild to Moderate Obstructive Sleep Apnoea. Thorax. 1997;52:362–8.
125. McGown AD, Makker HK, Battagel JM, L'Estrange PR, Grant H, Spiro SG. Long-term use of Mandibular Advancement Splints for Snoring and Obstructive Sleep Apnoea: A Questionnaire Survey. Eur Respir J. 2001;17:462–6.
126. Aarab G, Lobbezoo F, Heymans MW, Hamburger HL, Naeije M. Long-term follow-up of a Randomized Controlled trial of Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea. Respiration. 2011;82:162–8.
127. Phillips CL, Grunstein RR, Darendeliler MA, et al. Health outcomes of Continuous Positive Airway Pressure versus Oral Appliance Treatment for Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Controlled Trial. Am J Respir Crit Care Med. 2013;187:879–87.
128. Stradling JR, Negus TW, Smith D, Langford B. Mandibular Advancement Devices for the Control of Snoring. Eur Respir J. 1998;11:447–50.
129. Walker-Engstrom ML, Tegelberg A, Wilhelmsson B, Ringqvist I. 4-year follow-up of Treatment with Dental Appliance or Uvulopalatopharyngoplasty in Patients with

- Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Study. *Chest*. 2002;121:739–46.
130. Chan AS, Lee RW, Cistulli PA. Dental Appliance Treatment for Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 2007;132:693–9.
  131. Marklund M. Predictors of Long-term Orthodontic side Effects from Mandibular Advancement Devices in Patients with Snoring and Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:214–21.
  132. Robertson C, Herbison P, Harkness M. Dental and Occlusal changes during Mandibular Advancement Splint Therapy in Sleep Disordered Patients. *Eur J Orthod*. 2003;25:371–6.
  133. Doff MH, Finnema KJ, Hoekema A, Wijkstra PJ, de Bont LG, Stegenga B. Long-term Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Controlled Study on Dental Side Effects. *Clin Oral Investig*. 2013;17:475–82.
  134. Hoekema A, Stegenga B, De Bont LG. Efficacy and Comorbidity of Oral Appliances in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea-hypopnea: A Systematic Review. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15:137–55.
  135. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term Sequellae of Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea Patients: Part 2. Study-model Analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:205-213.
  136. Ueda H, Almeida FR, Lowe AA, Ruse ND. Changes in Occlusal Contact Area during Oral Appliance Therapy Assessed on Study Models. *Angle Orthod*. 2008;78: 866–72.
  137. Ueda H, Almeida FR, Chen H, Lowe AA. Effect of 2 jaw Exercises on Occlusal function in Patients with Obstructive Sleep Apnea during Oral Appliance Therapy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Orthod Dento- facial Orthop*. 2009;135:430 e1-7 discussion – 1.
  138. Friedman M, Vidyasagar R, Bliznikas D, Joseph NJ. Patient Selection and efficacy of Pillar Implant Technique for Treatment of Snoring and Obstructive Sleep

- Apnea/hypopnea Syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134:187–96.
139. Khan A, Ramar K, Maddirala S, Friedman O, Pallanch JF, Olson EJ. Uvulopalatopharyngoplasty in the Management of Obstructive Sleep Apnea: The Mayo Clinic Experience. *Mayo Clinic Proc.* 2009;84:795–800.
  140. Flanary VA. Long-term effect of Adenotonsillectomy on Quality of life in Pediatric Patients. *Laryngoscope.* 2003;113:1639–44.
  141. Stewart MG, Glaze DG, Friedman EM, Smith EO, Bautista M. Quality of life and Sleep Study findings after Adenotonsillectomy in Children with Obstructive Sleep Apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:308–14.
  142. Mansfield LE, Diaz G, Posey CR, Flores-Neder J. Sleep Disordered Breathing and daytime Quality of Life in Children with Allergic Rhinitis during Treatment with Intranasal Budesonide. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2004;92:240–4.
  143. Nixon GM, Brouillette RT. Obstructive Sleep Apnea in Children: Do Intranasal Corticosteroids Help?. *Am J Respir Med.* 2002;1:159–66.
  144. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid Maxillary Expansion in Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Sleep.* 2004;27:761–6.
  145. Guilleminault C, Li KK. Maxillomandibular Expansion for the Treatment of Sleep-disordered Breathing: Preliminary Result. *Laryngoscope.* 2004;114:893–6.
  146. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, al. et. Diagnosis and Management of childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics.* 2012;130:576–84.
  147. Aarab G. Effects of an Oral Appliance with Different Mandibular Protrusion Positions at a Constant Vertical Dimension on Obstructive Sleep Apnea. *Clin Oral Investig.* 2010;14:339–45.
  148. Gottlieb DJ, Yao Q, Redline S, Ali T, Mahowald MW. Does Snoring Predict Sleepiness Independently of Apnea and Hypopnea Frequency?. *Am J Respir Crit Care*

Med. 2000;162:1512–7.

149. Stradling JR, Crosby JH, Payne CD. Self Reported Snoring and daytime Sleepiness in Men Aged 35-65 years. *Thorax*. 1991;46:807–10.
150. Aarab G, Arcache P, Lavigne GJ, Lobbezoo F, Huynh N. The Effects of Mandibular Advancement Appliance Therapy on jaw-closing Muscle Activity during Sleep in Patients with Obstructive Sleep Apnea: a 3-6 months follow-up. *J Clin Sleep Med*. 2020;16:1545–53.
151. Li A, Chen S, Quan SF, Powers LS, Roveda JM. A Deep Learning-based Algorithm for Detection of Cortical Arousal during Sleep. *Sleep*. 2020;43:zsaa120.
152. Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological Mechanisms Involved in Sleep Bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2003;14:30–46.
153. Mignot E, Taheri S, Nishino S. Sleeping with the Hypothalamus: Emerging Therapeutic Targets for Sleep Disorders. *Nat Neurosci*. 2002;5:1071–5.
154. Kato T, Montplaisir JY, Guitard F, Sessle BJ, Lund JP, Lavigne GJ. Evidence that Experimentally Induced Sleep Bruxism is a Consequence of Transient Arousal. *J Dent Res*. 2003;82:284–8.
155. Sforza E, Juony C, Ibanez V. Time-dependent Variation in Cerebral and Autonomic Activity during Periodic Leg Movements in Sleep: Implications for Arousal Mechanisms. *Clin Neurophysiol*. 2002;113:883–91.
156. Miki H, Minakuchi H, Miyagi M, Hara ES, Shigemoto S, Suzuki Y, et al. Association of Masticatory Muscle Activity with Sleep Arousal and other Concomitant Movements during Sleep. *J Oral Rehabil*. 2020;47:281–8.
157. Backhaus J, Jughanns K, Broocks A, et al. Test-retest Reliability and Validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index in Primary Insomnia. *J Psychosom Res*. 2002;53:737–40.

158. Ramar K, Dort LC, Katz SG, Lettieri CJ, Harrod CG, Thomas SM, et al. Clinical Practice Guideline for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Snoring with Oral Appliance Therapy: An Update for 2015. *J Clin Sleep Med*. 2015;11:773–827.

## 13 ANEXOS

### ANEXO 1. FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.



Eficacia a corto plazo de un nuevo  
aparato de avance mandibular

### IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| Mayor de edad  |    |    |
| Vinculado a una EPS  |    |    |
| Tiene percepción de ronquido o de respiración interrumpida durante el sueño por autoinforme                    |    |    |
| Tiene percepción de ronquido o de respiración interrumpida durante el sueño por reporte de compañero de cuarto |    |    |
| Resultados de episodios de ronquido mediante app específica  |    |    |
| Promedio roncómetro durante los 5 días: NUMERO:  |    |    |
| Diagnóstico definitivo mediante polisomnografía.   |    |    |
| Dientes posteriores con anclaje suficiente   |    |    |
| Movilidad dental grado dos tres  |    |    |
| Salud temporo-mandibular   |    |    |

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| Enfermedad respiratoria estructural |  |  |
| RESULTADOS POLISOMNOGRAFÍA(SNORING) |  |  |

**Resultados del RONCOLAB**

|                | SILENCIO % | TENUE % | FUERTE% | EPICO % | RONCÓMETRÍA | HORAS DE SUEÑO | MIUTOS DE RONQUIDO |
|----------------|------------|---------|---------|---------|-------------|----------------|--------------------|
| DIA 1          |            |         |         |         |             |                |                    |
| DIA 2          |            |         |         |         |             |                |                    |
| DIA 3          |            |         |         |         |             |                |                    |
| DIA 4          |            |         |         |         |             |                |                    |
| DIA 5          |            |         |         |         |             |                |                    |
| PROMEDIO TOTAL |            |         |         |         |             |                |                    |

**CUMPLE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN** SI \_\_\_\_\_  
 NO \_\_\_\_\_

**CUESTIONARIO HISTORIA CLÍNICA. TRASTORNOS DEL SUEÑO.**

\_\_\_\_\_

Nombre completo \_\_\_\_\_ C.C o T.I  
 \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino (1)  
Femenino (2)

Teléfonos \_\_\_\_\_ Teléfono Celular \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Estrato  
socioeconómico \_\_\_\_\_

Estado civil: Soltero (1) Casado/Unión libre (2) Separado (3) Viudo (4)

Años de escolaridad: \_\_\_\_\_

Nombre de la EPS a la que pertenece \_\_\_\_\_

Antecedentes médicos

## ANEXO 2. SOMNOLENCIA EXCESIVA

### 2. 1. ESCALA DE SOMNOLENCIA DE EPWORTH ESE (JOHNS, 1991)

¿Qué tan probable es que usted se sienta somnoliento o se duerma en las siguientes situaciones en las últimas 4 semanas? Use la siguiente escala para escoger el número más apropiado para esta situación. Por favor, señale con una X la respuesta que escoja:

| SITUACIÓN   | 0 Nunca se queda dormido | 1. Escasa probabilidad de quedarse dormido | 2. Moderada probabilidad de quedarse dormido | 3. Alta probabilidad de quedarse dormido |
|---|--------------------------|--|--|--|
| Sentado leyendo   |                          |  |  |  |
| Mirando TV  |                          |  |  |  |
| Sentado e inactivo en un lugar público                                |                          |  |  |  |
| Como pasajero en un carro durante una hora de marcha continua         |                          |  |  |  |
| Acostado, descansando en la tarde                                     |                          |  |  |  |
| Sentado y conversando con alguien                                     |                          |  |  |  |
| Sentado, tranquilo, después de un almuerzo sin alcohol                |                          |  |  |  |
| En un carro, mientras se detiene unos minutos en un trancón           |                          |  |  |  |
| <b>SOMNOLENCIA DIURNA EXCESIVA PUNTAJE EPWORTH ESE:</b>               |                          |  | <b>SI (1)</b>                                | <b>NO (2)</b>                            |
| <b>Cualificación: Por encima de 11 puntos, hay somnolencia diurna</b> |                          |  |  |  |

### ANEXO 3. HÁBITOS DE SUEÑO

Para las siguientes preguntas escribir en formato internacional de 24 horas incluyendo minutos

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| Cuántas horas duerme durante los días laborales  |           |           |
| Cuántas horas duerme durante los días de descanso  |           |           |
| <b>SUEÑO INSUFICIENTE</b><br><br><b>Hay sueño insuficiente si la diferencia de horas es mayor a 2.</b> | <b>SÍ</b> | <b>NO</b> |

## ANEXO 4. PROBABILIDAD DE DESÓRDENES PSIQUIÁTRICOS DEL COMPORTAMIENTO RELACIONADOS

### 4.1 EPISODIO DEPRESIVO MAYOR

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| 1. En las últimas 2 semanas, ha estado aburrido (a) o ha estado triste casi todos los días durante la mayor parte del día (en los niños y adolescentes el estado de ánimo puede ser irritable en lugar de triste) | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 2. ¿En las últimas 2 semanas, se le han quitado las ganas de hacer las cosas que le gustan o ya no las disfruta tanto como antes, casi todos los días durante la mayor parte del día?                             | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |

En las últimas dos semanas, cuando se sentía aburrido, o sin ganas de hacer las cosas:

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| 3. ¿Ha tenido menos (o más) ganas de comer? ¿Se ha enflaquecido (o engordado)?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 4. ¿Tenía dificultad para dormir casi todas las noches? (dificultad para quedarse dormido, se despertaba a media noche, se despertaba temprano en la mañana o dormía mucho) | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 5. ¿Casi todos los días, hablaba o se movía más lento de lo normal, o no se quedaba quieto (a) o tenía dificultad para permanecer tranquilo (a)?                            | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 6. ¿Casi todos los días, se sentía la mayor parte del tiempo cansado (a) sin energía?   | SÍ(1)     | NO<br>(0) |
| 7. ¿Casi todos los días sentía que tenía la culpa de todo, o sentía que no servía para nada?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 8. ¿Casi todos los días, tenía dificultad para poner atención o para decidir sobre algo?  | SÍ(1)     | NO<br>(0) |

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| 9. ¿Varias veces ha sentido ganas de hacerse daño o ha sentido ganas de morirse o ha querido matarse? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
|---|-----------|-----------|

|  |                |            |            |
|--|----------------|------------|------------|
| <b>EPISODIO DEPRESIVO MAYOR</b>              | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO</b>  |
| <b>Episodio depresivo: puntaje mayor a 5</b> |                | <b>(1)</b> | <b>(0)</b> |

#### 4.2 PROBABILIDAD DE TRASTORNO DE ANSIEDAD GENERALIZADA

|  |   |           |           |
|--|---|-----------|-----------|
| 1. ¿Se ha sentido preocupado o nervioso por algunas cosas en los últimos seis meses? | SÍ<br>(1)   | NO<br>(0) |           |
| 2. ¿Se preocupa por estas cosas todos los días?                                      | SÍ<br>(1)   | NO<br>(0) |           |
| 3. ¿Esas preocupaciones lo distraen de las cosas que está haciendo?                  | SÍ<br>(1)   | NO<br>(0) |           |
| En los últimos seis meses, cuando estaba preocupado o nervioso, casi todo el tiempo: | 4. ¿Se sentía inquieto, necio o impaciente?                       | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
|  | 5. ¿Se sentía tensionado?   |           |           |
|  | 6. ¿Se sentía cansado?  |           |           |
|  | 7. ¿Tenía dificultad para concentrarse en lo que estaba haciendo? |           |           |
|  | 8. ¿Se sentía bravo o enojado?                                    |           |           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | 9. ¿Tenía dificultad para dormir, quedarse dormido, se despertaba a media noche o demasiado temprano o dormía mucho? |  |  |
|--|--|--|--|

|   |               |               |
|---|---------------|---------------|
| <b>TRASTORNO DE ANSIEDAD GENERALIZADA</b><br><b>PUNTAJE:</b><br>Episodio ansiedad generalizada: puntaje mayor a 6 | <b>SÍ (1)</b> | <b>NO (0)</b> |
|---|---------------|---------------|

## ANEXO 5. TRASTORNOS DEL SUEÑO

### 5.1 INSOMNIO

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| ¿Tarda más de 30 minutos en dormirse?   | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Despierta varias veces en la noche y le da dificultad para volverse a dormir?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Se ha despertado por lo menos 2 horas antes de lo deseado?   | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Al levantarse en la mañana se siente fatigado y/o cansado, o siente que no durmió bien?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Refiriéndose a alguna de las cuatro situaciones anteriores, éstas ocurren frecuentemente? (3 o más veces por semana)                 | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Durante el día se siente cansado, con fatiga, con falta de energía, o le da dificultad concentrarse?                                 | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿La duración de estos problemas ha sido un mes o más  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 8.¿Durante tres veces a la semana y hace más de un mes, tarda más de 30 minutos en dormirse?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 9.¿Durante tres veces a la semana y hace más de un mes, Despierta varias veces en la noche y le da dificultad para volverse a dormir? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 10.¿Durante tres veces a la semana y hace más de un mes, Se ha despertado por lo menos dos horas antes delo deseado?                  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| 11. ¿Durante tres veces a la semana y hace más de un mes, Al levantarse en la mañana se siente fatigado y/o cansado, siente que no durmió bien? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
|---|-----------|-----------|

|   |                 |    |    |
|---|-----------------|----|----|
| <b>INSOMNIO</b>                         | <b>PUNTAJE:</b> | SÍ | NO |
| Hay insomnio si el puntaje es mayor a 4 |                 |    |    |

## 5.2 PARASOMNIAS

### 5.2.1 Pesadillas

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| 1. ¿Frecuentemente (más de tres veces por semana), ha tenido sueños desagradables o violentos que lo hayan despertado con sensación de angustia, miedo o ansiedad? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 2. Si respondió Sí, ¿recuerda inmediatamente el sueño?   | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 3. ¿Después de despertar, queda completamente alerta sin desorientación ni confusión?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 4. ¿Estos eventos se presentan predominantemente entre las 2 y 6 a. m.?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 5. ¿Se mantienen en la actualidad? (durante el último año)   | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |

| <b>PESADILLAS</b>                               | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO</b>  |
|---|----------------|------------|------------|
| <b>Hay pesadilla si el puntaje es mayor a 4</b> |                | <b>(1)</b> | <b>(0)</b> |

### 5.2.2 Sonambulismo

|  |        |           |
|--|--------|-----------|
| Le han dicho que camina dormido durante la noche                             | SÍ (1) | NO<br>(0) |
| Si la respuesta es SI, ¿comenzó antes de los 12 años de edad?                | SÍ (1) | NO<br>(0) |
| ¿Los episodios de sonambulismo se presentan en la primera mitad de la noche? | SÍ (1) | NO<br>(0) |
| ¿Es difícil despertarlo durante estos eventos?                               | SÍ (1) | NO<br>(0) |
| ¿Hay amnesia de episodio?  | SÍ (1) | NO<br>(0) |
| ¿Se mantienen en la actualidad? (durante el último año)                      | SÍ (1) | NO<br>(0) |

| <b>SONANBULISMO</b>                            | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO</b>  |
|--|----------------|------------|------------|
| <b>Hay sonambulismo: si el puntaje es de 5</b> |                | <b>(1)</b> | <b>(0)</b> |

### 5.2.3 Terrores Nocturnos

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| 1. ¿Ha tenido o le han dicho que ha tenido episodios súbitos de miedo y/o terror intenso durante la noche? | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 2. ¿Durante los episodios es consciente de los mismos?   | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 3. Si la respuesta es SÍ, ¿comenzaron antes de los 12 años de edad?  | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Los episodios usualmente se presentan en la primera mitad de la noche?                                    | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Hay amnesia parcial o total de lo ocurrido durante los episodios?   | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Durante estos episodios grita, suda, presenta taquicardia y/o palidez?                                    | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Se mantienen en la actualidad (Durante el último año)   | SÍ<br>(1) | NO (0) |

|   |                |            |               |
|---|----------------|------------|---------------|
| <b>TERRORES NOCTURNOS</b>               | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO (0)</b> |
| <b>Hay terrores nocturnos si suma 6</b> |                | <b>(1)</b> |               |

#### 5.2.4 Somniloquia

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| ¿Le han dicho que habla dormido?                   | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Durante los episodios es consciente de que habla? | SÍ<br>(1) | NO (0) |

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| ¿Se mantienen en la actualidad (durante el último año) | SÍ<br>(1) | NO (0) |
|--|-----------|--------|

|  |                |            |               |
|--|----------------|------------|---------------|
| <b>SOMNILOQUIA</b>   | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO (0)</b> |
| <b>Cuando responde sí a la pregunta 1 y no a la pregunta 2</b> |                | <b>(1)</b> |               |

### 5.2.5 Calambres Nocturnos

|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| Durante la noche presenta dolor y endurecimiento de los músculos de las piernas que no lo dejan dormir, o lo despiertan | SÍ<br>(1) | NO (0) |
|---|-----------|--------|

|  |            |               |
|--|------------|---------------|
| <b>CALAMBRES NOCTURNOS</b>   | <b>SÍ</b>  | <b>NO (0)</b> |
| <b>Se considera sí cuando responde afirmativamente a la pregunta</b> | <b>(1)</b> |               |

### 5.2.6 Enuresis Del Sueño

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| ¿Se orinaba en la cama dormido, después de los 5 años? | SÍ<br>(1) | NO (0) |
|--|-----------|--------|

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| <b>ENURESIS DEL SUEÑO</b>   | <b>SÍ</b>  | <b>NO</b>  |
| <b>Se considera sí cuando responde afirmativamente a la pregunta.</b> | <b>(1)</b> | <b>(0)</b> |

## 5.3 TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO DURANTE EL SUEÑO

### 5.3.1 Síndrome De Piernas Inquietas

En los últimos seis meses

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| 1. ¿En algún momento de la noche o al acostarse, ha sentido un deseo irresistible de mover las piernas asociado o no a síntomas sensitivos como parestesias o desespero? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 2. ¿El deseo irresistible de mover las piernas o la sensación de desespero, hormigueo, calambres o agujas, mejora con actividades como, caminar y mover las piernas?     | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 3. ¿El deseo irresistible de mover las piernas o la sensación de desespero, hormigueo, calambres o agujas, empeora al dejarlas quietas?                                  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 4. ¿El deseo irresistible de mover las piernas o la sensación de desespero, hormigueo, calambres o agujas, es más intensa en la noche que en la mañana?                  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| 5. ¿Le han dicho que algún miembro de su familia (Uno de sus padres o hermanos) sufre “Síndrome de piernas inquietas”?   | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |

|   |            |               |
|---|------------|---------------|
| <b>TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO DE LAS PIERNAS</b> | <b>SÍ</b>  | <b>NO (0)</b> |
| <b>PUNTAJE</b>                                  | <b>(1)</b> |               |
| <b>Hay trastorno si el puntaje es 4</b>         |            |               |

### 5.3.2 Movimientos Rítmicos Del Sueño

|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| ¿Le han dicho o es consciente que presenta o ha presentado movimientos corporales repetitivos durante el sueño: -Golpeteo de la cabeza en sentido antero-posterior o lateral, rotación repetitiva del cuello, rotación repetitiva del tronco flexión repetitiva del tronco? | SÍ<br>(1) | NO (0) |
|---|-----------|--------|

|   |           |               |
|---|-----------|---------------|
| <b>MOVIMIENTOS RÍTMICOS DEL SUEÑO</b>                         | <b>SÍ</b> | <b>NO (0)</b> |
| Se considera sí cuando responde afirmativamente a la pregunta | (1)       |               |

### 5.3.3 Bruxismo Del Sueño

|  |                  |               |
|--|------------------|---------------|
| 1. ¿En algún momento de la vida, la han dicho o sabe si rechina o aprieta los dientes durante el sueño?                    | <b>SÍ</b><br>10) | <b>NO (0)</b> |
| 2. ¿En algún momento de la vida, le han dicho o sabe que se le desgastan los dientes?                                      | <b>SÍ</b><br>10) | <b>NO (0)</b> |
| 3. ¿En algún momento de la vida, le han dicho o sabe si le molestan o le duelen los músculos de la mandíbula al despertar? | <b>SÍ</b><br>10) | <b>NO (0)</b> |

|   |                |             |               |
|---|----------------|-------------|---------------|
| <b>BRUXISMO DEL SUEÑO</b>                           | <b>PUNTAJE</b> | <b>SÍ (</b> | <b>NO (0)</b> |
| <b>Hay probabilidad: cuando el puntaje es 2 ó 3</b> |                | <b>)</b>    |               |

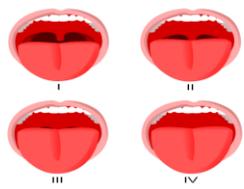
## ANEXO 6. DESÓRDENES RESPIRATORIOS ASOCIADOS

### 6.1 Síndrome De Apnea Hipopnea Obstructiva Del Sueño (SAHOS)

|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| ¿Le han dicho que presenta ronquido habitual? (>4 días por semana)    | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| ¿Tiene ronquido observado por el compañero de cama o por un familiar? | SÍ<br>(1) | NO (0) |

|  |             |               |
|--|-------------|---------------|
| <b>PROBABILIDAD SÍNDROME DE APNEA HIPOPNEA<br/>OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO PUNTAJE</b> | <b>SÍ (</b> | <b>NO (0)</b> |
| <b>Cuando responde sí a las preguntas 1 ó 2</b>                                  | <b>)</b>    |               |

## ANEXO 7. CONDICIONES FÍSICAS RELACIONADAS CON LOS TRASTORNOS DEL SUEÑO

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| 7.1 ¿Tiene historia de hipertensión arterial y/o problemas cardíacos   | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 7.2 IMC: Índice de masa corporal >28<br><br>masa (kg)<br><br>IMC=-----<br><br>(altura (m)) <sup>2</sup>  | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 7.3 Circunferencia de cuello (Referencia de medida cartílago cricoides)<br><br><b>Riesgo cuando es mayor a 40,6 cm en mujeres, o más de 43 cm en hombres</b>             | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| Mallampati grado III IV (Evaluar con la lengua afuera)<br><br>                        | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 7.5 Tiene hipertrofia de amígdalas grados 3 ó 4? (Evaluar con la lengua afuera, utilizar baja lenguas)<br><br>Grado 1: No obstruye<br><br>Grado 2: obstrucción del 25-50 | SÍ<br>(1) | NO (0) |

|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| Grado 3: obstrucción del 50 a 75% y<br>Grado 4: obstrucción > 75%   |           |        |
| 7.6 Tiene Estructura cráneo facial 2 ó 3? (Utilizar como referencia el surco subnasal)<br><br>1. Normal; 2. Retrognatismo; 3. Prognatismo | SÍ<br>(1) | NO (0) |
| 7.7 Tiene un Tipo de oclusión 2 ó 3? (Solicitarle al paciente que abra la boca y posteriormente que ajuste los dientes)                   | SÍ<br>(1) | NO (0) |

## ANEXO 8. HIGIENE DEL SUEÑO

A las siguientes preguntas contestar si suceden frecuentemente, es decir más de tres veces a la semana

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| ¿Lo despiertan en la noche el ruido de los carros, los vecinos o los demás miembros de la familia?                                 | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Su ambiente para dormir se encuentra alterado por: Ruido, falta de oscuridad, cambios bruscos en la temperatura?                  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Consume usted estimulantes (alcohol, café, cigarrillo, bebidas energizantes, Coca Cola, Pepsi, etc) después de las 5 de la tarde? | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Trabaja o realiza alguna actividad que requiere alta concentración (navegar en internet), hasta el momento de acostarse?          | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Permanece en la cama mucho tiempo a pesar de no estar dormido?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Hace ejercicio físico como ir al gimnasio o practicar algún deporte después de las 5 pm?  | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |
| ¿Utiliza la cama para actividades diferentes a dormir, tales como: ver televisión, leer, estudiar, comer, pensar, planificar?      | SÍ<br>(1) | NO<br>(0) |



**“Eficacia a corto plazo de un aparato de avance mandibular personalizado**

**Índice de calidad de sueño de Pittsburgh, versión colombiana<sup>1</sup>**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Instrucciones: las siguientes preguntas se refieren a su forma habitual de dormir únicamente durante el último mes, en promedio. Sus respuestas intentarán ajustarse de la manera más exacta a lo ocurrido durante la mayoría de los días y noches del último mes. Por favor, intente responder a todas las preguntas.

Durante el último mes:

1. ¿A qué hora se acostó normalmente por la noche?: (Escriba la hora habitual en que se acuesta) /\_\_\_\_/\_\_\_\_/

2. ¿Cuánto tiempo se demoró en quedarse dormido en promedio? (Escriba el tiempo en minutos): /\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/

3. ¿A qué hora se levantó habitualmente por la mañana? (Escriba la hora habitual de levantarse): /\_\_\_\_/\_\_\_\_/

4. ¿Cuántas horas durmió cada noche? (El tiempo puede ser diferente al que usted permanezca en la cama.)

Escriba las horas que crea que durmió: /\_\_\_\_/\_\_\_\_/

<sup>1</sup> Escobar-Córdoba, Franklin & Eslava-Schmalbach, Javier. (2005). [Colombian Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index.] Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Revista de neurología. 40. 150-5. 10.33588/rn.4003.2004320.

| 5. Durante el mes pasado, ¿cuántas veces ha tenido usted problemas a la semana a la semana para dormir a causa de...? | 0. Ninguna vez en el último mes | 1. Menos de una vez a la semana | 2. Una o dos veces a la semana | 3. Tres o más veces a la semana |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| a. No poder quedarse dormido en la primera media hora   |                                 |                                 |                                |                                 |
| b. Despertarse durante la noche o de madrugada  |                                 |                                 |                                |                                 |
| c. Tener que levantarse para ir al baño   |                                 |                                 |                                |                                 |
| d. No poder respirar bien   |                                 |                                 |                                |                                 |
| e. Toser o roncar ruidosamente  |                                 |                                 |                                |                                 |
| f. Sentir frío  |                                 |                                 |                                |                                 |
| g. Sentir calor   |                                 |                                 |                                |                                 |
| h. Tener ‘malos sueños’ o pesadillas  |                                 |                                 |                                |                                 |
| i. Tener Dolores  |                                 |                                 |                                |                                 |
| j. Otras razones (por favor, descríbalas):  |                                 |                                 |                                |                                 |

|   |                             |                                    |                                      |                            |
|---|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| <p>6. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha tomado medicinas (recetadas por el médico o por su cuenta) para dormir?</p>  |                             |                                    |                                      |                            |
| <p>7. Durante el último mes, ¿cuántas veces 0. Nada problemático 1. Sólo ligeramente 2. Moderadamente 3. Muy problemático ha tenido problemas para permanecer problemático problemático despierto mientras conducía, comía, trabajaba, estudiaba o desarrollaba alguna otra actividad social?</p> | <p>0. Nada problemático</p> | <p>1. ligeramente problemático</p> | <p>2. moderadamente problemático</p> | <p>3. Muy problemático</p> |
| <p>8. Durante el último mes, ¿el ‘tener ánimos’, qué tanto problema le ha traído a usted para realizar actividades como conducir, comer, trabajar,</p>  |                             |                                    |                                      |                            |

|   |   |   |   |                                       |
|---|---|---|---|---------------------------------------|
| estudiar o alguna actividad social?   |   |   |   |                                       |
| 9. Durante el último mes, ¿cómo calificaría en conjunto la calidad de su sueño?                           | 0. Muy buena                                    | 1. Bastante buena                           | 2. Bastante mala  | 3. Muy mala                           |
| 10. ¿Tiene usted pareja o compañero/a de habitación?  | 0. No tengo pareja ni compañero/a de habitación | 1. Sí tengo, pero duerme en otra habitación | 2. Sí tengo, pero duerme en la misma habitación y distinta cama | 3. Sí tengo y duerme en la misma cama |
| Si no tiene pareja o compañero de habitación, no conteste las siguientes preguntas:                       |   |   |   |                                       |
| Si usted tiene pareja o compañero/a de habitación, pregúntele si usted durante el último mes ha tenido... | 0. Ninguna vez en el último mes                 | 1. Menos de una vez a la semana             | 2. Una o dos veces a la semana                                  | 3. Tres o más veces a la semana       |
| a. Ronquidos ruidosos   |   |   |   |                                       |
| b. Grandes pausas entre respiraciones, mientras duerme  |   |   |   |                                       |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| c. Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme                   |  |  |  |  |
| d. Episodios de desorientación o confusión mientras duerme           |  |  |  |  |
| e. Otros inconvenientes mientras usted duerme                        |  |  |  |  |
| f. otros inconvenientes mientras Usted duerme; por favor descríbalos |  |  |  |  |

|               |   |             |
|---------------|---|-------------|
| Componente 1. | #9 puntuación   | C1_____     |
| Componente 2. | #2 puntuación [menos de 15 min: 0, 16-30 min:1, 31-60 min: 2, más de 60 min: 3]<br>+#5a puntuación (Si la suma es igual a 0: 0; 1-2: 1; 3-4: 2; 5-6: 3) | C2<br>_____ |
| Componente 3. | #4 puntuación [más de 7: 0, 6-7: 1, 5-6: 2, menos de 5: 3]  | C3<br>_____ |
| Componente 4. | (Total # de horas dormido)/(Total # de horas en cama) × 100 Más del 85%: 0, 75-84%: 1, 65-74%: 2, menos del 65%: 3                                      | C4<br>_____ |

|               |   |             |
|---------------|---|-------------|
| Componente 5  | # Suma de puntuaciones 5b a 5j (0: 0; 1-9: 1; 10-18: 2; 19-27: 3) | C5<br>_____ |
| Componente 6. | #6 puntuaciones   | C6<br>_____ |
| Componente 7  | #7 puntuaciones + #8 puntuaciones (0: 0; 1-2: 1; 3-4: 2; 5-6: 3)  | C7<br>_____ |

Sume las puntuaciones de los siete componentes \_\_\_\_\_ ICSP  
puntuación global \_\_\_\_\_

Esta versión del índice de calidad de sueño de Pittsburg, versión colombiana (ICSP-VC) se basa en la validación realizada por los profesores Franklin Escobar-Córdoba y Javier Eslava-Schmalbach, de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional

**MARQUE EN ESTA LÍNEA LA MAGNITUD DE SU PROBLEMA DE RONQUIDO.**

1. Las quejas que usted ha recibido de parte de otras personas por roncar en la noche

- \_\_\_\_\_ +

- 2.- Su problema de ronquido según su percepción es:

- \_\_\_\_\_ +

- 3.- Su problema para descansar en la noche es:

- \_\_\_\_\_ +

4.- Marque en la figura lo que siente cuando se levanta



**Cuestionario STOP-BANG (traducido al español) para el diagnóstico de Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS)<sup>2</sup>**

| PREGUNTA  | SI | NO |
|---|----|----|
| Snoring (ronquido): ¿Usted ronca duro (lo suficiente como para ser escuchado a través de una puerta cerrada)? |    |    |
| Tired (cansancio): ¿usted se siente frecuentemente cansado, fatigado o somnoliento durante el día?            |    |    |
| Observed (observado): ¿hay alguien que lo haya observado parar su respiración mientras duerme?                |    |    |
| Blood pressure (tensión arterial): ¿usted tiene o está en tratamiento para hipertensión arterial?             |    |    |
| Body mass index (IMC): ¿su IMC es mayor de $35 \text{ kg} \times \text{m}^{-2}$ ?                             |    |    |
| Age (edad): ¿su edad es mayor de 50 años?   |    |    |

<sup>2</sup> Ruiz Morales, Á, Hidalgo Martínez, P, Sánchez Mejía, SI, Perea Bello, AH, Segura Salguero, JC, Chavarriaga Soto, J, Valencia Peña, M, Rodríguez Salazar, C, Ruiz Delgado, JA, Chaparro de Reyes, LC. Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) y su relación con complicaciones perioperatorias: revisión de la literatura. Universitas Médica [Internet]. 2014;55(4):407-423.

|  |  |  |
|--|--|--|
| Neck circumference (circunferencia del cuello): ¿su circunferencia del cuello es mayor de 40 cm? |  |  |
| Gender (sexo): ¿es usted hombre?   |  |  |

## ANEXO 9. FORMATO PARA EL CONTROL DEL DAM<sup>3</sup>

Fecha \_\_\_\_\_ Cc \_\_\_\_\_

Cel \_\_\_\_\_

Nombre del  
participante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Días que lleva usando el DAM \_\_\_\_\_

Evaluador \_\_\_\_\_

|  | Si | No | Observaciones |
|--|----|----|---------------|
| <b>Estado del dispositivo</b>                                    |    |    |               |
| El DAM conserva su integridad en la textura                      |    |    |               |
| El DAM conserva la integridad en sus componentes                 |    |    |               |
| Hay signos de fracturas  |    |    |               |
| <b>Percepción del usuario</b>                                    |    |    |               |
| Percibe alivio en su ronquido                                    |    |    |               |
| Ha tenido náuseas o arcadas                                      |    |    |               |
| Ha tenido sintomatología de alergia                              |    |    |               |
| <b>La escala de somnolencia de Epworth está por debajo de 11</b> |    |    |               |

---

<sup>3</sup> Sheats, Rose & G. Schell, Thomas & Blanton, Alan & Braga, Patricia & Demko, Gail & C. Dort, Leslie & Farquhar, Donald & G. Katz, Sheri & Masse, Jean-Francois & R. Rogers, Robert & C. Scherr, Steven & Schwartz, David & Spencer, Jamison. (2017). Management of Side Effects of Oral Appliance Therapy for Sleep-Disordered Breathing. Journal of Dental Sleep Medicine. 04. 111-125.

| <b>Escala Epworth S</b>                                       | 0 Nunca se queda dormido | 1.Escasa probabilidad de quedarse dormido | 2. Moderada probabilidad de quedarse dormido | 3.Alta probabilidad de quedarse dormido |
|---|--------------------------|---|--|---|
| Sentado leyendo   |                          |   |  |   |
| Mirando TV  |                          |   |  |   |
| Sentado e inactivo en un lugar público                        |                          |   |  |   |
| Como pasajero en un carro durante una hora de marcha continua |                          |   |  |   |
| Acostado, descansando en la tarde                             |                          |   |  |   |
| Sentado y conversando con alguien                             |                          |   |  |   |
| Sentado, tranquilo, después de un almuerzo sin alcohol        |                          |   |  |   |
| En un carro, mientras se detiene unos minutos en un trancón   |                          |   |  |   |

|   | Sí | No | Observaciones |
|---|----|----|---------------|
| <b>Oclusión</b>   |    |    |               |
| Medida del overjet: ( mm)<br>¿Cambió?                       |    |    |               |
| Medida del overbite ( mm)<br>¿Cambió?                       |    |    |               |
| Hay reto-inclinación de los Incisivos maxilares             |    |    |               |
| Hay pro-inclinación de los incisivos mandibulares           |    |    |               |
| Angulo del plano mandibular ( ) ¿Se incrementó?             |    |    |               |
| Altura facial anterior ( ) ¿Se incrementó?                  |    |    |               |
| Número de contactos oclusales ( )<br>¿Disminuyo?            |    |    |               |
| Cambio antero-posterior en la oclusión                      |    |    |               |
| Hay presencia de nuevos diastemas                           |    |    |               |
| El sujeto siente que tiene contactos inter-occlusales altos |    |    |               |
| <b>Examen de la ATM</b>                                     |    |    |               |
| Dolor en la mandíbula al despertar                          |    |    |               |
| Dolor persistente a nivel de la ATM                         |    |    |               |
| Sensibilidad en los músculos masticatorios                  |    |    |               |
| Sonidos a nivel de la ATM                                   |    |    |               |
| <b>Tejidos intraorales</b>                                  |    |    |               |
| Irritación de los tejidos blandos y /o la lengua            |    |    |               |
| Irritación de las encías                                    |    |    |               |
| Salivación excesiva   |    |    |               |
| Boca seca   |    |    |               |
| <b>Dientes</b>  |    |    |               |

|                                |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| Hay incidencia de caries       |  |  |  |
| Hay restauraciones fracturadas |  |  |  |
| Hay dientes con fracturas      |  |  |  |
| Hay movilidad dental           |  |  |  |

| Registro RONCO-LAB |               |            |         |            |             |                   |                           |
|--------------------|---------------|------------|---------|------------|-------------|-------------------|---------------------------|
| Fecha              | silencio<br>% | Tenue<br>% | Fuerte% | Épico<br>% | Roncometría | Horas de<br>sueño | Minutos<br>de<br>ronquido |
|                    |               |            |         |            |             |                   |                           |