



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del
sueño

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo

Autor:

Paredes Coello, Michael Santiago

Tutor:

Dr. Edgar Patricio Olmedo Bastidas

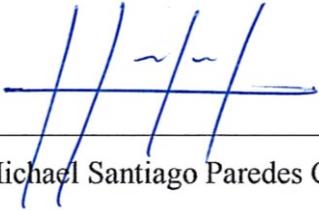
Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Michael Santiago Paredes Coello, con cédula de ciudadanía 1804215547, autor del trabajo de investigación titulado: “Cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 07 días del mes de mayo de 2025.



Michael Santiago Paredes Coello
C.I: 1804215547

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Dr. Edgar Patricio Olmedo Bastidas** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Salud**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño”**, bajo la autoría de **Michael Santiago Paredes Coello**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 26 días del mes de febrero de 2025.



Dr. Edgar Patricio Olmedo Bastidas
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño**, presentado por **Michael Santiago Paredes Coello**, con cédula de identidad número **1804215547**, bajo la tutoría de **Dr. Edgar Patricio Olmedo Bastidas**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, a los 30 días del mes de abril de 2025.

Dra. María Mercedes Calderón Paz
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Víctor Israel Crespo Mora
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **PAREDES COELLO MICHAEL SANTIAGO** con CC: **1804215547**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN EL TRATAMIENTO DE SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO**", que corresponde al dominio científico **SALUD COMO PRODUCTO SOCIAL, ORIENTADO AL BUEN VIVIR** y alineado a la línea de investigación **SALUD**, cumple con el 4%, reportado en el sistema Anti plagio COMPILATIO, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 30 de Abril de 2025.

Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero
DIRECTOR DE CARRERA

Nota: Debido a la desvinculación de la institución del docente tutor, firma en su lugar el Director de Carrera, con el fin de que se continúe con el proceso de titulación.

DEDICATORIA

“Si tú no trabajas por tus sueños alguien te contratará para que trabajes por los suyos.”

-Steve Jobs-

La presente tesis tengo el honor de dedicársela a mis padres Mentor Paredes y Alicia Coello y hermanos que siempre estuvieron apoyándome incondicionalmente y son mi motivación día a día.

A mis tíos quienes me han acompañado a lo largo de mi vida y supieron aconsejarme en el trayecto de mis estudios motivándome para no darme por vencido.

A mi abuelito Silverio el cual, a pesar de haberlo perdido, siempre ha estado cuidándome, acompañándome y guiándome desde el cielo.

A mi familia en general, quienes junto a Dios me impulsaron a alcanzar esta meta por lo cual espero y anhelo con mucho entusiasmo se sientan orgullosos.

Sin duda a todos mis amigos que gracias a su apoyo incondicional y motivación hicieron de esta experiencia una de las más hermosas y especiales.

Michael Santiago Paredes Coello

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar a este momento y cumplir uno de mis objetivos más grandes, a la Universidad Nacional de Chimborazo y a mis maestros por su dedicación y enseñanzas que han ayudado para mi formación profesional y personal.

A mi docente tutor Dr. Patricio Olmedo, que a más de ser docente fue un amigo quien me guio en varias instancias del estudio en cuestión, sin su ayuda, conocimientos y motivación no hubiese sido posible la realización de este proyecto.

A mis padres, por mostrarme cada día una nueva manera de apreciar la vida, por depositar su confianza en mis decisiones, por enseñarme que con dedicación, esfuerzo y perseverancia se puede lograr cualquier objetivo, y que en esta vida nada es fácil, pero tampoco es imposible.

A mi primo Jonathan Coello, mi compañero incondicional desde que inicié mi camino profesional. Su apoyo constante en cada adversidad, su guía como maestro, han sido fundamentales para alcanzar el éxito y convertirme en el profesional que soy hoy.

A mis tíos, compañeros y amigos Marco y Nixon, quienes desde el inicio de mi carrera me supieron brindar su apoyo en cada paso ya que alguna vez atravesé momentos difíciles y estuvieron para aconsejarme y motivarme.

De manera especial a Monserrath U. por siempre estar motivándome en mis momentos de flaquezas, quien ha estado siempre a mi lado en los buenos y malos momentos y siempre ha sido y es un apoyo incondicional.

A todos quienes continúan a mi lado y aportan algo valioso de sí mismos a mi vida.

Michael Santiago Paredes Coello

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 ANTECEDENTES.....	18
1.2 PROBLEMA.....	20
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	21
1.4 OBJETIVOS.....	22
1.4.1 General.....	22
1.4.2 Específicos.....	22
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO.....	23
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	23
2.2 MARCO TEÓRICO.....	25
2.2.1 Anatomía y Fisiología de las Vías Aéreas Superiores.....	25
2.2.2 Cavidad nasal.....	25
2.2.3 Cavidad Oral.....	27
2.2.4 Faringe.....	27
2.2.5 Laringe.....	28

2.2.6 Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño	29
2.2.7 Cirugía Ortognática.....	43
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	50
3.1 Tipo de Investigación	50
3.1.1 Diseño de investigación	50
3.1.2 Formulación de la pregunta.....	50
3.1.3 Protocolo y registro.....	51
3.1.4 Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:	51
3.1.5 Fuentes de información.....	51
3.1.6 Selección de palabras claves o descriptores.....	52
3.1.7 Sumario del proceso de búsqueda de información	56
3.1.8 Métodos de análisis.....	56
3.1.9 Procesamiento de datos	57
3.1.10 Medidas de resultados.....	57
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
4.1 Resultados	58
4.2 Discusión.....	87
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
5.1 CONCLUSIONES.....	89
5.2 RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores que promueven el SAOS.....	30
Tabla 2. Signos y síntomas más frecuentes del SAOS.....	31
Tabla 3. Aspectos a evaluar en el examen físico de un paciente con sospecha de SAOS. .	33
Tabla 4. Índice de Epworth.....	34
Tabla 5. Datos biométricos básicos registrados en una Polisomnografía.	37
Tabla 6. Desarrollo de pregunta PICO.	50
Tabla 7. Algoritmo de búsqueda bibliográfica.	52
Tabla 8. Clasificación del síndrome de apnea obstructiva del sueño.....	58
Tabla 9. Eficacia de la cirugía ortognática para tratar la apnea obstructiva del sueño.	63
Tabla 10. Cambios en las vías respiratorias al ser tratados con cirugía ortognática.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vía aérea superior funcional.....	25
Figura 2. Vía aérea permeable.....	26
Figura 3. Vía aérea superior.	27
Figura 4. Subdivisiones de la faringe observadas desde la visión posterior.	28
Figura 5. Vistas externas de la laringe.	29
Figura 6. Dos apneas obstructivas mostradas mediante la poligrafía respiratoria.....	39
Figura 7. Tres apneas centrales mostradas en la poligrafía respiratoria.	39
Figura 8. Dos apneas mixtas mostradas en una poligrafía respiratoria.....	39
Figura 9. Principios de la presión positiva en la vía aérea.	43
Figura 10. Planificación de DOME. Osteotomía maxilar y colocación de distractor palatino.	45
Figura 11. Imagen lateral de un sujeto con deformidad facial de clase III.	46
Figura 12. Avance tubérculo geniogloso. Vista quirúrgica.....	47
Figura 13. Avance maxilomandibular o bimaxilar (AMM).....	48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la revisión.	56
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de registro de datos.....	105
--	-----

RESUMEN

El presente es un estudio documental que tuvo como principal objetivo analizar la cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño mediante una revisión bibliográfica. Su diseño fue no experimental, de alcance descriptivo con información de los últimos 10 años. Se establecieron criterios de selección en función de la metodología PRISMA, excluyendo al conocimiento no relacionado. La información se recopiló de bases de datos como: PubMed, Bvs, SciELO, Cochrane Library y Crossref, y del motor de búsqueda Google Académico, para lo que se emplearon términos clave. Los hallazgos de esta investigación evidencian reducciones medias en el IAH y en el RDI con un cambio promedio en el IAH de -47.8 (25.0) y una reducción del IAH del 80.1% (1.8). Además, se observaron mejoras significativas en la O2 Sat. y en la puntuación de somnolencia de Epworth, con valores $p < 0.001$, valor que indica que los resultados observados en la eficacia de la cirugía ortognática en el tratamiento del SAOS son estadísticamente significativos. Dado que el valor p es mucho menor que los niveles de significancia comunes (como 0.05 y 0.01) se rechaza la hipótesis nula con alta confianza, lo que sugiere que la cirugía tiene un efecto real y positivo en la reducción de los síntomas del SAOS. Concluyendo, la cirugía ortognática provoca importantes cambios anatómicos en las vías respiratorias superiores de los pacientes con SAOS, ya que mejora la función respiratoria durante el sueño. El aumento en el volumen faríngeo y la ampliación de la región retropalatina y retrolingual, son evidencias de la eficacia de la cirugía ortognática en el manejo del SAOS, siendo AMM el que más contribuye a esta función, con un incremento promedio del 73% en el volumen de las vías respiratorias superiores.

Palabras claves: apnea obstructiva del sueño, cirugía ortognática, esqueleto facial, tratamiento quirúrgico, vía aérea superior.

ABSTRACT

The present study is a documentary analysis that aims to evaluate the effectiveness of orthognathic surgery in treating obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) through a bibliographic review. The study is non-experimental and descriptive, focusing on information gathered over the past ten years. The criteria for inclusion were established following the PRISMA methodology, excluding any unrelated studies. Data were collected from various databases, including PubMed, BVS, SciELO, the Cochrane Library, Crossref, and Google Scholar, utilizing specific key terms for the search. The findings indicate an average reduction in the Apnea-Hypopnea Index (AHI) and the Respiratory Disturbance Index (RDI), with an average AHI change of -47.8 (standard deviation of 25.0) and an overall reduction of AHI by 80.1% (1.8). Furthermore, there were significant improvements in oxygen saturation levels and the Epworth Sleepiness Scale, with p-values of less than 0.001. This suggests that the observed results demonstrating the efficacy of orthognathic surgery in treating OSAS are statistically significant. Since the p-value is much lower than conventional significance levels (such as 0.05 or 0.01), we can reject the null hypothesis with high confidence, indicating that the surgery has a real and positive effect on alleviating symptoms of OSAS. In conclusion, orthognathic surgery leads to significant anatomical changes in the upper respiratory tracts of patients with OSAS, thereby improving respiratory function during sleep. The increase in pharyngeal volume and enlargement of the retropalatal and retroglossal regions provide strong evidence for the effectiveness of orthognathic surgery in managing OSAS, with the maxillomandibular advancement (MMA) being the major contributor to this improvement, producing an average increase of 73% in the volume of the upper respiratory tracts.

Keywords: Obstructive sleep apnea, orthognathic surgery, facial skeleton, surgical treatment, upper respiratory tract.

Reviewed by:



Lic. Raquel Verónica Abarca Sánchez. Msc.

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0606183804

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un problema respiratorio caracterizado por presentar un bloqueo involuntario de las vías aéreas superiores mientras el paciente duerme (1). Es una condición que puede provocar ronquidos fuertes, pausas respiratorias y un descenso de oxígeno en la sangre, lo cual conduce a un sueño no reparador con una sintomatología variada como somnolencia excesiva, fatiga crónica, y falta de concentración (2).

La cirugía ortognática proviene de dos términos griegos orthos, "recto" y gnathos, "mandíbula"; es un procedimiento quirúrgico que se ocupa de corregir las malformaciones dento-craneo-maxilofaciales con movimientos óseos maxilares y mandibulares, ello con la finalidad de conseguir el equilibrio perfecto entre los caracteres faciales del paciente (3,4).

El manejo del SAOS se debe realizar en base a un buen diagnóstico y pronóstico, pues solo así se puede mejorar la calidad de vida del paciente. Comúnmente se utilizan los dispositivos de presión positiva y continua en la vía aérea. Sin embargo, el tratamiento no es muy efectivo porque el paciente no suele cumplir con su uso. Es por ello que, la cirugía ortognática es considerada como uno de los mejores tratamientos con un pronóstico favorable (3).

El SAOS es una patología cada vez más preocupante, ya que afecta aproximadamente al 6% de la población infantil, al 3% de la población adulta y al 30% de los ancianos, ello porque la prevalencia aumenta significativamente con la edad (2). Esta condición de salud se debe tratar de manera efectiva para prevenir complicaciones potencialmente mortales, pues además de perjudicar la calidad de vida, a este síndrome se lo ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar patologías cardiovasculares, derrames cerebrovasculares, diabetes y otros problemas de salud graves.

En los últimos años, el SAOS ha cobrado especial atención por su incremento en la prevalencia. Se estima que de 15 a 29 millones de individuos en América, son afectados por esta patología (5). A nivel mundial, aproximadamente 1 billón de personas presentan cierto grado de SAOS (6,7).

En la edad adulta, el SAOS predomina en los varones, con una incidencia del 15% a diferencia de las mujeres con el 5%. En las últimas décadas, la obesidad es catalogada como

un factor de riesgo para la incidencia del SAOS. De hecho, varios estudios muestran que hasta un 50% de pacientes obesos padecen de SAOS (8).

En los últimos años, la cirugía esquelética ha adquirido gran relevancia para tratar la apnea obstructiva de sueño (AOS). Esta intervención presenta excelentes resultados en lo concerniente a la mejoría y a la curación de la patología. Además, las técnicas quirúrgicas presentan poco dolor postoperatorio y son bastante previsibles, haciendo posible una planificación exacta (9).

Según Plaza y Cols. (9) hay dos técnicas para tratar el SAOS: el avance maxilomandibular (AMM) asociado o no al avance geniogloso, y las técnicas de expansión maxilar, como la distracción osteogénica. En ambos métodos se ha observado un aumento considerable del espacio retrolingual y retropalatal. El ensanchamiento de la vía aérea superior (VAS) es estable y duradero en el tiempo, ello porque se actúa sobre el marco óseo, lo cual dificulta o retrasa el colapso de las partes blandas asociadas.

En el tratamiento del SAOS, estas técnicas han demostrado efectividad, ya que dan como resultado reducciones sostenidas del índice de apnea-hipopnea (IAH) a largo plazo. Su efectividad ha logrado su incorporación como primera línea de tratamiento, haciendo que deban considerarlas como una buena opción de tratamiento en el vasto arsenal de alternativas terapéuticas actuales (9).

En tal virtud, el presente proyecto tiene por objetivo analizar la cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño mediante una revisión bibliográfica, esto con la finalidad de determinar su eficacia como tratamiento terapéutico para dicho trastorno.

1.1 ANTECEDENTES

Es extensa y compleja la historia del SAOS, los testimonios de Pickwick y de Charles Dickens figuran como sus primeras descripciones en el siglo XIX. Según varios investigadores, este concepto destaca la relevancia de comprender las condiciones vinculadas al síndrome, entre ellas la hipoventilación alveolar y la somnolencia diurna excesiva (10).

En el año 1973, Guilleminault y col. (11) por primera vez explicaron las apneas del sueño y las asociaron con un síndrome, mismo que posteriormente fue denominado síndrome de apneas del sueño abreviándolo con los acrónimos SAOS, SAS o SOAS.

Ha habido múltiples aportaciones que han incrementado el conocimiento sobre el SAOS hasta llegar a la concepción actual, una entidad patológica. En el tratamiento de dicho síndrome ha sido menester el trabajo conjunto y coordinado de especialistas como otorrinolaringólogos, neurólogos, neurofisiólogos, y cirujanos maxilofaciales (12).

Un pilar fundamental de la cirugía del SAOS es la presentación por Fujita (13), desarrollada en 1981. Se trata de un sistema para el diagnóstico y tratamiento del SAOS, ya que, expone los diferentes niveles de obstrucción de las vías aéreas. Esta clasificación dota a los médicos el conocimiento necesario para identificar de manera exacta las irregularidades anatómicas responsables del SAOS. La uvulopalatofaringoplastia es una de las intervenciones quirúrgicas para corregir las anomalías anatómicas faríngeas, a la cual en la literatura anglosajona también se le conoce como UPPP.

En 1986, Riley, Guilleminault y cols. (14) incluyeron la osteotomía mandibular con avance y suspensión del hueso hioides. En ese mismo año describieron el avance mandibular, maxilar e hioideo como tratamiento para el SAOS en los pacientes que había fallado la UPPP.

Se han desarrollado varios tratamientos quirúrgicos para corregir las posibles obstrucciones anatómicas, entre ellos las cirugías de avance mandibular o bimaxilar. En el 2010, Holty y Guilleminault (15) en sus revisiones sistemáticas, demostraron que las cirugías de avance bimaxilar disminuyen el índice de apneas-hipopneas por hora de sueño (IAH) mediante el aumento tridimensional de las vías aéreas, mejorando así las funciones de masticación y corrigiendo maloclusiones.

En 2017 Vigneron, Aurélie y cols. (16), manifestaron que la cirugía de avance maxilomandibular (AMM) es la principal opción terapéutica para pacientes <45 años con un Índice de Masa Corporal (IMC) de 25 kg/m^2 , un IAH <45 eventos por hora, un ángulo SNB <75 y un espacio MRBL <8 mm, apto ortodóncicamente sin comorbilidades.

Es predecible la disminución del índice de apnea hipopnea (IAH) con los cambios de las vías respiratorias superiores vinculados al paladar blando que se relevan en la cefalometría, mediante el uso de un dispositivo de avance mandibular (DAM). En los respondedores incrementó el espacio de la vía aérea retropalatina y disminuyó la longitud del paladar blando, sin embargo, no hubo importantes cambios en los no respondedores (17).

La cirugía de avance maxilomandibular (AMM) incrementa notablemente el volumen de las vías respiratorias faríngeas, asegurando una puntuación final del índice de apnea hipopnea por debajo del umbral de 20. No obstante, se requieren más estudios clínicos aleatorios para especificar la magnitud y dirección de los movimientos quirúrgicos requeridos (18).

Según algunos autores, el éxito de la cirugía de AMM está influenciado por ciertos factores, para ellos un buen candidato es un paciente delgado (IMC <25 kg/m^2), <45 años, con IAH <45”, ya que, el índice de masa corporal seguramente conllevaría una disminución del espacio basi-retrolingual (16).

1.2 PROBLEMA

El síndrome de apnea obstructiva del sueño representa un significativo desafío de salud pública, especialmente en países con ingresos elevados, debido a su estrecha relación con factores como la edad y la obesidad. Esta condición puede incrementar su incidencia entre hombres y mujeres de un 7% a un 11% en un lapso de cinco años conforme aumenta el índice de masa corporal (19).

Este síndrome es común en niños y tiene una elevada prevalencia en la población en general. Aunque estudios previos indicaban una incidencia del 1.2 al 7.5% en adultos, las estimaciones actuales son considerablemente más altas debido a una mejor detección. En pacientes con enfermedades cardiovasculares, la prevalencia es alarmante, afectando entre el 30% y el 56% de los hipertensos y entre el 64% y el 83% de los hipertensos resistentes al tratamiento (20).

El SAOS es un determinante para desarrollar enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, arritmias e hipertensión pulmonar. Esto se debe a la hipoxemia, los cambios en la presión arterial y la activación del sistema nervioso simpático a causa del taponamiento de las vías respiratorias durante el sueño (21).

En los últimos años, el SAOS ha captado una atención considerable por su creciente prevalencia. Se estima que en el continente americano esta condición afecta entre 15 a 29 millones de personas adultas (5), y que a nivel mundial aproximadamente 1 billón de personas experimenta algún grado de SAOS (6,7).

En los adultos, el SAOS es más frecuente en hombres que en mujeres, con una incidencia del 15%, mientras que en las mujeres del 5%. En las últimas décadas se ha identificado que el aumento de la obesidad es un importante factor de riesgo para desarrollar SAOS, y de hecho, varios estudios sugieren que un 50% de las personas obesas pueden padecer esta condición (8).

En Ecuador, no se han realizado estudios que evalúen el riesgo de padecer SAOS considerando la prevalencia de algunos importantes factores de riesgo como el sobrepeso y la obesidad, mismos que afectan al 63.9% de la población, así como el consumo de alcohol y del tabaco que afecta a un 40.6% y a un 42.3% de personas, respectivamente. Esta situación sugiere que la comunidad ecuatoriana podría ser altamente susceptible a padecer SAOS (22).

1.3 JUSTIFICACIÓN

Es importante profundizar en el SAOS, ya que es un trastorno respiratorio que tiene graves implicaciones para la salud de las personas (23). Además, este síndrome tiene una alta prevalencia, la cual está vinculada a diversos factores de riesgo predisponentes, como la edad avanzada, el sexo masculino y la obesidad (24). Por otra parte, el SAOS tiene un elevado costo económico que está en el rango de miles de millones de dólares por año solo en los Estados Unidos, pues los costos de los trastornos del sueño costearían alrededor de 130 mil millones de dólares por año (25).

Este estudio también se justifica por la necesidad de llenar un vacío de conocimiento y de contexto, ya que en Ecuador no existen estudios específicos sobre el riesgo de padecer SAOS. Cabe indicar que, no solo beneficiaría a Ecuador, sino que también podría aportar a otras regiones con similares características.

Esta investigación tendrá múltiples beneficios para la comunidad académica y científica. Su aporte será tanto teórico como práctico. Ofrecerá vasto conocimiento sobre el SAOS, lo que permitirá su manejo adecuado. Se proporcionará a los odontólogos una base sólida y actualizada para la planificación de la cirugía ortognática, lo que contribuirá a la mejora de la práctica clínica y a la toma de decisiones. Además, este estudio hará posible despertar el interés por el diagnóstico oportuno del SAOS y su tratamiento pertinente, conociendo la repercusión de este síndrome sobre la salud de quienes lo padecen.

Este estudio es factible debido a la amplia literatura disponible y es pertinente por el significativo impacto del síndrome de apnea obstructiva del sueño en la salud pública (26). Este trabajo investigativo ofrecerá un compendio sobre la efectividad de este tipo de cirugía en el tratamiento del SAOS.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

Analizar la cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño mediante una revisión bibliográfica.

1.4.2 Específicos

- Describir la clasificación de la apnea obstructiva del sueño.
- Determinar la eficacia de la cirugía ortognática para tratar la apnea obstructiva del sueño.
- Identificar los cambios en las vías respiratorias en pacientes tratados con cirugía ortognática para la apnea obstructiva del sueño.

CAPÍTULO II. MARCO TEORICO

2.1 ESTADO DEL ARTE

Por su relevancia clínica, el SAOS ha sido objeto de varias investigaciones. A continuación, se presentan cinco estudios que otorgan antecedentes sobre aspectos importantes del SAOS como son los factores de riesgo vinculados al SAOS, las alternativas terapéuticas disponibles para el SAOS, y sus consecuencias para la salud.

Saborido, García, Gutiérrez y Barranco en el año 2017 (27) desarrollaron el capítulo 1 del libro “Atención a las necesidades comunitarias para la Salud”. Este apartado refiere a la “*Sintomatología, factores de riesgo y tratamiento del Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS): Revisión Bibliográfica*”. El objetivo fue “analizar la sintomatología y factores de riesgo que produce el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en la edad adulta”. Es una revisión narrativa cuya muestra estuvo conformada por 23 artículos del periodo 2009- 2016 seleccionados de un total de 97. La edad avanzada, el diagnóstico infravalorado en ancianos, y la asociación con enfermedades metabólicas son los principales factores de riesgo para desarrollar SAOS.

Izurieta, Ramos, Reinoso 2022 (28) realizaron una revisión narrativa titulada “*Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstructiva del Sueño: Revisión de Literatura*”. Estudio que tuvo como principal objetivo “analizar información de relevancia acerca de la cirugía de avance maxilo-mandibular (AMM) como una alternativa en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño”. La muestra estuvo conformada por 41 artículos, 20 en inglés y 21 en español. Se encontró que la cirugía de avance maxilo-mandibular es la mejor alternativa para tratar el SAOS. Su tasa de éxito es del 98.8% a corto y largo plazo.

Valarezo y Cabrera 2024 (29) efectuaron una investigación denominada “*Dispositivos de avance mandibular para el tratamiento del SAOS en adultos: revisión de la literatura*”. Su objetivo fue “analizar la literatura científica para describir los dispositivos de avance mandibular (DAM) para el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en adultos”. Se trata de un estudio descriptivo, documental, específicamente una revisión narrativa. Su muestra fueron 25 artículos tanto en español como en inglés publicados entre el 2020 y 2024. Los dispositivos de avance mandibular (DAM) son efectivos para tratar el

SAOS leve y moderado. Su efectividad aumenta con el diagnóstico completo de un equipo multidisciplinario.

La revisión narrativa de Morales, Valencia y Lozano 2017 (30), titulada “*El síndrome de apnea obstructiva del sueño como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y su asociación con hipertensión pulmonar*”, expone información relevante. Su objetivo fue mostrar al SAOS como un factor de riesgo independiente para patologías cardiovasculares, con especial énfasis en su asociación con la evolución de hipertensión pulmonar (HP), ya que esta puede predisponer a disfunción ventricular. Los pacientes con SAOS tienen mayor riesgo de desarrollar hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, aterosclerosis y eventos cerebrovasculares por la hipoxia e hiperactividad del sistema simpático.

Araoz, Virhuez, y Guzmán 2011 (31) publicaron un estudio llamado “*Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño como factor de riesgo para otras enfermedades*”, el cual reveló importantes hallazgos. Esta revisión narrativa tuvo por objetivo investigar las consecuencias del SAOS en la salud, específicamente su relación con la aparición de diversas enfermedades cardiovasculares, metabólicas y oftalmológicas. El SAOS tiene complicaciones graves para el organismo humano. Hay una relación directa entre el SAOS y el desarrollo de trastornos cardiovasculares. El SAOS también está vinculado con un mayor riesgo de resistencia a la insulina y diabetes 2. Además, al SAOS se lo relaciona con cambios inmunológicos y con condiciones oftalmológicas, lo que afecta considerablemente a la calidad de vida de los pacientes.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Anatomía y Fisiología de las Vías Aéreas Superiores

El sistema respiratorio es el encargado del intercambio gaseoso, por lo que la absorción de oxígeno y de la eliminación de dióxido de carbono es una de sus funciones. Su estructura y funcionamiento influyen considerablemente en la conducción del aire hacia los pulmones. Las vías respiratorias desempeñan varias funciones, entre ellas la función olfatoria, la fonación, la humidificación y el calentamiento del aire inspirado, y la digestión (32,33).

Las vías respiratorias superiores tienen una importante función en la conducción del aire a los pulmones. Estas vías inician en la cavidad nasal y continúan con la nasofaringe y orofaringe hasta la laringe, donde empieza la tráquea es parte de las vías aéreas inferiores. En las cualidades del aire inhalado influyen la estructura anatómica de las vías respiratorias y las propiedades funcionales de los cartílagos, de la mucosa y de los tejidos neurales y linfáticos (34).

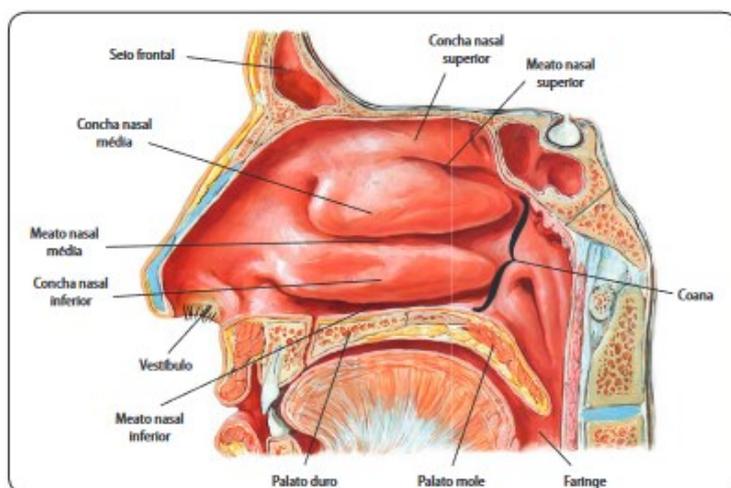


Figura 1. *Vía aérea superior funcional.*

Fuente: (35).

2.2.2 Cavidad nasal

La nariz se origina en el ectodermo craneal y está formada por la nariz externa y la cavidad nasal (36). La nariz externa es una estructura con forma de pirámide, ubicada en la parte media del rostro, con su base en el esqueleto facial y su pico proyectado anteriormente. En la parte superior, consta de un hueso que es el armazón, y en la parte inferior una serie de cartílagos, y de tejido fibrograso que moldea el margen lateral de la fosa nasal (37,38).

Las cavidades nasales se comunican con el exterior a través de la nariz y de sus orificios, mismos que son conocidos como orificios nasales o narinas. Una estructura vertical separa a la cavidad nasal en dos espacios, el tabique nasal. En la parte anterior, la nariz está formada de una porción cartilaginosa que sirve como base para la punta nasal. También está estructurada por una porción ósea posterior conformada por la lámina ósea del etmoides y el vómer (37).

Las fosas nasales son dos cavidades irregulares, a las que las separa un delgado tabique sagital. Estas cavidades están situadas encima de la cavidad bucal, cerca del centro del cráneo, en la parte inferior de la cavidad craneal (40).

La nariz y las cavidades nasales están constituidas por dos tejidos: a) un hueso (tejido óseo) que forma un armazón osteocartilaginoso en la parte superior y lateral de la nariz, y b) por la mucosa nasal, la cual se prolonga en la parte anterior hasta las alas de la nariz, para continuar con un revestimiento cutáneo. Las cavidades nasales se enlazan con otras cavidades neumáticas excavadas en los huesos, denominados senos paranasales, estos espacios forman las paredes superior y lateral de la cavidad nasal (35).

Irrigación sanguínea: La cavidad nasal, específicamente su parte superior proporciona flujo sanguíneo arterial desde las ramas etmoidales de la arteria oftálmica y una rama de la arteria carótida interna. El esfenopalatino de la arteria maxilar alimenta la parte inferior de la cavidad. La parte inferior del tabique también está infundida por el segmento septal de la arteria labial superior, rama de la arteria facial. Esta zona, también conocida como la zona pequeña, es una región donde se desarrolla el 90% de la epistaxis (37,39).

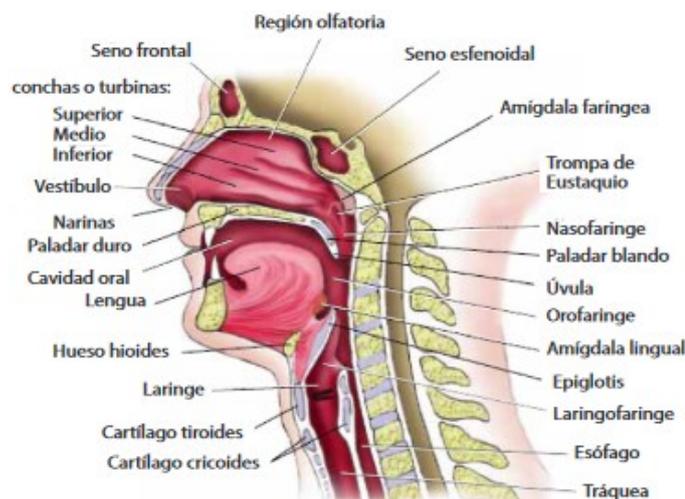


Figura 2. *Vía aérea permeable.*

Fuente: (34).

2.2.3 Cavity Oral

La cavidad bucal o cavidad oral está delimitada en su parte anterior y a ambos lados por las arcadas gingivodentales, en la parte superior por el paladar duro, y en su parte inferior por el piso de la boca en el cual se sitúa la lengua. Por su parte posterior la cavidad bucal se comunica con la faringe por un orificio, el istmo de las fauces, el que está circunscrito en su parte superior por el paladar blando, por ambos lados los arcos palatoglosos y en su parte inferior a la base de la lengua (41).

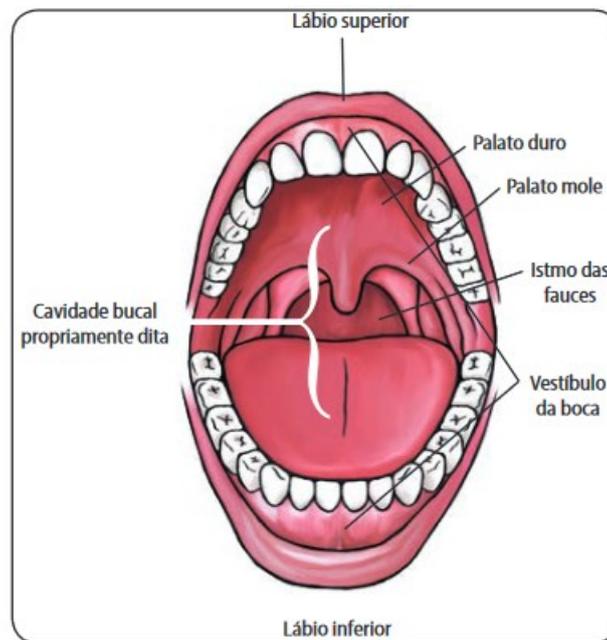


Figura 3. *Vía aérea superior.*

Fuente: (35).

2.2.4 Faringe

La faringe es un tubo de tejido muscular y membranoso que se extiende verticalmente, desde la base del cráneo hasta la parte anterior del cartílago cricoides y el borde inferior de la sexta vértebra cervical, aproximadamente de 12 a 15 centímetros. Es una especie de portal que comunica a la cavidad bucal con el esófago y a las cavidades nasales con la laringe (39,42). Para facilitar la comprensión de sus funciones, la faringe puede dividirse en cuatro partes:

- a) Nasofaringe → parte superior de la faringe, entre las narinas y el paladar duro, detrás de la nariz.
- b) Velofaringe u orofaringe retropalatina → entre el paladar duro y el paladar blando.

- c) Orofaringe → parte media de la faringe, desde el paladar blando hasta la epiglotis, detrás de la boca.
- d) Hipofaringe → parte inferior de la faringe, desde la base de la lengua hasta la laringe.

La parte más ancha de la faringe está a nivel del hueso hioides y su porción más estrecha se encuentra a nivel del esófago (43).

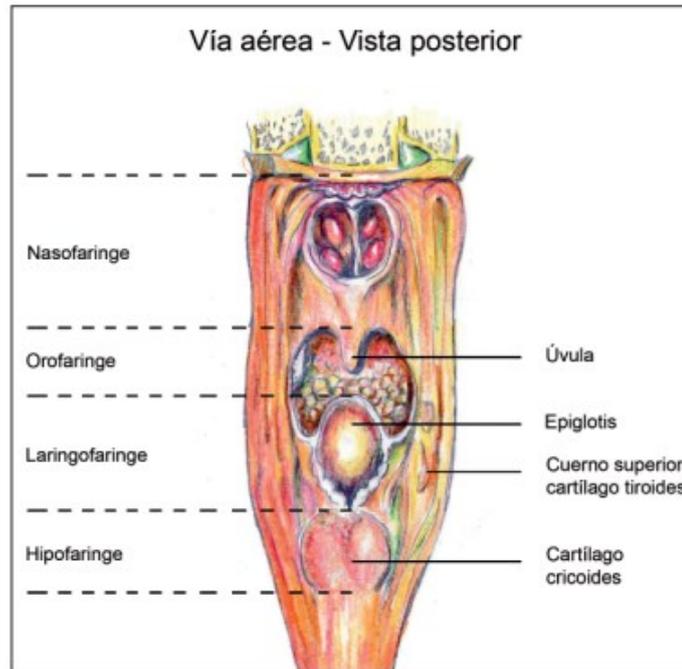


Figura 4. *Subdivisiones de la faringe observadas desde la visión posterior.*

Fuente: (44).

2.2.5 Laringe

La laringe a más de ser una parte de la vía aérea es el órgano responsable de la fonación, de la respiración y de proteger a las vías respiratorias. Es de forma tubular y se encuentra entre la faringe y la tráquea. Está compuesta por músculos, ligamentos y por varias piezas cartilagosas móviles, entre las que se extienden los pliegues vocales. Estos repliegues al vibrar producen el sonido laríngeo (39,45).

La laringe tiene una longitud aproximada de 5 cm. Se encuentra situada en la porción anterior del cuello. No obstante, su ubicación en relación con la columna vertebral varía por la edad y el sexo; en los niños se sitúa más arriba que en los adultos y está ligeramente más elevada en las mujeres que en hombres, a nivel de las vértebras cervicales C3-C6 (46).

La laringe se mantiene en su posición debido al hueso hioides, mismo que da soporte y sirve de anclaje para la musculatura que controla la laringe. Este hueso se conforma de cuernos mayores y menores, y tiene forma de U con un ancho de 2.5 cm y un grosor de 1 cm. La laringe tiene tres zonas, una primera llamada supraglótica que contiene a la epiglotis y a las aritenoides, una segunda zona, la glotis que cuenta con las cuerdas vocales y con las comisuras, y una tercera región que es subglótica, la cual comprende aproximadamente 1 cm hasta el cartílago cricoides (42).

Durante la deglución, la laringe se protege del paso de cuerpos extraños o de alimentos a la vía aérea inferior, por medio de la epiglotis. Es una estructura muy móvil, en la fase de la deglución se eleva empujada por la faringe, durante la emisión de sonidos agudos también se asciende, y desciende durante la emisión de sonidos graves (39).

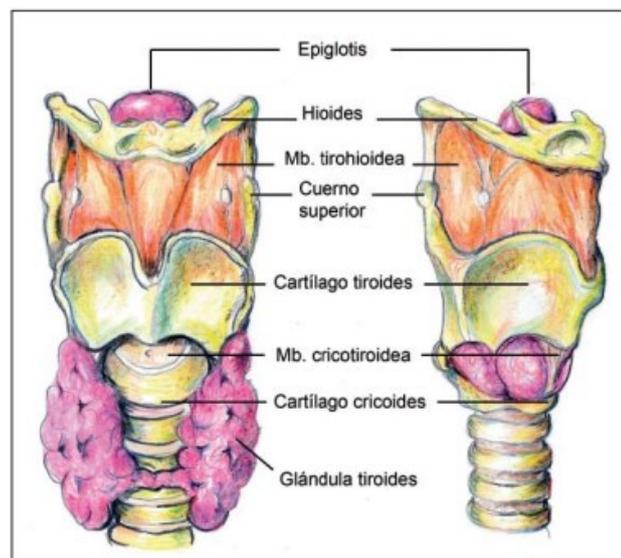


Figura 5. *Vistas externas de la laringe.*

Fuente: (44).

Nota. Primera figura: Aspecto anterior; Segunda figura: Aspecto anterolateral con la extirpación de la glándula tiroidea y el ligamento cricotiroideo.

2.2.6 Síndrome Apnea Obstructiva del Sueño

2.2.6.1 Etiología

El SAOS se caracteriza por la obstrucción de la vía aérea superior (VAS) durante el sueño en repetidas ocasiones, bloqueando el paso del aire. Cuando el taponamiento ocurre con el cese completo del flujo aéreo se conoce como apnea y cuando la obstrucción es parcial como

hipopnea. Trastorno que se da por una alteración anatómica y funcional de la vía aérea superior, lo que la hace ser más colapsable que en las personas normales (47).

Existen factores anatómicos que promueven el estrechamiento faríngeo, entre ellos, una gran circunferencia del cuello, tejidos blandos, huesos o vasos. Muchas de estas estructuras pueden provocar un incremento de la presión alrededor de las vías respiratorias superiores, produciendo colapsos faríngeos y un espacio insuficiente para el paso del flujo de aire a una parte de las vías respiratorias superiores, durante el sueño (48).

Tabla 1. Factores que promueven el SAOS.

Factores anatómicos	Factores de riesgo no anatómicos	Factores adicionales
Micrognatia, retrognatia	Distribución central de la grasa	Consumo de alcohol
Elongación facial	Obesidad	Tabaquismo
Hipoplasia mandibular	Edad avanzada	Uso de sedantes e hipnóticos
Hipertrofia adenoidea y amigdalas	Género masculino	Síndrome de Down
Desplazamiento inferior del hioides	Embarazo	Trastornos endocrinos

Fuente: Modificado a partir de (49).

2.2.6.2 Epidemiología

La apnea obstructiva del sueño es un trastorno con consecuencias importantes, ya que es una afección común (50). Considerando la definición de 5 o más eventos por hora, el SAOS afecta a aproximadamente a mil millones de individuos en todo el mundo (51), de ellos 425 millones son adultos entre 30 y 69 años que tienen SAOS de moderada a grave (15 o más eventos por hora) (52).

En los Estados Unidos, se ha identificado que un número considerable de personas cumple los criterios para la apnea obstructiva del sueño, entre el 9% y 17% de las mujeres, y entre el 25% y 30% de los hombres (53). La prevalencia es mayor en las poblaciones hispanas, negras y asiáticas. La prevalencia también aumenta con la edad, cuando las personas tienen 50 años o más (48).

Algunos factores de riesgo del SAOS son heredados genéticamente, la obesidad y la estructura de los tejidos blandos de las vías respiratorias superiores son de origen genético (54). Hay que recalcar que el aumento de la prevalencia de SAOS está vinculado al incremento de las tasas de obesidad, mismas que oscilan entre el 14% y el 55% (55).

2.2.6.3 Signos y Síntomas

Algunas manifestaciones clínicas del SAOS pueden ser los despertares nocturnos con sensación de asfixia, los ronquidos con pausas respiratorias constatadas por los familiares, la sensación de sueño no reparador con cansancio, la somnolencia diurna, la nicturia, la obesidad y el consumo de alcohol o de hipnóticos. Aunque, los signos clínicos asociados al SAOS no son específicos (56).

El ronquido es el síntoma con mayor sensibilidad para el SAOS, pero no es específico. Para distinguir los ronquidos simples de los que sugieren SAOS, se debe preguntar a los pacientes detalles sobre los ronquidos: los pacientes con SAOS tienen más probabilidades que los roncadores simples de informar ronquidos fuertes y nocturnos que son molestos para los demás (57).

Cuando estos eventos van acompañados de un conjunto de signos y síntomas se diagnostica SAOS. Sin embargo, no siempre los pacientes con SAOS presentan síntomas, y de estos casos hay un número considerable (58).

Tabla 2. *Signos y síntomas más frecuentes del SAOS.*

Durante el sueño	Vigilia
Despertares por asfixia	Cansancio crónico
Apneas observadas	Somnolencia diurna
Despertares recurrentes	Cefalea matutina
Ronquidos	Pérdida de memoria
Respiración irregular	Dificultades en la concentración
Movimientos anormales	Irritabilidad

Durante el sueño	Vigilia
Sudoración nocturna	Sensación de sueño no reparador
Reflujo gastroesofágico	Depresión
Nocturia (adultos)	Mal humor
Enuresis (niños)	Apatía
Sueño agitado	Disminución de la libido
Insomnio	Impotencia sexual
Pesadillas	

Fuente: (26).

Al SAOS se lo denominó síndrome basándose en signos y síntomas compatibles vinculados a un índice de apneas e hipopneas (IAH) ≥ 5 eventos/hora. Las apneas o hipopneas durante el sueño producen respuestas cardiovasculares, neurocognitivas, inflamatorias y metabólicas, reacciones que incrementan la morbimortalidad (59).

2.2.6.4 Diagnóstico

2.2.6.4.1 Examen Físico

Es necesario realizar un examen físico a los pacientes con sospecha de SAOS, ya que, aunque en sí no es concluyente para su diagnóstico, detecta los factores físicos predisponentes de riesgo, y excluye otras condiciones anatómicas. El examen visual es imprescindible dado que éste debe ponderar la morfología craneofacial, del cuello y de las partes blandas, y determinar la permeabilidad de la cavidad nasal y del estado bucofaríngeo. El peso es un importante factor de riesgo para el SAOS, por lo cual debe registrarse, para ello se debe calcular el IMC y valorar la distribución del tejido adiposo, dimensionando el perímetro del cuello y del abdominal (60).

Tabla 3. Aspectos a evaluar en el examen físico de un paciente con sospecha de SAOS.

Indicadores Clínicos
<ul style="list-style-type: none">• Peso corporal: (aproximadamente el 50% de los SAOS son obesos, IMC > 30 kg / m²), el valorar el IMC y su desarrollo en el tiempo.
<ul style="list-style-type: none">• Perímetro cervical: (en los pacientes con SAOS es mayor a 43 cm).
<ul style="list-style-type: none">• Cráneo y cuello: inspeccionar el cráneo y cuello, buscando engrosamientos, masas, infiltrados, o la retrognatia.
<ul style="list-style-type: none">• La mordida: evaluar la mordida y la oclusión.
<ul style="list-style-type: none">• Permeabilidad nasal.
<ul style="list-style-type: none">• La lengua: inspeccionar su desplazamiento (en decúbito), su tamaño y movilidad.
<ul style="list-style-type: none">• Dentadura: evaluar la arcada dentaria y ausencia de dientes.
<ul style="list-style-type: none">• Exploración orofaríngea: valorar el paladar blando, el aspecto de la úvula, el tamaño tonsilar, y el espacio faríngeo.
<ul style="list-style-type: none">• Presión arterial: valorar la presión arterial repetidamente.
<ul style="list-style-type: none">• Exámenes cardiovascular, respiratorio y neurológico: realizar estos tres exámenes para descartar enfermedad coexistente.

Fuente: (61).

2.2.6.4.2 Índice de somnolencia de Epworth.

Muchas veces se dificulta la evaluación del SAOS por su elevado grado de subjetividad, a veces los pacientes lo perciben como deseos de dormir o párpados pesados, cansancio durante el día, sueño no reparador, sensación de déficit de sueño o baja de la concentración (61). Para su medición se ha validado la Escala de Somnolencia Epworth (ESE) descrita en 1991, por ser una herramienta con enfoque combinado (62).

En la práctica clínica del SAOS, la evaluación mediante la ESE se realiza considerando la valoración de los síntomas en conjunto, la historia clínica y la medición del índice de Epworth (63).

Tabla 4. *Índice de Epworth.*

Situación	Puntuación
• “Sentado y leyendo un libro por más de ½ hora”.	
• “Viendo TV, tranquilo por más de ½ hora”.	
• “Sentado, inactivo en un espectáculo (teatro, cine, conferencia)”.	
• “Como pasajero en tren, bus, auto, durante 1 hora sin detención”.	
• “Recostado a media tarde (no siesta)”.	
• “Sentado y conversando con alguien”.	
• “Sentado después de la comida (sin tomar alcohol)”.	
• “En su vehículo, cuando se para durante algunos minutos debido al tráfico”.	
PUNTUACIÓN TOTAL (MAX. 24)	

Fuente: (61).

La Escala de Somnolencia Epworth (ESE) corresponde a una autoevaluación, la cual hace posible cuantificar el grado de somnolencia durante actividades diurnas. El paciente debe otorgarle una valoración a la posibilidad de quedarse dormido en algunas situaciones cotidianas. En el caso de no haber estado en esas situaciones, debe imaginar cómo podría afectarle (64).

Debe contestar a la interrogante “¿Con qué frecuencia siente Ud. somnolencia o cabeceo en las siguientes situaciones?” A cada pregunta debe responderla con una de las siguientes puntuaciones: “0 = nula posibilidad, 1 = escasa posibilidad, 2 = moderada posibilidad, y 3 = elevada posibilidad”. La interpretación es la siguiente: se considera como normal cuando la puntuación total es de 1-9, como hipersomnolencia leve de 10-14, hipersomnolencia moderada de 15-19 puntos, e hipersomnolencia severa de 20-24 puntos (64).

2.2.6.4.3 Test de Mantenimiento de la Vigilia (TMV)

En el ámbito de la medicina del sueño, se suele emplear el Test de Mantenimiento de la Vigilia (TMV) para medir la habilidad del individuo para permanecer despierto en un lapso de tiempo en situaciones de quietud y sin estímulos, así como para valorar la respuesta a la terapia en pacientes a los que se les ha diagnosticado una condición causante de somnolencia diurna excesiva. Esta prueba puede usarse también en lo que es seguridad laboral y

transporte, en personas que deben demostrar su habilidad para permanecer despiertos con fines laborales o de seguridad (65).

Existe una variedad de protocolos de realización del examen que ha sido sugeridos. Sin embargo, el actual consta de cuatro pruebas, cada una de 40 minutos con 2 horas de intervalo. Para la ejecución de la prueba, el lugar debe estar en silencio y oscuro, la habitación deberá estar solo con una luz de noche o con la luz que entra del exterior. Para su comodidad, el paciente deberá estar en la cama, sentado y con la espalda apoyada en una almohada. Es menester una hora antes de la primera prueba un desayuno ligero y luego de la segunda (al medio día) un almuerzo ligero (66). No se recomienda exponerse a la luz del día durante la prueba (67).

En la realización del Test de Mantenimiento de la Vigilia, se usa el mismo montaje que para el Test de Latencia Múltiple del Sueño (TLMS), el cual comprende derivaciones de electroencefalograma frontal, central y occipital, electrooculograma izquierdo y derecho, electrocardiograma y derivaciones mentonianas o submentonianas. Luego de la calibración fisiológica, el paciente es instruido a permanecer despierto, quieto y sentado tanto tiempo como pueda, mirando al frente y no a la luz (en caso de haber luz). Además, se le recomienda evitar comportamientos radicales para mantenerse despierto, como pellizcarse o golpearse la cara (65,66).

En el caso de que la persona fume o beba café, debe dejar de hacerlo por lo menos con una media hora de antelación. Aproximadamente con unos 15 minutos deben suspenderse las actividades estimulantes. Antes del día de la prueba debe ser discutido y decidido el uso de medicamentos estimulantes (68).

En la evaluación de los resultados del TLMS se utilizan ciertos parámetros para medir el tiempo en que demora un individuo para quedarse dormido a lo largo del día. Es así como, se reportan la latencia, las fases, el tiempo total de sueño, y la latencia promedio de las cuatro pruebas. El principio de sueño acontece con su primera época, el cual muestra un sueño consecutivo con un mínimo de 15 segundos. En caso de que la persona no se duerma la prueba finaliza después de 40 minutos, ello porque tiene hasta 40 minutos para intentar dormir durante cada prueba. La prueba también finaliza luego de un sueño inequívoco, que significa que la persona tuvo tres épocas seguidas de N1 (estadio N1= sueño ligero) o una época de cualquier otro estadio de sueño (69).

2.2.6.4.4 Test de Osler

El Test de Osler hace posible prescindir de la colocación de un electroencefalograma y de los errores de su interpretación, ya que, esta escala valora los episodios de sueño por la ausencia de respuestas a un estímulo luminoso de manera repetida. La persona es colocada en una habitación en penumbra y silenciosa, en posición semisentada sobre una cama, con el fin de que se mantenga despierto al mantener su atención en un estímulo luminoso (un diodo) un segundo cada tres segundos (70).

El paciente debe presionar sobre un sensor táctil para indicar cada señal luminosa. Cada omisión se contabiliza. El test se detiene cuando hay adormecimiento del paciente, es decir, cuando hay la omisión de 7 señales luminosas consecutivas (21 segundos). El evaluador puede despertar al paciente al recibir un aviso para no prolongar el sueño. El test tiene una duración de 40 minutos en caso de que el paciente no se duerma, y puede ser administrado 4 veces con un intervalo de 2 horas (56).

Para calificar la vigilancia de la persona se emplea un programa informático, ya que éste analiza las omisiones y proporciona una latencia media para cada serie de omisiones (de una a siete). Este método puede utilizarse con grandes cohortes de pacientes por ser sencillo, fiable, sólido, rápido, económico, y menos exigente (71).

2.2.6.4.5 La polisomnografía convencional

La polisomnografía convencional (PSG) es una prueba para estudiar los trastornos del sueño. Consiste en una exploración diagnóstica de referencia, por lo que en ella se registran simultáneamente algunas variables como: electroencefalograma, electrocardiograma, oximetría, electrooculograma, electromiograma del mentón, respiración nasobucal, movimientos torácicos y abdominales, posición del cuerpo y electromiograma de miembros inferiores (72).

Independientemente de las comorbilidades del paciente y del grado de sospecha clínica, la PSG es el método de referencia. Pero esta prueba debe ser realizada por personal capacitado y en un ambiente acondicionado para tal fin, por ello es un procedimiento costoso (73).

En la tabla 5 se dan a conocer ciertos indicios básicos, indicadores fisiológicos, para la adquisición de registros polisomnográficos.

Tabla 5. Datos biométricos básicos registrados en una Polisomnografía.

Canales rápidos	Canales lentos
EEG (al menos 3 canales de electroencefalografía)	Señal de flujo por presión
EMG (2 canales de electromiografía de miembros inferiores)	Oximetría de pulso
EOG (2 canales de electrooculografía)	Señal de flujo por termistancia
EMG (1 canal de electromiografía del mentón)	Bandas de esfuerzo torácico-abdominal
ECG (2 electrodos precordiales de electrocardiografía)	Posición corporal
Monitorización acústica	Micrófono de ronquidos

Fuente: (26).

La polisomnografía completa no vigilada (sin supervisión técnica durante el registro) efectuada en domicilio, en sala de internación o en laboratorio de sueño, define el nivel 2 y debe seguir idénticas pautas de calidad que para la PSG supervisada (nivel 1) (73).

2.2.6.4.6 Poligrafía respiratoria

Para diagnosticar SAOS en pacientes con sospecha clínica se puede recurrir a la poligrafía respiratoria (PR). Esta prueba puede ser realizada en un lugar de confort, en el domicilio del paciente y de esta forma se disminuyen los costos del procedimiento, por lo que muchas personas pueden acceder al estudio (74).

Se registran únicamente el flujo nasobucal, los movimientos torácicos y abdominales, la oximetría, así como el electrocardiograma y la posición del cuerpo (56).

Los equipos utilizados para la PR deben tener ciertas características, ya que, estos están diseñados para monitorear y analizar las funciones fisiológicas durante el sueño. Por lo mínimo deben registrar el flujo aéreo por presión nasal, y el esfuerzo respiratorio y la oximetría. Se pueden añadir el flujo aéreo por termistores, sensor de ronquidos, sensor de posición corporal, electrocardiografía y tiempo de tránsito de pulso, según los requerimientos (75).

Para que una prueba diagnóstica sea válida debe tener un tiempo total de registro interpretable con una duración mínima de 4 horas, canales de flujo sin interferencias, esfuerzo respiratorio y oximetría. En el diagnóstico del SAOS en pacientes con sospecha clínica, la evidencia indica que la PR realizada en el domicilio del paciente es similar a la PSG realizada en el laboratorio de sueño (26).

Los polígrafos respiratorios son dispositivos que miden parámetros fisiológicos relacionados con la respiración, y pese a ser diversos, tienen un mismo funcionamiento. Cuentan con guías de uso de asociaciones científicas internacionales. Hay dos tipos de polígrafos:

- 1) **Polígrafos respiratorios basados en flujo y/o esfuerzo respiratorio.** Es un tipo de polígrafo que determina los fenómenos respiratorios como son las apneas e hipopneas, fundamentándose en tres indicios básicos: flujo respiratorio, esfuerzo inspiratorio, y pulsioximetría. El flujo respiratorio es valorado por medio de una cánula de presión nasal y/o sensor térmico oronasal. El esfuerzo inspiratorio es evaluado con bandas en tórax y/o abdomen. Estos dispositivos tienen calificación automática, aunque también permite una manual (76,77).
- 2) **Polígrafos respiratorios basados en tonometría arterial periférica.** Esta clase de polígrafos identifica los eventos respiratorios mediante las señales de pulsoximetría, tonometría arterial periférica, y ronquido. Estos dispositivos no tienen reglas de calificación manual (75).

Normas de calificación de apneas

Si se cumplen los dos criterios que se mencionan en la parte inferior se califica como una apnea:

- 1) Ausencia o casi ausencia de respiración, con la caída en el pico de la señal de flujo respiratorio $\geq 90\%$ en relación al flujo de base.
- 2) ≥ 10 segundos debe ser la duración de la caída de la señal (78).

Todas las apneas deben ser clasificadas en uno de los tres tipos según su patrón de esfuerzo inspiratorio; en relación al movimiento registrado en la banda:

Apnea obstructiva. Es cuando la banda se mueve, sin importar si el esfuerzo disminuye o aumenta, en este tipo el esfuerzo está presente durante todo el evento (79).

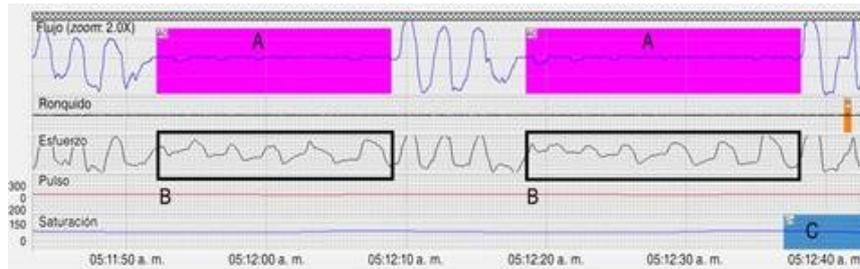


Figura 6. *Dos apneas obstructivas mostradas mediante la poligrafía respiratoria.*

- A) Indica la ausencia de respiración en una duración ≥ 10 segundos; B) el movimiento de la banda que se conserva durante todo el evento, y C) desaturación $\geq 3\%$, presente únicamente en la segunda apnea.

Fuente: (76,77).

Apnea central. Es cuando la banda no se mueve, ello significa que el esfuerzo está ausente durante todo el evento (80).

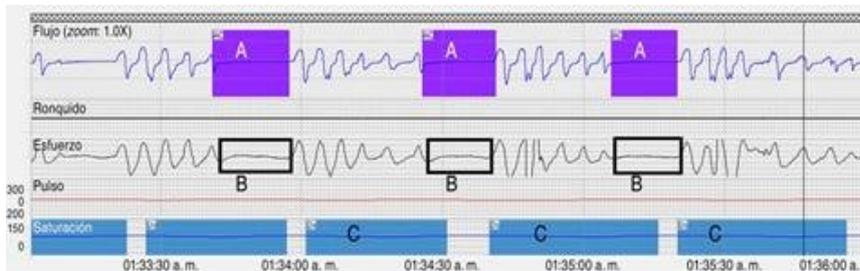


Figura 7. *Tres apneas centrales mostradas en la poligrafía respiratoria.*

- A) Indica la ausencia de respiración ≥ 10 segundos; B) muestra la ausencia de esfuerzo respiratorio (no se mueve la banda) y C) desaturaciones $\geq 3\%$ presentes, pero no requeridas para el cumplimiento con la definición.

Fuente: (76,77).

Apnea mixta. En este tipo de apnea la primera parte es central y la segunda es obstructiva, ya que, el esfuerzo está ausente durante la primera parte de la apnea y presente en la segunda parte (75).

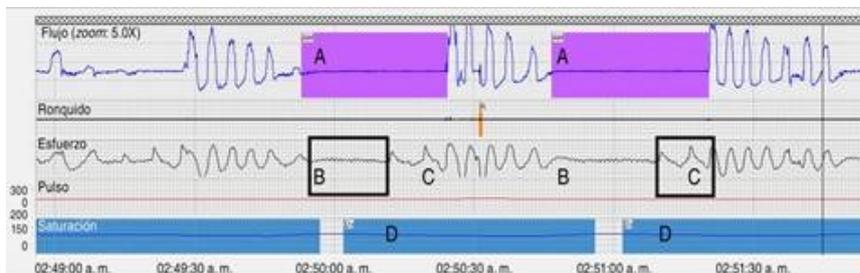


Figura 8. *Dos apneas mixtas mostradas en una poligrafía respiratoria.*

- A) Indica la ausencia de respiración en una duración ≥ 10 segundos; B) hay ausencia de esfuerzo respiratorio en la primera parte (central); C) hay presencia de esfuerzo respiratorio en la segunda parte (obstructiva), y D) desaturaciones $\geq 3\%$ presentes, pero no requeridas para el cumplimiento con la definición.

Fuente: (76,77).

2.2.6.5 Clasificación

El Índice de Apnea-Hipopnea (IAH) se obtiene desde los datos de puntuación obtenidos mediante polisomnografía multicanal (PSG) realizada en laboratorios especializados en sueño (81).

Se ha establecido una clasificación del SAOS en función de su gravedad, la cual está basada en el Índice de Apnea-Hipopnea (IAH). Un IAH de 5 a 15 se considera apnea leve, de 15 a 30 es moderada y un IAH ≥ 30 eventos por hora es apnea grave (82).

Eckert (83) propuso una posible clasificación de los pacientes con SAOS en tres subgrupos, basándose en el deterioro de la anatomía de la UA y los fenotipos no anatómicos (LG, AT y UAG), la escala Pcritical, umbral de excitación, ganancia de bucle, capacidad de respuesta muscular (PALM). Este tipo de fenotipado introdujo diferentes posibles estrategias terapéuticas que, sin embargo, solo se han desarrollado en pequeños grupos clínicos y con modelos teóricos:

- **Escala PALM 1:** Se caracterizan por una presión crítica de oclusión (Pcrit) superior a +2 cmH₂O con alta colapsabilidad anatómica pasiva, desarrollan eventos de apnea debido a factores anatómicos, independientemente de otros rasgos fisiopatológicos no anatómicos; esto se denomina SAOS inevitable. En estos pacientes, las alternativas de tratamiento se enfocan en la base anatómica [p. ej., dispositivo de avance mandibular (MAD), cirugía, terapia posicional, pérdida de peso].
- **Escala PALM 2:** que muestran una colapsabilidad pasiva relativamente alta caracterizada por una Pcrit entre + 2 y - 2 cmH₂O. Se subdividen en el subgrupo 2a, que se relaciona con factores fisiopatológicos anatómicos (SAOS inevitable), y el subgrupo 2b, que se relaciona con la prevalencia de factores fisiopatológicos anatómicos y no anatómicos (84–86).
- **Escala PALM 3:** Un subgrupo de pacientes (19%) que se caracteriza por una Pcrit inferior a - 2 cmH₂O con una baja colapsabilidad pasiva, desarrolla eventos de apnea debido a factores fisiopatológicos no anatómicos (LG, AT, UAG). En estos pacientes, el tratamiento debe dirigirse al factor putativo de inestabilidad mediante un tratamiento único o combinado (es decir, oxigenoterapia y/o fármacos activos sobre LG y AT).

El enfoque terapéutico predominante para el subgrupo 2a se basa en modificar causas anatómicas (CPAP, férula de avance mandibular, cirugía de las vías respiratorias superiores, terapia de posicionamiento, pérdida de peso), mientras que el subgrupo 2b puede tratarse utilizando opciones de tratamiento anatómicas y no anatómicas.

2.2.6.6 Tratamiento

La decisión de iniciar el tratamiento para el SAOS debe incluir una conversación con el paciente sobre el potencial alivio de los síntomas y la disminución del riesgo cardiovascular. Hay evidencia de alto nivel que indica que, a los pacientes con somnolencia diurna, independientemente de su gravedad, se les debe ofrecer terapia (57).

2.2.6.6.1 Estrategias terapéuticas para el manejo de la apnea

En los casos de SAOS e incluso en ronquidos simples, se deben implementar medidas higiénico-dietéticas enfocadas a disminuir los factores de riesgo, como son el sobrepeso, la administración de hipnóticos, el fumar, la ingesta de alcohol horas antes de acostarse. Estas acciones se deben vincular con otros enfoques terapéuticos (87).

Algunas veces la apnea puede acontecer en la posición decúbito supino. Para este caso muy particular se propone un tratamiento posicional. Existen varias técnicas que están disponibles, una de ellas muy simple es coser un bolsillo en la parte posterior del pijama, para colocar dentro una pelota de tenis (88).

2.2.6.6.2 Tratamiento de reducción tisular en el SAOS

El tratamiento quirúrgico tradicional para la apnea obstructiva del sueño generalmente se realizaba bajo anestesia general, y consistía en faringoplastia, palatoplastia y uvuloplastia, con o sin amigdalectomía, y si era necesario se combinaba con una intervención en los cornetes inferiores y la corrección de una desviación del tabique nasal. Actualmente, esta cirugía conserva únicamente instrucciones limitadas, ya que está sustituida por la palatoplastia con láser y por radiofrecuencia, ésta última más recientemente (89).

La intervención por radiofrecuencia implica de dos a tres secciones, se realiza bajo anestesia local y de forma ambulatoria. Esta opción terapéutica es menos dolorosa que el tratamiento con láser y sus resultados son comparables. En caso de que el ronquido reaparezca con la edad, este procedimiento terapéutico ofrece la posibilidad de una nueva intervención, incluso

mucho tiempo después de la primera. La cirugía nasal aislada no ha demostrado ser eficaz en el tratamiento del ronquido, a diferencia de la radiofrecuencia (90).

2.2.6.6.3 Cirugía maxilofacial

La cirugía ósea a modo de avance mandibular o maxilofacial es factible en pacientes con SAOS grave con anomalías maxilofaciales (micro o retrognatia) y en ausencia de morbilidades, exclusivamente en adultos de mediana edad (menores de 65 años) (91).

2.2.6.6.4 Ortesis dental

Al referirse a ortesis dental se hace alusión a dispositivos intrabucales hechos a la medida para corregir la desalineación de la mandíbula. Estos aparatos son de dos clases: de propulsión (o avance) mandibular, o de retención lingual. En la práctica odontológica se hace uso más de los primeros que de los segundos. El dispositivo de avance mandibular (DAM) hace avanzar la mandíbula porque tiene barras que aseguran las férulas superior e inferior, pues es un aparato que consiste en férulas dentales en los dos maxilares (92).

La técnica de avance mandibular puede aumentar el espacio retrobasilingual (parte posterior de la lengua) y tensar el velo del paladar, disminuyendo así su vibración. Sin embargo, para su uso es menester una vigilancia dental y estomatológica muy regular, y por supuesto considerar sus contraindicaciones, como el mal estado dental y/o periodontal, la patología de la articulación temporomandibular, la edentación, entre otras (93).

2.2.6.6.5 Ventilación con presión positiva

La ventilación nocturna con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es una terapia para tratar la apnea del sueño y otros problemas respiratorios. Es un tipo de ventilación asistida en la que se aplica presión a las vías respiratorias superiores (VRS). Con esta estrategia se previene el colapso inspiratorio, ya que actúa como una férula neumática que mantiene abiertas las VRS. Su aplicación es por vía nasal a través de un arnés y de una máscara ajustada en la cabeza. Como no hay válvula, la inspiración y la espiración se producen en el mismo circuito. Es importante indicar que las máscaras tienen una fuga obligatoria para evitar la reinhalación del CO₂ espirado (56).

Esta modalidad terapéutica atañe únicamente a los pacientes con SAOS y no a los que tiene ronquidos simples. Un aspecto esencial de este tratamiento es su cumplimiento a cabalidad

para su efectividad. Suele haber interrupción del tratamiento (en un 10 a 15%) debido a que a los pacientes les resulta incómodo y restrictivo dicha intervención. En este contexto, el personal de salud tiene un rol fundamental en la instrucción y en el seguimiento terapéutico (94).

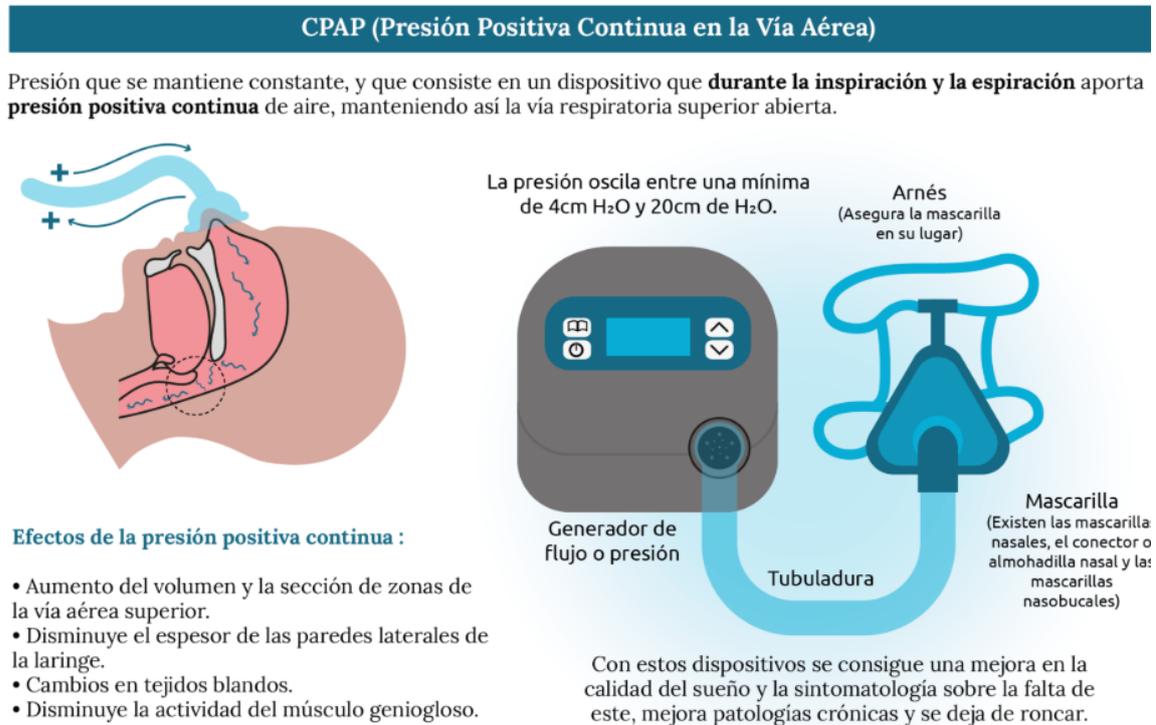


Figura 9. Principios de la presión positiva en la vía aérea.

Fuente: (95).

2.2.7 Cirugía Ortognática

La cirugía ortognática que proviene de los griegos ortos: "recto" y gnathos: "mandíbula", es una intervención quirúrgica para corregir deformidades dento-cranéo-maxilofaciales a través de movimientos óseos maxilares y mandibulares, ello con el fin de conseguir proporciones faciales perfectas en el paciente (96).

Esta intervención quirúrgica se realiza para tratar los problemas relacionados con el perfil facial, la maloclusión y la apnea del sueño, por lo cual, se práctica principalmente en el campo de la cirugía craneofacial (97). Dado que tiene por propósito reposicionar al complejo maxilomandibular, los procedimientos realizados son la osteotomía LeFort I y la osteotomía dividida sagital bilateral (BSSO) con o sin genioplastia ósea (98,99).

Esta cirugía como tratamiento para el SAOS es un área de investigación de suma importancia por sus graves implicaciones, ello debido a que el SAOS afecta la calidad de vida de quienes lo padecen (100).

2.2.7.1 Historia de la Cirugía Ortognática

La primera osteotomía mandibular para la corrección quirúrgica del prognatismo y la maloclusión de clase III fue realizada por el cirujano estadounidense Simon P. Hüllien en 1849 (101,102). El prognatismo esquelético se corrigió en el postoperatorio, mientras que había una limitación evidente en el tratamiento de la maloclusión después de la cirugía, que resultó en una maloclusión de borde a borde en la parte anterior.

Desde la década de 1970, el tratamiento de ortodoncia se ha popularizado como la cura para la maloclusión, y ha sido común combinar la ortodoncia con la cirugía ortognática para tratar tanto el perfil esquelético como la maloclusión (103).

En las últimas décadas, los objetivos quirúrgicos de la cirugía ortognática han cambiado para convertirse principalmente en estéticos (104). Aunque el objetivo funcional de lograr la oclusión dental ideal sigue siendo importante, nadie estaría dispuesto a aceptar un impacto negativo en los resultados estéticos para lograr ese objetivo.

En la planificación y en la ejecución de la cirugía, los objetivos quirúrgicos son lograr a) un rostro visualmente bien proporcionado, b) un tejido blando esqueléticamente bien apoyado y c) un semblante facial agradable (105). Las tendencias recientes en cirugía ortognática han evolucionado para minimizar el período de tratamiento ortodóncico preoperatorio y combinar la tecnología tridimensional (3D) en el proceso de planificación quirúrgica para mejorar la precisión.

2.2.7.2 Tipos

2.2.7.2.1 Expansión maxilar mediante distracción osteogénica

La expansión maxilar mediante distracción osteogénica (DOME) es una cirugía mínimamente invasiva que se utiliza para tratar la obstrucción nasal crónica ya que busca aumentar la anchura del piso de la cavidad nasal, lo cual reduce la resistencia al flujo de aire en las fosas nasales. De igual manera, el espacio en la cavidad oral se incrementa al ensancharse el paladar, lo que permite que la lengua tenga más espacio para moverse y situarse correctamente, lo que a su vez abre más el espacio aéreo posterior, facilitando la

respiración. El procedimiento se realiza por medio de osteotomías de LeFort I bilaterales y de la sutura medio palatina (106).

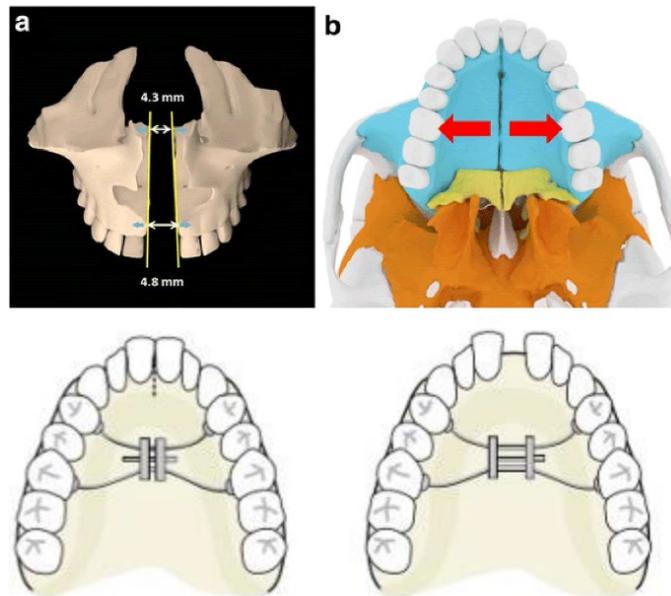


Figura 10. *Planificación de DOME. Osteotomía maxilar y colocación de distractor palatino.*

Fuente: (107).

2.2.7.2.2 Cirugía sobre el hueso hioides

La suspensión hioidea es una técnica quirúrgica y se realiza para reposicionar al hueso hioides con el fin de ampliar el espacio faríngeo. El abordaje es anterior cervical, por lo que el paciente debe estar en posición decúbito supino y con ligera hiperextensión. Para iniciar la cirugía, primero se muestra el tercio superior del cartílago tiroides. A continuación, se sutura el hioides al cartílago tiroides, lo que le da mayor estabilidad de esa área del cuello. Esta cirugía aumenta el espacio retrolingual, lo que dificulta el colapso de las vías respiratorias durante el sueño (108).

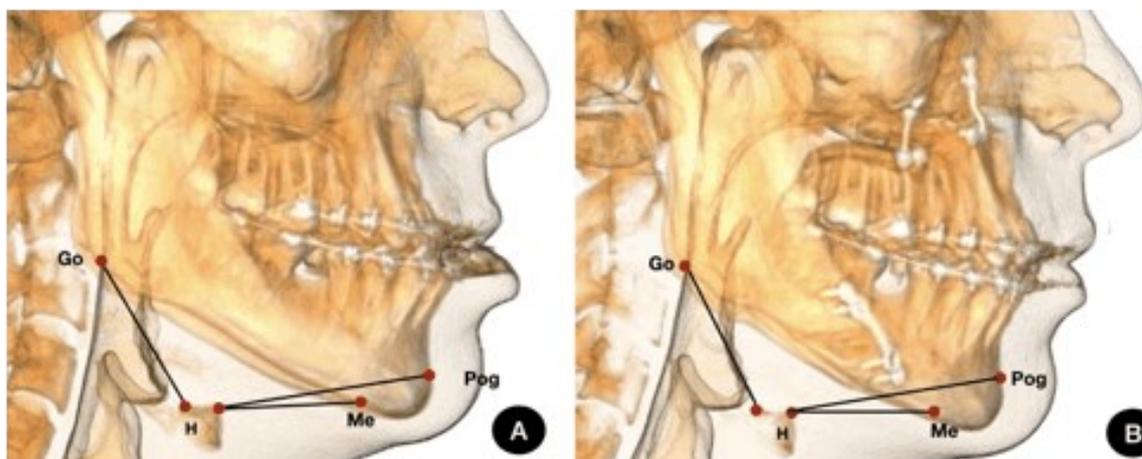


Figura 11. Imagen lateral de un sujeto con deformidad facial de clase III.

Fuente: (109).

A) condición prequirúrgica; B) condición postquirúrgica. Pog: pogonion, Me: mentón, H: hueso hioides, Go: gonion.

2.2.7.2.3 Osteotomía mandibular y geniogloso

El músculo geniogloso está situado en la lengua y es el responsable de moverla hacia adelante. Su rol se relaciona con la permeabilidad de las vías áreas superiores (VAS) a nivel retro lingual, pues este músculo ayuda a mantener despejadas las vías respiratorias en la parte posterior de la lengua. De su actividad y de su posición durante el sueño depende el calibre de las VAS. El avance del músculo geniogloso conocido como avances geniogloso (AGG) o genioplastia es una cirugía para incrementar su tensión con el fin que se torne más firme y resistente, y de esta forma limitar el colapso de la lengua hacia atrás durante el sueño, impidiendo que la vía aérea se bloquee (9).

La cirugía de avance geniogloso se realiza en la zona del mentón para mover la lengua en una dirección específica. Se corta una parte del hueso del mentón, al cual se le unen ciertos músculos y la base de la lengua. Este corte se hace por debajo de los dientes frontales, y luego se mueve 90° el hueso cortado, fijándolo nuevamente en su lugar mediante tornillos y mini placas (110,111).

Existen tecnologías de imagen que hacen posible ver la ubicación de los músculos vinculados a la lengua en la mandíbula de forma precisa, entre ellas las radiografías panorámicas (OPG) y especialmente las tomografías 3D (ConeBeam). Es por ello, que con la cirugía de avance geniogloso se puede mover la lengua hacia adelante entre 8 y 18 mm, aumentando el espacio aéreo posterior, pues en esta intervención quirúrgica se mueve

correctamente a esos músculos para mejorar la respiración gracias la tecnología ya descrita (112).

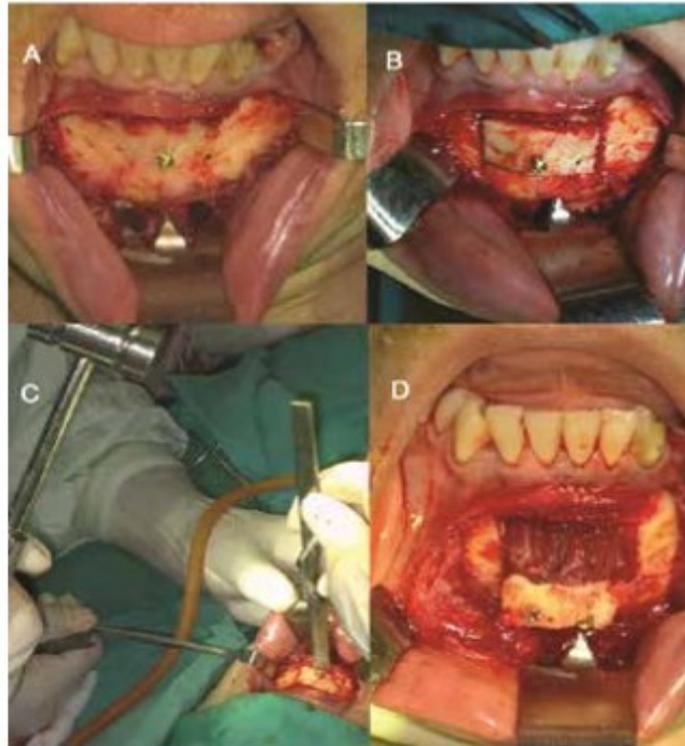


Figura 12. *Avance tubérculo geniogloso. Vista quirúrgica.*

Fuente: (108).

2.2.7.2.4 Avance maxilomandibular o bimaxilar

La cirugía de avance maxilomandibular (AMM) es el método más eficaz en el tratamiento de pacientes con SAOS, ya que consiste en mover hacia adelante al complejo maxilomandibular para ampliar el espacio de la vía aérea. Esta acción modifica las estructuras anatómicas faríngeas y perifaríngeas que se insertan en los huesos maxilares. La respiración mejora considerablemente con el desplazamiento de los huesos faciales, ello porque se evita el colapso de las vías respiratorias durante el sueño (113).

Según estudios radiológicos, la vía aérea tiende a ser más larga y estrecha en pacientes con SAOS que en aquellos sin apnea. La cirugía AMM es la mejor técnica para contrarrestar esta situación, ya que reduce la longitud vertical de la vía aérea y ensancha su dimensión anteroposterior y lateral, lo que facilita la respiración durante el sueño, ello porque disminuye la resistencia de la vía al paso del aire (89).

El AMM implica realizar osteotomías maxilares tipo LeFort I y mandibulares sagitales tipo Obwegesser en una sola intervención. En esta cirugía se cortan y se mueven los huesos del maxilar y la mandíbula para repositarlos en las tres dimensiones del espacio, para posteriormente fijarlos con placas y tornillos. Con este proceso quirúrgico mejora la respiración, ya que aumenta considerablemente el espacio de la vía aérea, ello porque durante el avance de la mandíbula, al complejo óseo maxilomandibular se le realiza un leve giro hacia arriba (114).

Para que la cirugía AMM sea efectiva se requiere de un avance mandibular de al menos 8 a 12 mm, y la corrección de su posición oclusal, pues ello despeja la vía aérea. La apertura de la vía mejora aún más si el maxilar se expande durante la cirugía (91).

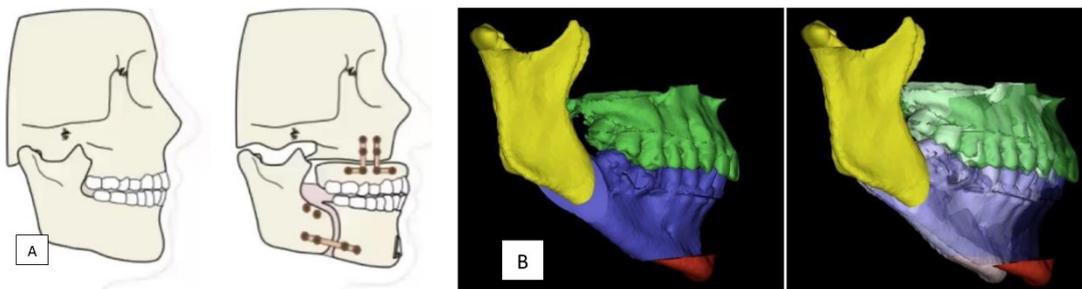


Figura 13. Avance maxilomandibular o bimaxilar (AMM).

Fuente: (115).

A. Avance maxilomandibular o bimaxilar (AMM): concepto. B. Planificación quirúrgica a través de programas 3D; hay una armonización del perfil del paciente, y se aprecian los movimientos de avance maxilar y mandibular con aumento de la VAS.

Las cirugía AMM es recomendada para los siguientes casos: en pacientes con SAOS severo (IAH > 40), en pacientes con obesidad mórbida que tienen normal el desarrollo craneofacial, en el caso de retrognatia mandibular severa con un ángulo de SNB < 74, y en los casos en que otras terapias no hayan funcionado o el paciente las haya rechazado (116,117).

2.2.7.3 Cantidad de avance AMM requerido en la cirugía ortognática

Existe evidencia científica referente al efecto del avance mandibular, según la cual, aumenta el espacio en las vías respiratorias superiores, cuanto mayor es el avance mayor es la ganancia de espacio. Por cada milímetro que avanza la mandíbula se producen los siguientes resultados: se gana 0.5 mm de espacio en la vía aérea (PAS), el índice de apnea – hipopnea (IAH) disminuye en promedio 1.45 eventos/hora, y hay una mejora en la relación entre el maxilar y la mandíbula, disminuyendo el IAH en 0.81eventos/hora (18).

Según algunos expertos, el tratamiento de AMM debe incluir una planificación sobre la normalización de la posición y un avance mandibulares de 6 a 10 mm. En cambio, el avance maxilar superior no tiene una medida estándar dado que dependerá de la estética y de la mordida de cada paciente (118).

En 5 estudios se estableció la longitud de avance maxilar, la cual podrá variar entre 8.07 a 9.8 mm. para el maxilar, y entre 9.5 a 11 mm para la mandíbula (119). Sin embargo, algunos autores consideran que un avance del maxilar o mandibular mayor de 11 mm no es garantía de éxito de la cirugía. En la eficacia de la intervención y en el aumento del tamaño de la nasofaringe influyen la retrusión del paciente previo a la cirugía. Pero es necesario obtener una imagen tridimensional para corroborar la hipótesis, misma que debe ser contrastada con un estudio de imágenes médicas (16).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es una revisión sistemática, la cual priorizó la odontología con fundamento en evidencias, para lo cual recopiló información de artículos científicos, revisiones sistemáticas, protocolos, y de cohortes, entre otros, sobre la cirugía ortognática como una alternativa para tratar el SAOS. Se siguieron las pautas descritas en el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), que es la base de las revisiones sistemáticas (120).

3.1.1 Diseño de investigación

Su diseño es no experimental, ya que no se manipuló a las variables de estudio, la investigación estuvo basada en información relevante referente al SAOS y a la cirugía ortognática, para ello se realizó una investigación documental, revisando diferentes documentos como libros, revistas, guías y artículos científicos. Es retrospectiva debido a la cronología de los hechos, ya que para este estudio se analizó información registrada posterior a que ocurrieran los hechos indagados. Es transversal, pues su desarrollo se realizó en un tiempo determinado, en un único periodo.

3.1.2 Formulación de la pregunta

La metodología PICO (Población, Intervención, Comparación, y Resultados) se utilizó para plantear la pregunta: ¿Qué beneficios trae la cirugía ortognática en el tratamiento de síndrome de apnea obstructiva del sueño?

Tabla 6. *Desarrollo de pregunta PICO.*

Componentes de la pregunta PICO	
P (PACIENTE)	Pacientes con apnea obstructiva del sueño
I (INTERVENCION)	Mediante cirugía ortognática
C (COMPARACION)	Con cirugía ortognática o mediante aparatos de expansión rápida
O (RESULTADOS)	Beneficios de la cirugía ortognática en el tratamiento del SAOS.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 Protocolo y registro

Se realizó una revisión bibliográfica con fundamento en la normativa de revisiones sistemáticas de acuerdo con la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Evaluations and Meta-Analysis) (70).

3.1.4 Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:

3.1.4.1 Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieran con los siguientes criterios:

- Publicaciones de revistas científicas indexadas, validadas por Universidades.
- Artículos sobre la cirugía ortognática como una opción de tratamiento de la apnea obstructiva del sueño.
- Estudios actualizados, que hayan sido publicados hace máximo 10 años atrás.
- Documentos publicados en español, inglés, francés o portugués.
- Artículos con libre acceso.

3.1.4.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron a los estudios y publicaciones que cumplieran con los criterios que se mencionan a continuación:

- Publicaciones con información ambigua o inconsistente.
- Estudios que no abordan el tema de investigación.
- Artículos que solo evalúen la apnea obstructiva del sueño.
- Publicaciones con texto incompleto.
- Artículos en idiomas diferentes al español, inglés, portugués o francés.
- Trabajos que no presentan evidencia empírica suficiente para respaldar sus afirmaciones.

3.1.5 Fuentes de información

La información de este estudio fue recopilada de varias bases de datos y de gestores de búsqueda como son:

- PubMed
- Cochrane Library

- SciELO
- Bvs
- Crossref
- Google Académico

Los estudios y publicaciones utilizados en esta revisión tuvieron una duración de 10 años en adelante, es decir, desde el año 2014, y fueron publicados en idioma español, inglés, francés o portugués.

3.1.6 Selección de palabras claves o descriptores

En el proceso de obtención de información de fuentes documentales, lo primero que se realizó fue la determinación de los DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud) y de los términos MeSH (Medical Subject Headings), ello en base a los principales términos empleados en la redacción de la pregunta PICO. Estos términos luego fueron sujetos a operadores booleanos establecidos, como son el “AND” y “NOT”.

Tabla 7. Algoritmo de búsqueda bibliográfica.

Bases de datos	Combinaciones
PubMed	<ul style="list-style-type: none"> • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “orthognathic surgery” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular advancement” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “subcranial surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “skeletal correction” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “transverse bimaxillary distraction” [MeSH Terms]. • “sleep apnea” [MeSH Terms] NOT “surgical correction” [MeSH Terms].

Bases de datos	Combinaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “oral surgical correction” [MeSH Terms].
SciELO	<ul style="list-style-type: none"> • “apnea del sueño” Y “cirugía maxilomandibular”. • “apnea del sueño” Y “cirugía maxilar”. • “apnea del sueño” Y “cirugía mandibular”. • “apnea del sueño” Y “cirugía ortognática”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “cirugía ortognática”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “avance maxilomandibular”. • “sleep apnea” AND “orthognathic surgery”. • “sleep apnea” AND “maxillomandibular surgery”. • “obstructive sleep apnea” AND “maxillomandibular advancement”. • “obstructive sleep apnea” AND “skeletal correction”. • “sleep apnea” NOT “oral surgical”.
Google	<ul style="list-style-type: none"> • “apnea del sueño” Y “cirugía ortognática”.
Académico	<ul style="list-style-type: none"> • “apnea obstructiva del sueño” Y “cirugía ortognática”. • “apnea del sueño” Y “cirugía maxilar”. • “sleep apnea” AND “orthognathic surgery”. • “sleep apnea” NOT “skeletal correction”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “corrección esquelética”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “distracción transversal bimaxilar”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “cirugía subcraneal”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “cirugía de avance maxilar”. • “apnea obstructiva del sueño” Y “cirugía de avance mandibular”. • “tratamiento quirúrgico” Y “apnea obstructiva del sueño”.
Bvs	<ul style="list-style-type: none"> • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “orthognathic surgery” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular surgery” [MeSH Terms]

Bases de datos	Combinaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular advancement” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “subcranial surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “skeletal correction” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “transverse bimaxillary distraction” [MeSH Terms]. • “sleep apnea” [MeSH Terms] NOT “surgical correction” [MeSH Terms]. “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “oral surgical correction” [MeSH Terms].
Cochrane Library	<ul style="list-style-type: none"> • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “orthognathic surgery” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular advancement” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “subcranial surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “skeletal correction” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “transverse bimaxillary distraction” [MeSH Terms]. • “sleep apnea” [MeSH Terms] NOT “surgical correction” [MeSH Terms]. “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “oral surgical correction” [MeSH Terms].
Crossref	<ul style="list-style-type: none"> • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “orthognathic surgery” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular surgery” [MeSH Terms]

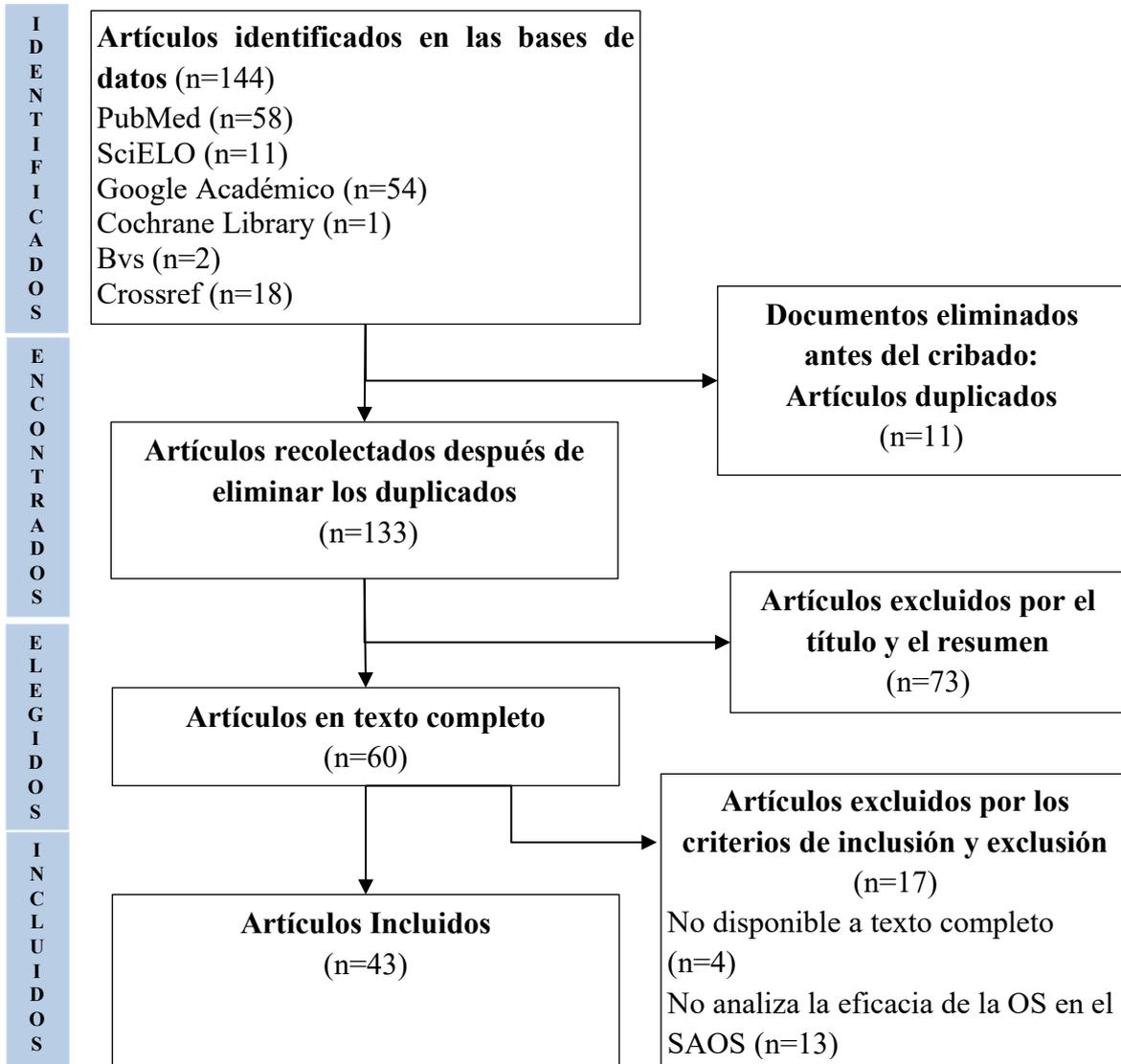
Bases de datos	Combinaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “maxillomandibular advancement” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “subcranial surgery” [MeSH Terms] • “obstructive sleep apnea” [MeSH Terms] AND “skeletal correction” [MeSH Terms] • “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “transverse bimaxillary distraction” [MeSH Terms]. • “sleep apnea” [MeSH Terms] NOT “surgical correction” [MeSH Terms]. “sleep apnea” [MeSH Terms] AND “oral surgical correction” [MeSH Terms].

Fuente: Elaboración propia.

3.1.7 Sumario del proceso de búsqueda de información

3.1.7.1 Resultados de la búsqueda

Ilustración 1 Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la revisión.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.8 Métodos de análisis

En esta revisión, los métodos que hicieron posible el análisis de la información fueron tres: el analítico-reflexivo, sintético, y el deductivo. Se empleó el método analítico-reflexivo al identificar hallazgos relevantes sobre la temática, al examinar los resultados y sus variables, y al hacer comparaciones entre los resultados de los diversos estudios. A través del método sintético se pudo extraer la información más relevante de cada estudio y exponerla en los resultados de forma clara, proporcionando así una visión global de la eficacia de la cirugía

ortognática en el tratamiento del SAOS. Mediante el método deductivo se interpretaron hallazgos para finalmente establecer conclusiones y recomendaciones.

3.1.9 Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se inició con la extracción de la información de los 43 estudios seleccionados para tomar sus hallazgos. Cabe mencionar que se seleccionaron investigaciones con hallazgos relevantes sobre la temática cirugía ortognática en el tratamiento del SAOS, y que además cumplían con todos los criterios de inclusión. Se extrajeron los datos más relevantes de cada uno. La información se organizó en tablas de doble entrada para una mejor comprensión. Es por ello que en las tablas consta la siguiente información: autor, año de publicación, título del estudio, base de datos, país, muestra, metodología, y resultados.

3.1.10 Medidas de resultados

Los resultados se obtuvieron en función a la interrogante PICO y a la ecuación de búsqueda utilizada para ubicar la información en las distintas bases de datos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

En la tabla 8 se presenta una clasificación actualizada del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) basada en varios criterios, en ella se incluyen las categorías de gravedad y sus puntos de corte específicos, de esta forma se proporciona una visión integral de los parámetros empleados para evaluar y clasificar este trastorno en la práctica clínica actual.

Tabla 8. Clasificación del síndrome de apnea obstructiva del sueño.

Autor	Año de publicación	Título	País	Muestra	Metodología	Criterios de clasificación	Clasificación
Urtnasan, Park y Lee (121)	2018	“Multiclass classification of obstructive sleep apnea/hypopnea based on a convolutional neural network from a single-lead electrocardiogram”.	Corea del Sur	Datos de PSG de 86 sujetos (65 hombres, 21 mujeres) con diagnóstico de OSAH. Los sujetos fueron divididos en conjuntos de entrenamiento (69) y prueba (17), categorizados como leve ($5 \leq \text{IAH} < 15$), moderada ($15 \leq \text{AHI} < 30$) y severa ($\text{AHI} \geq 30$) (121).	Estudio observacional retrospectivo. Se utilizó un sistema de amplificación para registrar señales de ECG de una sola derivación (lead II) durante aproximadamente 7.4 horas por paciente. Las grabaciones fueron anotadas según las directrices de la AASM y segmentadas en intervalos de 10 segundos. Se entrenó un modelo de CNN con seis capas para	Basado en el índice de apnea-hipopnea (IAH): Leve: $5 \leq \text{IAH} < 15$. Moderada: $15 \leq \text{IAH} < 30$. Severa: $\text{IAH} \geq 30$ (121).	Según la CNN: Normal: Sin interrupciones significativas del flujo de aire. Hipopnea: Reducción parcial del flujo aéreo. Apnea: Cese completo del flujo aéreo.

Autor	Año de publicación	Título	País	Muestra	Metodología	Criterios de clasificación	Clasificación
					clasificar eventos como normales, hipopnea y apnea (121).		
Ramesh, Keeran, Sagahyoon y Aloul (122)	2021	“Towards validating the effectiveness of obstructive sleep apnea classification from electronic health records using machine learning”.	México	Pacientes adultos que fueron sometidos a estudios de sueño debido a la sospecha clínica de SAOS (122).	Estudio transversal y retrospectivo. Los pacientes fueron referidos para realizar un estudio de sueño mediante poligrafía respiratoria ambulatoria. Antes de este estudio, se aplicó una encuesta estandarizada para evaluar síntomas relacionados con el sueño, como apneas observadas, ronquidos, somnolencia diurna excesiva, insomnio, episodios de sofocación nocturna, nicturia, cefalea matutina, boca seca al despertar, pérdida de memoria y deterioro cognitivo (122).	Basada en el IAH	Leve: IAH entre 5 y 14.9 eventos/hora. Moderado: IAH entre 15 y 29.9 eventos/hora. Severo: IAH igual o mayor a 30 eventos/hora (122).

Autor	Año de publicación	Título	País	Muestra	Metodología	Criterios de clasificación	Clasificación
Pérez, Bosco, Morato, Hernández, O'Connor y Plaza (123)	2022	“Endoscopia bajo sueño inducido en la apnea obstructiva del sueño (DISE). Estudio comparativo entre las clasificaciones NOHLY VOTE”.	España	100 personas con apnea obstructiva del sueño (AOS), seleccionados según criterios específicos, como IAH > 5, edad mayor de 18 años, y sin comorbilidades importantes (123).	Estudio prospectivo de cohortes. Evaluación mediante endoscopia bajo sueño inducido (DISE). Tres otorrinolaringólogos evaluaron los videos de DISE de manera ciega, utilizando las escalas NOHL y VOTE para clasificar los colapsos observados en las vías respiratorias (123).	<p>Basada en la Escala VOTE: Clasifica los colapsos en velo de paladar (V), orofaringe (O), base lingual (T) y epiglotis (E), según grados (0: sin colapso; 1: colapso parcial; 2: colapso completo) y formas (anteroposterior, lateral o circular).</p> <p>Basada en la Escala NOHL: Incluye nariz (N), orofaringe (O), hipofaringe/base de lengua (H) y epiglotis (E). Clasifica los colapsos según grados (1: <25%; 4: >75%) y formas similares a la escala VOTE (123).</p>	<p>Leve: 29% de los pacientes.</p> <p>Moderada: 50%.</p> <p>Severa: 21%, tomando como fundamento al IAH.</p>
Landry, Beatty, Thompson, Wong, Edwards, Hamilton y Joosten (124)	2023	“A review of supine position related obstructive sleep apnea: Classification, epidemiology, pathogenesis and treatment”.	Australia	Datos de estudios clínicos y de laboratorio sobre SAOS relacionada con la posición supina, con un enfoque en la polisomnografía y la posición	Revisión narrativa que abarca estudios previos para analizar aspectos de clasificación del SAOS (124).	<p>Basada en la posición supina:</p> <p>-spOSA</p> <p>-siOSA</p>	<p>spOSA: IAH superior a 5 eventos por hora. El AHI en posición supina es al menos dos veces mayor que el IAH en posiciones no supinas.</p> <p>siOSA: IAH</p>

Autor	Año de publicación	Título	País	Muestra	Metodología	Criterios de clasificación	Clasificación
				corporal durante el sueño (124).			superior a 5 eventos por hora. El IAH en posición supina es al menos dos veces superior que el IAH en posiciones no supinas. IAH en posiciones no supinas menor de 5 eventos por hora.
Nieto, Retamal, Martínez y Sáez (125)	2024	“Concordancia entre el índice de apnea-hipopnea y tiempo acumulado con saturación de oxihemoglobina bajo 90% en la clasificación de gravedad de la apnea obstructiva del sueño”.	Chile	535 pacientes con SAOS mayores de 15 años (125).	Estudio retrospectivo con datos recopilados entre 2018 y 2023. Diagnóstico de SAOS basado en el IAH \geq 5 eventos/hora, utilizando un dispositivo portátil. Clasificación de la gravedad según los criterios de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), empleando tanto el IAH como el tiempo acumulado con saturación de oxígeno bajo el 90% (CT90).	Basada en el IAH: Leve: 5-14.9 eventos/h. Moderada: 15-29.9 eventos/h. Grave: 30-49.9 eventos/h. Muy grave: \geq 50 eventos/h. Basada en el CT90: Leve: < 1% Moderada: 1-14%. Grave: 15-29%. Muy grave: \geq 30% (125).	Según IAH: Leve: 21.3% Moderada: 27.9% Grave: 23.2% Muy Grave: 27.7%. Según CT90: Leve: 3.9% Moderada: 33.5% Grave: 15.1% Muy Grave: 47.5%.

Autor	Año de publicación	Título	País	Muestra	Metodología	Criterios de clasificación	Clasificación
					Evaluación de la concordancia entre las dos métricas mediante el estadístico kappa ponderada (125).		

Nota. **PSG:** Polisomnografía, **OSAH:** Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea (en español, Apnea-Hipopnea Obstructiva del Sueño), **IAH:** Índice de Apnea-Hipopnea, **SAOS:** Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, **ECG:** Electrocardiogram (en español, Electrocardiograma), **AASM:** Academia Americana de Medicina del Sueño, **CNN:** Convolutional Neural Network (en español, Red Neuronal Convolucional), **CT90:** Tiempo acumulado con saturación de oxígeno bajo 90%, **spOSA:** Apnea obstructiva supina predominante, **siOSA:** Apnea obstructiva supina aislada. Fuente: Elaboración propia.

La clasificación de la apnea obstructiva del sueño está basada principalmente en el índice de apneas-hipopneas, que mide la cantidad de episodios de apnea e hipopnea por hora de sueño. Según las guías actuales, se considera que un IAH menor a 5 es normal, mientras que un IAH entre 5 y 14.9 indica SAOS leve, un IAH entre 15 y 29.9 sugiere SAOS moderado, y un IAH igual o mayor a 30 se clasifica como SAOS severo. Además, otros factores como la somnolencia diurna y comorbilidades asociadas pueden influir en la gravedad del síndrome.

Sobre la eficacia de la cirugía ortognática en el tratamiento del SAOS se presentan los siguientes hallazgos, mismos que son considerados relevantes debido a que tienen datos significativos sobre sus efectos en este síndrome. La información expuesta es actualizada, ya que son estudios recientes, pues abarcan el periodo comprendido entre 2014 y 2024. Cabe mencionar que, se incluyen solo estudios que se encuentran en acceso libre. En la tabla 9 se exponen los resultados de los 33 artículos.

Tabla 9. Eficacia de la cirugía ortognática para tratar la apnea obstructiva del sueño.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
Garreau, Wojcik, Bouscaillou, Ferri, y Raoul (126)	2014	“Ostéotomie d’avancée maxillo-mandibulaire ou orthèse d’avancée mandibulaire dans le traitement des syndromes d’apnées obstructives du sommeil modérés à sévères: comparaison d’efficacité et recherche de critères prédictifs d’efficacité”.	PubMed	Francia	198 pacientes (20-78 años) (126).	Estudio retrospectivo comparativo entre osteotomía bimaxilar (AMM) y ortesis de avance mandibular (OAM) para tratar OSA moderada a severa (126).	La cirugía ortognática es eficaz para tratar el SAOS, la cirugía de AMM es más eficaz que OAM con una mejora del IAH y mayor reducción en pacientes jóvenes con menor IAH inicial. Tasa de éxito AMM: 73%.
Islam, Uwadiae y Ormiston (127)	2014	“Orthognathic surgery in the management of obstructive sleep apnoea: experience from maxillofacial surgery unit in the United Kingdom”.	PubMed	Reino Unido	51 pacientes (46 hombres, 5 mujeres) (127).	Estudio retrospectivo realizado con pacientes con SAOS tratados con cirugía ortognática entre 2002-2012 (127).	La cirugía ortognática puede ser una alternativa efectiva para personas con SAOS y que no toleran la CPAP, ya que hubo reducción del IHA de 42 a 8. Aumento de la saturación de oxígeno del 76% al 83%. una alta tasa de éxito quirúrgico (85%), con mejoras significativas en los índices de apnea, somnolencia y saturación de oxígeno.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
Gasparini, Torroni, Di Nardo, Pelo, Foresta, Boniello, Romandini, Cervelli, Azzuni y Marianetti (128)	2015	“OSAS Surgery and Postoperative Discomfort: Phase I Surgery versus Phase II Surgery”.	Cochrane Library	Italia	46 pacientes con SAOS y con malformaciones dentoalveolares (26 hombres, media de edad: 44 años) (128).	Estudio comparativo entre cirugías de primera fase (IP) y segunda fase (IIP) usando escalas visuales de dolor y parámetros de evaluación postoperatoria (128).	La cirugía de segunda fase (IIP) mostró menor incomodidad postoperatoria en comparación con la cirugía de primera fase (IP). Se recomienda IIP como primera opción para pacientes con SAOS y malformaciones dentoalveolares.
Liao, Chiu, Lin, Chen, Chen y Chen (129)	2015	“Modified maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnoea: towards a better outcome for Asians”.	PubMed	Taiwan	20 adultos taiwaneses consecutivos, pacientes con SAOS moderada a severa con protrusión bimaxilar, común en rostros asiáticos (129).	Estudio prospectivo. Se utilizó una técnica modificada de MMA. Incluyó osteotomías segmentarias anteriores, junto con los procedimientos estándar de Le Fort I y osteotomías sagitales bilaterales. Se evaluó la eficacia de la técnica en cuanto a la reducción del IAH (129).	La técnica modificada de MMA es altamente efectiva para tratar el SAOS moderado a severo en pacientes con protrusión bimaxilar, sin comprometer la apariencia facial ni la oclusión dental postoperatoria. El IAH promedio disminuyó de 41.6 ± 19.2 n/h a 5.3 ± 4.0 n/h ($P < 0.001$). Todos los pacientes tuvieron un resultado exitoso en términos de control del SAOS.
Barère, Sapène, Mutel, Raymond,	2016	“Relationship between obstructive sleep apnea and	Google Académico	Francia	Estudios de base, metaanálisis y observaciones	Estudio descriptivo multidisciplinario basado en revisión de literatura (meta-	Cirugías como la osteotomía maxilomandibular son efectivas para el tratamiento del OSA, comparables al

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
Andrieux y Forcioli (130)		orthognathic surgery”.			clínicas de especialistas. (130)	análisis y estudios de base), enriquecido con observaciones de especialistas (130).	tratamiento con CPAP. Éxito del 80% ya que incrementa significativamente el volumen de las vías áreas superiores y reduce el IAH. La cirugía ortognática es una opción terapéutica relevante y eficaz para tratar el OSA especialmente para casos donde otros tratamientos han fallado.
Beranger, Garreau, Ferri y Raoul (131)	2016	“Morphological impact on patients of maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome”.	PubMed	Francia	23 pacientes (24 a 64 años) (131).	Estudio retrospectivo con análisis de teleradiografías pre y postoperatorias y cuestionarios sobre satisfacción y percepciones estéticas (131).	La cirugía ortognática es una intervención eficaz para el SAOS frente a otras opciones de tratamiento, ya que hay alta satisfacción general (91.3%), reducción del IAH en 50% de los casos y mejoras estéticas percibidas por más de 60% de los pacientes.
Goodday, Bourque y Edwards (132)	2016	“Objective and subjective outcomes following maxillomandibular advancement surgery for treatment of patients with extremely severe	PubMed	Canadá	13 pacientes con AHI >100 (132).	Estudio retrospectivo (132).	La cirugía ortognática, específicamente el AMM, se utiliza como tratamiento para el SAOS severo, ya que incrementa las dimensiones de la vía aérea faríngea y reduce la posibilidad de colapso durante el sueño. Reducción significativa en AHI promedio

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
		obstructive sleep apnea (AHI >100)".					de 117.9 a 16.1 (p<0.001). Mejora en somnolencia diurna y calidad de vida.
Cavalcante, Corrêa, Lima, Sobral, Viana y Gomes (133)	2017	"Surgical treatment of a Pattern I Obstructive Sleep Apnea Syndrome individual - clinical case report".	PubMed	Brasil	1 paciente (caso clínico) (133).	Estudio de caso. Diagnóstico por polisomnografía y análisis cefalométrico. Tratamiento: avance bimaxilar con rotación antihoraria del plano oclusal (133).	La cirugía ortognática es efectiva para tratar el SAOS, específicamente el avance bimaxilar ya que aumenta el espacio aéreo y faríngeo, por lo cual hay reducción del IAH de 23.19 a 0.3 eventos/hora; aumento de la saturación mínima de oxígeno de 84% a 95%, y mejora estética y funcional.
Han, Hong y Hwang (134)	2017	"Maxillary expansion and mandibular setback surgery with and without mandibular anterior segment osteotomy to correct mandibular prognathism with obstructive sleep apnea",	PubMed	Corea del Sur	2 pacientes con prognatismo mandibular y SAOS (134).	Estudio clínico con análisis pre y postoperatorio utilizando tomografía computarizada y polisomnografía para evaluar el espacio aéreo faríngeo y la mejora de la SAOS. Se realizó expansión maxilar y retroceso mandibular con o sin osteotomía segmentaria anterior	La cirugía resultó en una mejora significativa de la SAOS, con aumento del volumen del espacio aéreo faríngeo postoperatorio en ambos pacientes. Los índices de IAH disminuyeron notablemente, indicando una mejoría en los síntomas de SAOS. Se observó un aumento o mantenimiento del espacio aéreo faríngeo.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
						mandibular. Se midieron cambios en el volumen y en el área mínima del espacio aéreo faríngeo (134).	
Jeong, Kim, Chung, Lee y Choi (135)	2017	“Change in posterior pharyngeal space after counterclockwise rotational orthognathic surgery for class II dentofacial deformity diagnosed with obstructive sleep apnea based on cephalometric analysis”.	PubMed	Korea	14 pacientes con SAOS con cirugías realizadas entre marzo de 2013 y diciembre de 2014 (135).	Investigación prospectiva donde se realizó cirugía ortognática con rotación contrarreloj, sin avance maxilar, donde hubo medición del espacio faríngeo posterior (longitud anteroposterior) (135).	La cirugía ortognática con rotación contrarreloj demostró ser una opción efectiva para tratar el SAOS, logrando mejoras en la vía respiratoria posterior, ya que hubo incremento significativo en los parámetros del espacio faríngeo posterior.
Jang, Ahn, Young y Hong (136)	2018	“Three-dimensional analysis of changes in airway space after bimaxillary orthognathic surgery with maxillomandibular setback and their association with	Crossref	Corea	13 adultos (9 hombres, 4 mujeres, edad promedio 23.85 años) (136).	Se realizó un análisis tridimensional antes y después de la cirugía. Se evaluaron los cambios en el volumen del espacio aéreo y los valores del Índice de Apnea-Hipopnea (IAH) (total, supino, no	Aunque los valores de IAH aumentaron después de la cirugía, no fueron significativos en ninguna posición. La cirugía reduce significativamente el espacio aéreo sin inducir apnea obstructiva del sueño.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
		obstructive sleep apnea”.				supino) antes y 7 meses después de la cirugía. Se realizaron análisis estadísticos para evaluar la significancia de los cambios observados (136).	
Carneiro, Voss de Oliveira y Goodday (137)	2018	“Maxillary stability following Le Fort I osteotomy using prebent plates and wire fixation in patients undergoing surgery for OSAS”.	PubMed	Brasil (principal), Canadá	21 pacientes (76.2% hombres, 23.8% mujeres) (137).	Estudio retrospectivo, evaluación cefalométrica en 3 tiempos: preoperatorio (T0), postoperatorio inmediato (T1) y más de 6 meses después (T2), usando ANOVA para análisis estadístico (137).	La cirugía ortognática (Le Fort I) con técnicas específicas de fijación es efectiva para tratar el OSAS, ya que mejora la estabilidad esquelética y aumenta la vía aérea. La fijación híbrida (placas prebent y alambres quirúrgicos) proporciona estabilidad horizontal y vertical significativa en la cirugía ortognática para pacientes con OSAS. Relapse promedio: 0.56 mm.
Gottsauner, Laimer y Bruckmoser (138)	2018	“Posterior airway changes following orthognathic surgery in obstructive sleep apnea”.	PubMed	Austria	15 publicaciones revisadas que evaluaron el PAS en personas enfermas con	Revisión sistemática de estudios originales que evaluaron radiográficamente el PAS antes y después de la cirugía ortognática,	Se observó una reducción significativa en el IAH en todos los estudios revisados. Los cambios en el PAS mostraron correlación con la mejora clínica en los parámetros de PSG,

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
					SAOS antes y después de la cirugía ortognática (138).	utilizando datos de PSG. Se incluyeron estudios con datos pre y postoperatorios. Se analizaron las correlaciones entre los cambios en el PAS y los parámetros evaluados por PSG (138).	especialmente en la reducción del IAH. Se concluyó que la cirugía ortognática, especialmente el MMA, es efectiva para tratar SAOS.
John, Gandhi y Sakharia (139)	2018	“Maxillomandibular advancement is a successful treatment for obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis”.	PubMed	India	20 estudios sobre personas con SAOS tratados con MMA, publicaciones entre enero de 2000 y diciembre de 2015 (139).	Revisión sistemática y meta-análisis. Búsqueda detallada en PubMed Central con criterios de selección definidos. Evaluación independiente de los estudios para selección, extracción de información y análisis del riesgo de sesgo (139).	El MMA es un tratamiento exitoso para el SAOS, con mejoras significativas en los índices respiratorios y una tasa de éxito del 100% basada en la mejora de los puntajes de IAH y RDI.
Rojo, Almerich, Paredes, Montiel y Bellot (140)	2018	“Impact of Bimaxillary Advancement Surgery on the Upper Airway and on	Google Académico	España	Estudios con 10 o más pacientes adultos con SAOS que se	Revisión sistemática y meta-análisis. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como	La cirugía de avance bimaxilar es eficaz en la mejora de las condiciones respiratorias de pacientes con SAOS, ya que hubo aumento

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
		Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Meta-Analysis”.			sometieron a cirugía de avance bimaxilar (140).	PubMed, Scopus, Embase, Cochrane, y una búsqueda de literatura gris en Opengrey. No se aplicaron limitaciones de idioma o año de publicación (140).	en el tamaño de las UA, y una mejora de los indicadores oximétricos, incluyendo una reducción en el IAH, el RDI, y un aumento en la O2 Sat.
Awad, Gouveia, Zaghi, Camacho y Yung-Chan (141)	2019	“Changing practice: Trends in skeletal surgery for obstructive sleep apnea”.	PubMed	Estados Unidos	414 estudios analizados (sistema PRISMA) de un total inicial de 1.875 estudios revisados en bases de datos (141).	Revisión sistemática de estudios sobre 6 categorías de cirugías esqueléticas para tratar OSA en niños y adultos (141).	Las cirugías ortognáticas, especialmente de MMA y la expansión maxilar son las más estudiadas y efectivas para SAOS. La expansión maxilar adulta muestra resultados prometedores con pocas complicaciones. Estas cirugías muestran resultados positivos en la mejora de la función respiratoria durante el sueño y con mejores resultados a largo plazo para el SAOS.
Faber, Faber y Faber (142)	2019	“Obstructive sleep apnea in adults”.	SciELO	Brasil	Recopilación de experiencias y resultados observados en la práctica clínica (142).	Revisión narrativa basada en 25 años de experiencia clínica en el tratamiento de SAOS (142).	La cirugía ortognática de AMM se presenta como una opción segura y muy eficaz para el tratar el OSAS, especialmente en pacientes con apnea severa que no

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
							responden a otros tratamientos.
Giralt, Valls, Guijarro, Masià y Hernández (143)	2019	“Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea–hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis”.	Google Académico	España y otros países	159 pacientes (143).	Revisión sistemática y meta-análisis (143).	La cirugía de AMM aumenta significativamente el volumen de la vía aérea faríngea y reduce el AHI, con una tasa de éxito quirúrgico del 87.5%. Por lo que la cirugía ortognática específicamente la AMM ha demostrado ser un tratamiento eficaz como tratamiento para el SAOS.
Ishida, Manabe, Yang, Watakabe, Abe y Ono (144)	2019	“An orthodontic-orthognathic patient with obstructive sleep apnea treated with Le Fort I osteotomy advancement and alar cinch suture combined with a muco-musculo-periosteal V-Y closure to minimize nose deformity”.	PubMed	Japón	1 paciente (hombre de 23 años) (144).	Se realizó una osteotomía Le Fort I para avanzar el maxilar en un paciente con SAOS. Se utilizó un cierre V-Y y suturas alares para minimizar deformidades nasales. Se evaluaron los resultados mediante radiografías cefalométricas y el IAH (144).	El IAH del paciente mejoró de 15.3 a 2.8 tras la cirugía. Se observó una mejora en el perfil facial y en la relación oclusal. La técnica utilizada ayudó a incrementar el espacio de la vía aérea nasofaríngea y mejorar los síntomas de SAOS, permitiendo al paciente dormir bien sin complicaciones nasales significativas.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
Brunsó, Prol, de Carlos, Cabriada, Mendiola y Barbier (145)	2020	“Planning, results and anatomy of the upper airway in obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome after bimaxillary advancement: 20 cases”.	Google Académico	España	20 pacientes con SAOS moderado-severo (145).	Estudio retrospectivo observacional. Se analizaron cambios pre y postoperatorios en la vía aérea superior mediante tomografías computarizadas y polisomnografías, junto con análisis descriptivo y estadístico (145).	La cirugía ortognática es una técnica eficaz para el tratamiento del SAOS ya que hay una reducción del IAH en 30.50 puntos de media, mejoría de la saturación mínima de oxígeno en 5 puntos, e incremento significativo del volumen y área de la vía aérea, especialmente en la región retro-palatina.
Romano, Karanxha, Baj, Gianni, Taschierib, Del Fabbro y Rossi (146)	2020	“Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnoea syndrome: a long-term follow-up”.	PubMed	Italia	19 pacientes con OSAS tratados entre 2007 y 2016 (146).	Estudio retrospectivo y longitudinal. T1: Se realizó un seguimiento seis meses después de la cirugía (postoperatorio). T2: Un seguimiento a largo plazo con un promedio de 6.7 años (rango de 4 a 10 años), realizado entre noviembre de 2017 y febrero de 2018. Se evaluaron variables polisomnográficas. Se registraron los	Casi todos los pacientes en T1 y más de dos tercios en T2 mostraron una reducción del 50% en el índice de apnea/hipopnea, comparado con el valor inicial (baseline). Además, muchos pacientes lograron un valor inferior a 20 en el IAH.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
						resultados de la ESS. Se registraron los valores de BMI (146).	
Christino, Pileggi, Faria, Garcia y de Mello-Filho (147)	2021	“Impact of counterclockwise rotation of the occlusal plane on the mandibular advancement, pharynx morphology, and polysomnography results in maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea patients”.	PubMed	Brasil	38 pacientes (147).	Ensayo clínico prospectivo. Evaluación pre y postoperatoria mediante tomografía computarizada y polisomnografía. Se analizaron grupos con y sin rotación antihoraria del plano oclusal (147).	La cirugía de MMA con rotación antihoraria (R) logró reducir el IAH en un 80% (final: 6.8). También incrementó significativamente el volumen faríngeo y áreas mínimas retrolingual y retropalatal.
Ho, Zhou, Verbraeckn, de Vries, y de Lange (148)	2022	“Central and mixed sleep apnea related to patients treated with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea: A retrospective cohort study”.	Crossref	Países Bajos y Bélgica	78 pacientes (63 hombres, 15 mujeres) (148).	Estudio retrospectivo en el que se evaluaron los datos clínicos y los resultados de polisomnografía pre y postoperatorios en pacientes tratados con MMA para OSA. Se compararon los	La AMM mejoró significativamente el AHI y la saturación de oxígeno en sangre (LSAT) ($p < 0.01$). De los 21 pacientes con CMAI el 48% logró éxito quirúrgico. Aunque el 25% desarrolló CMAI todos mostraron mejoras en AHI y LSAT.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
						IAH y otros parámetros antes y después de la cirugía. Se hizo un análisis estadístico para determinar la significancia de los cambios observados (148).	
Pearl, Chubb, Marchena, Waite, Morales y Kau (149)	2022	“Surgery first: current state of the art orthognathic surgery and its potential as a primary treatment modality in obstructive sleep apnea with concurrent dentofacial deformities”.	Crossref	Estados Unidos	2 pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño (OSA), 1 hombre de 46 años y 1 mujer de 63 años (149).	Estudio de revisión con presentación de casos clínicos utilizando el enfoque de cirugía primero (Surgery First Approach - SFA) (149).	La cirugía ortognática con el enfoque de cirugía primero (SFA) mostró resultados prometedores para pacientes con SAOS, demostrando una reducción significativa del IAH entre el 50 y 90%, con una mejora o resolución de síntomas en aproximadamente el 90% de los pacientes.
Izurieta, Ramos y Reinoso (150)	2022	“Cirugía de avance máximo-mandibular como tratamiento alternativo del apnea obstructiva del sueño: revisión de literatura”.	Google Académico	Ecuador	1583 artículos revisados, donde 41 cumplieron con los criterios de inclusión (21 en español y 20 en inglés). Incluidos:	Revisión sistemática con estudios relevantes basados en los criterios definidos. Los criterios de inclusión: palabras clave relacionadas con SAOS y cirugía	La cirugía ortognática, específicamente la de AMM es una de las mejores alternativas para tratar el SAOS, avalada porque hay una reducción significativa de episodios de apnea e hipopnea durante el sueño. Alta tasa de

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
					ensayos clínicos, revisiones de la literatura, estudios de cohorte y casos (150).	ortognática, combinadas con operadores booleanos (OR, AND, NOT) (150).	éxito: 98.8% a corto y largo plazo.
Ordóñez y Azuero (151)	2022	“Orthognathic surgery and obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review”.	Google Académico	Ecuador	20 artículos que fueron seleccionados y discutidos en el estudio, después de aplicar filtros de inclusión y exclusión (151).	Revisión sistemática sobre la OS y el OSAS. Se encontraron 78 artículos. Se excluyeron artículos, dejando finalmente 20 estudios (151).	La OS corrige las deformidades maxilofaciales mediante una incisión en las mandíbulas superior e inferior, lo que tiene un efecto significativo de alivio en los síntomas del SAOS, especialmente en pacientes con estenosis de la vía aérea superior y mandibulares.
de Camargos, Marinho, Toledo, Sanches, de Araújo, Gomes, de Almeida y Faria (152)	2023	“A cirurgia ortognática, em indivíduos com discrepância esquelética classe II, melhora o quadro de Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono?: uma revisão sistemática”.	Google Académico	Brasil	54 pacientes (90.7% hombres) (152).	Revisión sistemática utilizando criterios PRISMA; búsqueda electrónica en bases de datos; análisis de variables pre y postoperatorias relacionadas con SAOS (152).	La cirugía ortognática con avance mandibular es eficaz como tratamiento para el SAOS ya que mejora significativamente el IAH, los parámetros del sueño y la condición del síndrome en pacientes con SAOS, sin necesidad de reintervención.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
Ho, Zhou, van Riet, Schreurs y Becking (153)	2023	“Assessment of Surgical Accuracy in Maxillomandibular Advancement Surgery for Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Analysis”.	PubMed	Holanda	16 pacientes con SAOS (153).	Estudio retrospectivo con comparación entre el plan quirúrgico preoperatorio y los resultados posoperatorios usando imágenes tridimensionales. Se realizó una medición de las diferencias en los avances maxilares y mandibulares y en la rotación antihoraria. Hubo evaluación de la reducción en el AHI tras la cirugía (153).	Aunque el MMA puede reducir significativamente la severidad del SAOS (medido por el AHI), existen inexactitudes quirúrgicas relevantes que afectan la precisión de los avances planificados. Además, no se encontró una relación clara entre el grado de avance logrado y la mejora del AHI, lo que sugiere que otros factores podrían influir en los resultados clínicos.
Silva, Xavier, da Rocha, Alarcon, dos Santos, Gomes, Naim y Cicareli (154)	2023	“Major clinical results of orthognathic surgery and maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review”.	Google Académico	Brasil	23 estudios de un total de 270 artículos encontrados (154).	Revisión sistemática siguiendo las directrices de la plataforma PRISMA considerando el periodo Septiembre a noviembre de 2022. Se utilizó el instrumento GRADE para clasificar la	La cirugía de MMA es un tratamiento exitoso para el SAOS. La osteotomía bimaxilar de avance incrementa significativamente el volumen orofaríngeo y reduce las áreas de constricción de las vías respiratorias superiores.

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
						<p>calidad de los estudios y el instrumento Cochrane para analizar el riesgo de sesgo. Se evaluó la homogeneidad de los resultados utilizando la estadística I^2, obteniendo un valor del 95.9%, lo que indica alta homogeneidad (154).</p>	
Silva (155)	2023	“O impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida de pacientes com anomalias dentofaciais”.	Google Académico	Brasil	16 artículos (155).	Revisión integrativa de literatura. De los 228 artículos identificados inicialmente, se seleccionaron 16 tras aplicar criterios de inclusión. La metodología siguió la guía PRISMA (155).	Con la cirugía ortognática hubo una reducción de la resistencia en las vías aéreas superiores mediante ampliación de su diámetro, lo que mejora el flujo de aire y disminuye los síntomas asociados a SAOS, mejorando la calidad del sueño.
de Carvalho, de Oliveira, Scarlatto y Borges (156)	2024	“Clinical results of orthognatic surgery in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review”.	Google Académico	Brasil	26 estudios revisados (156).	Revisión sistemática siguiendo las pautas PRISMA; análisis de calidad y riesgo de sesgo utilizando herramientas	La cirugía ortognática mejora los parámetros respiratorios, especialmente la cirugía de MMA es un tratamiento exitoso para el SAOS, mejorando significativamente

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
						GRADE y Cochrane (156).	el volumen orofaríngeo y la calidad del sueño en pacientes tratados.
Francisco, Travassos, Baptista, Oliveiros, Marques, Prata, McEvoy, Santos, Oliveira, Marto, Carrilho, Nunes y Vale (157)	2024	“Evaluation of quality of life after orthognathic surgery in obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review”.	Google Académico	Portugal	17 artículos seleccionados para análisis de calidad y 6 para análisis cuantitativo (157).	Revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA y metodología PICO. Se evaluaron estudios sobre la calidad de vida post-cirugía (157).	La cirugía es eficaz para tratar el SAOS, ya que la cirugía de AMM mejoró significativamente la calidad de vida subjetiva de los pacientes con apnea obstructiva moderada a severa.
Zaghi, Holty, Certal, Abdullatif, Guilleminault, Powell, Riley y Camacho (158)	2015	“Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis”.	Google Académico	Estados Unidos	45 estudios con datos de 518 pacientes únicos que se sometieron a 518 procedimientos de avance maxilomandibular. La mayoría eran hombres (83.2) y la edad media	Metaanálisis con estudios que reportaban datos individuales de pacientes adultos que se sometieron a MMA, con resultados cuantitativos pre y postoperatorios para el IAH y el RDI. Se realizó meta-análisis y se evaluó la	Las reducciones medias en el IAH y en el RDI fueron significativas con un cambio promedio en el IAH de -47.8 (25.0) y una reducción del IAH del 80.1% (1.8). Además, se observaron mejoras significativas en la O2 Sat. y en la puntuación de somnolencia de Epworth, con valores $p < .001$, valor que indica que los resultados referentes a la eficacia de la

Autor	Año de publicación	Título	Base de datos	País	Muestra	Metodología	Resultados
					fue de 45.3 años con un IMC promedio de 33.8 (158).	heterogeneidad entre los estudios Se evaluaron los cambios en IAH y en RDI después del MMA así como las tasas de éxito quirúrgico y cura del SAOS (158).	cirugía ortognática para tratar el SAOS son estadísticamente significativos. Dado que el valor p es mucho menor que los niveles de significancia comunes (como 0.05 y 0.01) se rechaza la hipótesis nula con alta confianza, lo que sugiere que la cirugía tiene un efecto real y positivo en la reducción de los síntomas del SAOS. La cirugía ortognática es efectiva para tratar el SAOS porque el valor $p < 0.001$ denota una alta probabilidad de que los efectos observados sean reales y no producto del azar.

Nota. **IAH:** Índice de Apnea Hipopnea, **MMA:** Maxillomandibular Advancement (Avance Maxilomandibular), **OSA:** Obstructive Sleep Apnea (acrónimo en Inglés), **CMAI:** Central and Mixed Apnea Index (Porcentaje del Índice de Apnea Central y Mixta), **SAOS:** Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (en español), **CPAP:** Continuous Positive Airway Pressure (Presión Positiva Continua en las Vías Respiratorias), **OSAS:** Obstructive Sleep Apnea Syndrome (Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño), **AMM:** Avance Maxilomandibular, **PAS:** Espacio Aéreo Posterior, **PSG:** polisomnografía, **RDI:** Índice de Disturbio Respiratorio, **OS:** Cirugía Ortognática, **UA:** vías respiratorias superiores, **O2 Sat.:** Saturación de oxígeno, **BMI:** Índice de Masa Corporal, **IMC:** Índice de Masa Corporal.

Fuente: Elaboración propia.

La cirugía ortognática es muy eficaz para tratar el síndrome de apnea obstructiva del sueño. El avance maxilomandibular mostró una tasa de éxito del 85 al 98.8% con reducciones significativas en el índice de apnea hipopnea y un incremento promedio del volumen de las vías respiratorias en un 73%. Además, mejoró la saturación de oxígeno y redujo la somnolencia diurna. El avance mandibular aislado también fue efectivo, con mejoras notables en el espacio faríngeo posterior y reducción de episodios de apnea. Esta información consolida a la cirugía ortognática como una opción terapéutica segura para pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño, especialmente para aquellos que no responden bien a la presión positiva continua en las vías respiratorias.

En la tabla 10 se resumen los principales hallazgos de 5 artículos relevantes que evaluaron los efectos de la cirugía ortognática en las vías respiratorias de pacientes con SAOS. Estos estudios presentan mediciones pre y postoperatorias estandarizadas con análisis cuantitativos sobre los cambios anatómicos y funcionales en las vías respiratorias superiores, destacando los cambios específicos de cada tipo de cirugía ortognática y su impacto en la función respiratoria.

Tabla 10. *Cambios en las vías respiratorias al ser tratados con cirugía ortognática.*

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
Zakhar, Wirth, Farrow, Tison, J. Ferri y Raoul (159)	2014	“Chirurgie du syndrome d’apnées-hypopnées obstructives du sommeil. Evaluation fonctionnelle”.	Francia	27 pacientes predominantemente hombres (sex-ratio de 3.5:1), edad media de 51,6 años (rango 37-65). La mayoría con sobrepeso (IMC medio de 27.9) (159).	Se empleó un protocolo quirúrgico denominado “6 en 1”, que combina varias intervenciones, las cirugías realizadas incluyen: -Avance mandibular. -Avance maxilar. -Genioplastia trapezoidal de avance.	Estudio retrospectivo	Avance mandibular: Se encontró que el avance promedio (10.2 mm) fue crucial para mejorar la función respiratoria. Avance maxilar: Aunque menor que el avance mandibular, también contribuyó a la ampliación de la vía aérea superior. Intervenciones adicionales: La genioplastia y los procedimientos sobre los tejidos blandos (uvuloveloplastia y

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
					-Uvuloplastia de reducción. -Glossectomía posterior mediana losangica. -Septoplastia y/o turbinectomía inferior (159).		glossectomía) complementaron las mejoras estructurales. El 92.6% logró una reducción de al menos el 50% en el IAH. El 96.2% de los pacientes dejó de usar PPC tras la cirugía.
Ubaldo, Greenlee, Moore, Sommers y Bollen (160)	2015	“Cephalometric analysis and long-term outcomes of orthognathic surgical treatment for obstructive sleep apnoea”.	Estados Unidos	43 pacientes con SAOS tratados con cirugía ortognática. 26 hombres (60%), 17 mujeres (40%) (160).	-Avance maxilomandibular (MMA): realizado en el 88% de los pacientes. -Avance mandibular aislado (BSSO): realizado en el 12% de los pacientes (160).	Estudio retrospectivo observacional.	Cirugía Maxilomandibular: Esta cirugía involucró el avance tanto del maxilar como de la mandíbula. Avance del maxilar: Promedio de 5.2 mm. Avance de la mandíbula: Promedio de 8.3 mm. Espacio de la vía aérea posterior (PAS): Aumentó considerablemente en 4 mm (de 6.7 mm a 10.7 mm, $p = 0.0001$). Este aumento fue significativo y mejora el paso del aire en la vía aérea faríngea posterior, lo que es crucial para reducir la obstrucción en el SAOS. Ángulo y posición del maxilar y mandíbula: Hubo un aumento significativo en los valores de SNA y SNB, lo que indica un cambio esquelético hacia una posición más anterior tanto del maxilar como de la mandíbula. Cirugía Mandibular Aislada (BSSO): Avance promedio de la mandíbula: 7.2 mm. El avance mandibular contribuyó al

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
							<p>aumento general del espacio de la vía aérea. El IAH también mejoró en estos pacientes, con reducciones significativas en los episodios de apnea e hipopnea. La mayoría de los pacientes reportaron satisfacción con la reducción de los síntomas de SAOS.</p>
Vignerón, Tamisier, Orset, Pepin y Bettega (161)	2016	“Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results”.	Francia	88 pacientes que se sometieron a MMA entre 1995 y 2009, de los cuales 34 pacientes fueron evaluados finalmente. La muestra consistió en 28 hombres y 6 mujeres, con una edad media de 52.4 años y un seguimiento promedio de 12.5 años (161).	-Avanzamiento maxilomandibular (MMA) que combinó una osteotomía Le Fort I del maxilar con una división sagital mandibular. También se realizaron ajustes como la expansión maxilar transversal y un avance del mentón (161).	Estudio retrospectivo monocéntrico.	<p>Avance Maxilomandibular (MMA): El MMA se asoció con un aumento significativo en las dimensiones del espacio orofaríngeo, lo que contribuyó a la reducción de los eventos obstructivos durante el sueño. Se observó una reducción del IAH entre el 50% y el 80% en la mayoría de los pacientes, lo que indica una mejora considerable en la función respiratoria durante el sueño. Se midió el espacio retrofaríngeo posterior (PPS) y se encontró que aumentó tras la cirugía, lo que facilita el flujo aéreo.</p> <p>Impacción Anterior del Maxilar: La impacción anterior del maxilar, combinada con un avance maxilar moderado, mejoró las dimensiones del espacio orofaríngeo y ayudó a limitar las modificaciones nasales y del labio superior.</p> <p>Avance Mandibular: La rotación contraria de la mandíbula durante el</p>

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
							avance mandibular también contribuyó a aumentar el espacio retro-basi-lingual, lo que ayuda a prevenir la obstrucción durante el sueño.
Tepecik, Ertaş y Akgün (162)	2018	“Effects of bimaxillary orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function at sleep in patients with class III skeletal relationship”.	Turquía	21 pacientes (14 mujeres, 7 hombres) tratados con cirugía ortognática bimaxilar, incluyendo osteotomía tipo Le Fort I para avance maxilar y osteotomía sagital bilateral para retroceso mandibular (162).	-Avance maxilar con osteotomía Le Fort I. -Retroceso mandibular con osteotomías sagitales bilaterales (162).	Estudio prospectivo longitudinal observacional.	Avance maxilar (osteotomía Le Fort I): hubo incremento volumétrico en la región nasofaríngea (V-NPA): Aunque no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$), se observó una tendencia a aumentar el volumen de esta región debido al avance maxilar que tracciona los tejidos blandos asociados. El avance maxilar ayudó a mitigar los efectos constrictivos del retroceso mandibular, especialmente en el volumen total de la vía aérea faríngea (V-TOT). Retroceso mandibular (BSSRO): hubo reducción significativa del volumen orofaríngeo (V-ORO): Esta área disminuyó significativamente ($p < 0.05$), lo que refleja el impacto del retroceso mandibular sobre los tejidos blandos circundantes. V-ORO incluye: Volumen retropalatino (V-RPA): Mostró una leve disminución, pero no significativa ($p > 0.05$). Volumen retrolingual (V-RLA): También disminuyó, con una tendencia estadística cercana a la significancia ($p =$

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
							<p>0.058).</p> <p>MA-RPA: Disminuyó significativamente ($p = 0.005$), indicando una constricción en la región retropalatina.</p> <p>MA-RLA: Disminuyó significativamente ($p < 0.001$), reflejando un estrechamiento en la región retrolingual.</p> <p>MA-ORO: Disminuyó significativamente ($p = 0.005$), lo que confirma el impacto global en la orofaringe.</p>
Stuqui, Santos, Alves y Pereira (163)	2023	“Orthognathic surgery in class II patients and the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review of the clinical studies”.	Brasil	25 estudios clínicos con 17 pacientes con SAOS tratados con cirugía ortognática en un estudio específico (163).	<ul style="list-style-type: none"> -Avance maxilomandibular. -Cirugía rotacional contrarreloj. -Avance facial medio en pacientes con acondroplasia. -Le Fort I con alar cinch y cierre V-Y. -Avance mandibular aislado (163). 	Revisión sistemática	<p>Avance maxilomandibular: hubo un incremento en el volumen de las vías respiratorias superiores, el volumen faríngeo posterior aumentó de 5357.88 mm³ a 8481.94 mm³ a los 6 meses postoperatorios (incremento del 73% en promedio). Hubo un incremento significativo del área anteroposterior y transversal en la región retropalatal y retrolingual.</p> <p>Cirugía rotacional contrarreloj: hubo un incremento en el espacio faríngeo posterior en pacientes con deformidades esqueléticas Clase II.</p> <p>Avance facial medio en pacientes con acondroplasia: se observaron mejoras</p>

Autor	Año	Título del estudio	País	Muestra	Tipo de cirugía ortognática	Diseño del estudio	Cambios en las vías respiratorias
							<p>variables en el volumen de las vías respiratorias: Dependen del grado de avance realizado. Indicada para pacientes con obstrucciones respiratorias.</p> <p>Le Fort I con alar cinch y cierre V-Y: hubo ampliación de las estructuras de la nasofaringe y la orofaringe, y mejora de la respiración sin alterar la estética nasal.</p> <p>Avance mandibular aislado: hubo un incremento promedio del área de las vías respiratorias en 59% y del volumen en 73%. Hubo cambios significativos en el espacio faríngeo posterior y reducción notable de la obstrucción respiratoria.</p> <p>Retroceso mandibular combinado con avance maxilar: hubo disminución leve en las áreas y volúmenes de las vías respiratorias superiores, dependiendo de la magnitud del retroceso mandibular, En casos de retroceso mandibular aislado, existe un mayor riesgo de empeorar los síntomas de SAOS.</p>

Nota: **MMA:** Avance Maxilomandibular, **SAOS:** Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, **BSSRO:** Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy (en español, Osteotomía Sagital Dividida Bilateral del Ramo Mandibular), **V-RPA:** Volume - Retropalatal Area (en español, Volumen del Área Retropalatina), **V-RLA:** Volume - Retrolingual Area (en español, Volumen del Área Retrolingual), **MA-RPA:** Minimum Axial - Retropalatal Area (es la mínima área axial en la región retropalatina), **MA-RLA:** Minimum Axial - Retrolingual Area (es la mínima área axial en la región

retrolingual), **MA-ORO:** Minimum Axial - Oropharyngeal Area (es la mínima área axial en la región orofaríngea). **SNA:** Sella-Nasion-A Point (mide el ángulo entre la línea Sella-Nasion y la línea que conecta el punto A (en el maxilar) con el centro de la cabeza (Nasion)), **SNB:** Sella-Nasion-B Point (mide el ángulo entre la línea Sella-Nasion y la línea que conecta el punto B (en la mandíbula) con el centro del cráneo (Nasion)), **IAH:** Índice de Apnea Hipopnea, **PPC:** Dispositivos de Presión Positiva Continua.

Fuente: Elaboración propia.

El avance maxilomandibular es el tipo de cirugía que más contribuye a mejorar la función respiratoria durante el sueño, con un incremento promedio del 73% en el volumen de las vías respiratorias superiores y una reducción del índice de apnea-hipopnea entre el 50% y 80%. El avance mandibular aislado es otro tipo de intervención que genera mejoras significativas en el espacio faríngeo posterior y reduce notablemente la obstrucción respiratoria. El avance maxilar contribuye moderadamente, ayudando a contrarrestar los efectos constrictivos del retroceso mandibular, ya que esta última (retroceso mandibular) reduce el volumen orofaríngeo, aumentando el riesgo de empeorar los síntomas de SAOS.

4.2 Discusión

El sueño es un acto fisiológico, complejo y necesario para el equilibrio físico y psíquico, pero algunas personas experimentan alteraciones del sueño, trastornos que muchas de las veces pueden tener graves implicaciones para la salud (164). Entre estas alteraciones, está el SAOS, una condición caracterizada por el colapso parcial o total de las vías respiratorias durante el sueño. En el manejo del SAOS se han utilizado dispositivos de presión positiva y se ha explorado con intervenciones quirúrgicas como la cirugía ortognática (91).

La cirugía ortognática incluye diversos procedimientos diseñados para corregir alteraciones esqueléticas craneofaciales. Dentro de estas intervenciones, la cirugía de avance maxilomandibular es considerada el mejor tratamiento quirúrgico para pacientes con apnea obstructiva del sueño moderada a severa. Este tipo de cirugía consiste en mover simultáneamente el maxilar superior e inferior hacia adelante, lo que amplía considerablemente las vías áreas superiores (145).

Los pacientes sometidos a diferentes cirugías de avance maxilomandibular muestran mejoras significativas en sus síntomas, con reducciones en el IAH superiores al 70% y aumentos notables en el volumen total de la vía aérea, hasta un 76% en algunos casos. Además, la técnica hace posible personalizar el tratamiento (145). Sin embargo, ningún subtipo único de avance maxilomandibular es adecuado para todos los casos (165). Otros procedimientos, como la genioplastia o avances maxilares parciales, pueden ser utilizados en casos específicos dependiendo de las características anatómicas de cada paciente (166).

Los resultados de la cirugía ortognática se han visto favorecidos con la innovación tecnológica, pues el uso de tecnologías de simulación permite prever los cambios funcionales y optimizar la ampliación de las vías respiratorias. Por ello, es necesaria la planificación quirúrgica asistida por imágenes tridimensionales (3D) (115).

Por otra parte, la selección adecuada de pacientes es un factor crucial para el éxito de la cirugía ortognática. Aquellos con discrepancias esqueléticas evidentes, como retrognatia mandibular o maxilar severo, tienden a beneficiarse más del procedimiento. Además, es relevante considerar la severidad del SAOS y las comorbilidades asociadas ya que estos aspectos podrían influir en los resultados quirúrgicos. Por esta razón, es fundamental una evaluación minuciosa para determinar la idoneidad del tratamiento en cada caso (89).

Los beneficios de la cirugía ortognática para el SAOS han sido ampliamente documentados en los primeros meses tras el procedimiento. Sin embargo, se requiere un seguimiento a largo plazo para evaluar la estabilidad de los resultados. Estudios previos han indicado que algunos pacientes podrían experimentar cambios adaptativos en los tejidos blandos o estructuras óseas, lo que podría influir en el volumen de la vía aérea y en la calidad del sueño. A pesar de ello, la mayoría de los pacientes mantiene mejoras considerables inclusive después de varios años, lo que refuerza que la cirugía ortognática es efectiva para tratar los problemas del sueño (167).

Los estudios de Rossi et al. (168) y de Lee et al. (165) convergen con el presente estudio confirmando que la cirugía de avance maxilomandibular mejora significativamente la calidad del sueño y la actividad diurna, con tasas de entre el 75% y el 100%. Este procedimiento es efectivo al avanzar los tejidos blandos faríngeos y la lengua, y aunque se reportan recaídas quirúrgicas en un 10 a 20%, estas no empeoran el índice de apnea-hipopnea, lo que respalda su efectividad como solución a largo plazo para pacientes seleccionados con SAOS (169).

El estudio de Ravelo et al. (109), expone un aumento relevante en el volumen total y en las áreas mínima y máxima de la vía aérea luego de la cirugía ortognática, lo que refuerza su utilidad en problemas respiratorios como el SAOS.

Según Rocha et al. (170) la cirugía ortognática no solo corrige deformidades craneofaciales, sino que también mejora la ventilación durante el sueño y la calidad de vida en general. Los pacientes sometidos a este tipo de cirugía experimentan una reducción notable en la severidad de los síntomas de apneas e hipopneas, con mejoras en la calidad del sueño.

La cirugía ortognática no está exenta de riesgos. Entre las complicaciones postquirúrgicas más comunes se encuentran el sangrado excesivo, las infecciones, los problemas de cicatrización y las lesiones nerviosas. Si bien las recaídas quirúrgicas no afectan el IAH, sí pueden influir en la percepción del éxito del tratamiento. Una adecuada planificación y seguimiento son esenciales para minimizar los riesgos (171).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El SAOS se clasifica principalmente por el Índice de Apnea - Hipopnea (IAH) porque permite una codificación estandarizada del SAOS por rangos que determinan su severidad. Este índice mide cuantos episodios de apnea e hipopnea ocurren por hora de sueño, de allí que al SAOS se lo clasifica como leve, moderado o severo. Un IAH menor a 5 es normal, un IAH entre 5 y 14.9 indica SAOS leve, un IAH de 15 a 29.9 revela SAOS moderado, y un IAH igual o mayor a 30 denota SAOS severo.
- La cirugía ortognática (CO) es segura para pacientes con SAOS, especialmente para quienes que no responden a otros tratamientos. La tasa de éxito de la cirugía de avance maxilomandibular (AMM) (del 85% o más), indica que éste es el procedimiento quirúrgico más efectivo para el SAOS para casos moderados a severos, pues reduce significativamente el IAH, incrementa el volumen de las vías respiratorias superiores, y mejora la SpO₂ (saturación de oxígeno) y obviamente la calidad de vida de los pacientes.
- La cirugía ortognática produce importantes cambios anatómicos en las vías respiratorias superiores de las personas con SAOS, ya que mejoran la función respiratoria durante el sueño. El aumento en el volumen faríngeo y la ampliación de la región retropalatina y retrolingual, son evidencias de la eficacia de la CO en el manejo del SAOS. El AMM es el que más contribuye a esta función, con un incremento promedio del 73% en el volumen de las vías respiratorias superiores.
- El odontólogo general es la primera línea de defensa en la detección de diversas patologías bucales, maxilofaciales y de salud integral; un ejemplo claro es la diagnosis temprana de la apnea obstructiva del sueño en donde la odontología puede jugar un rol fundamental siendo partícipe de una atención interdisciplinaria para la corrección temprana de estas patologías.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para un mejor diagnóstico del SAOS, se sugiere complementar la valoración con otros parámetros relevantes, como la valoración de la saturación de oxígeno, la presencia de síntomas relacionados con el sueño y con patrones posicionales, dado que la somnolencia diurna y las comorbilidades asociadas pueden influir en la gravedad del síndrome.
- Se recomienda la cirugía de avance maxilomandibular (AMM) para pacientes con apnea del sueño moderado a severo, ya que, es la terapia más efectiva en comparación con otras intervenciones ortognáticas.
- En el tratamiento del SAOS, se sugiere priorizar a la cirugía de avance maxilomandibular porque mejora considerablemente la respiración y la calidad de vida de los pacientes, pues incrementa significativamente el volumen de las vías respiratorias superiores.
- La educación continua y la lectura son fundamentales para ampliar nuestros conocimientos y diagnosticar patologías más allá de la cavidad oral. Como odontólogos, nuestro ámbito de acción es integral en la salud de nuestros pacientes, por lo que es esencial estar actualizados desde el pregrado, por tanto, se sugiere implementar este tema en el pensum de estudios.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Menéndez M, Ducasse Olivera P, Hernández Gálvez Y, Abull Jauregui J, Ruiz Galvez OI, Cuspineda Bravo E, et al. La cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Revista Cubana de Estomatología* [Internet]. marzo de 2020 [citado 21 de junio de 2024];57(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75072020000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. López MC, Labán AL. Apnea obstructiva del sueño y reflujo gastroesofágico, ¿existe correlación? *Interciencia médica*. 27 de septiembre de 2022;12(3):6-13.
3. Galarza PFI, Montiel RRR, Quezada SR. Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstructiva del Sueño: Revisión de Literatura. *Odontología Activa Revista Científica*. 11 de noviembre de 2022;7(Esp.):9-18.
4. Benato L, Miotto AV, Molinari RL, Olsson B, Carlos L de O, Thieme RD, et al. Body mass index and weight loss in patients submitted to orthognathic surgery: a prospective study. *Dental Press J Orthod*. 10 de noviembre de 2023;28:e2323107.
5. Riaz S, Bhatti H, Sampat PJ, Dhmoon A, Riaz S, Bhatti H, et al. The Converging Pathologies of Obstructive Sleep Apnea and Atrial Arrhythmias. *Cureus* [Internet]. 25 de julio de 2020 [citado 29 de junio de 2024];12(7). Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/36377-the-converging-pathologies-of-obstructive-sleep-apnea-and-atrial-arrhythmias>
6. Singh P, Bonitati A. Obstructive Sleep Apnea Syndrome - A Review for Primary Care Physicians and Pulmonologists. *R I Med J* (2013). 1 de septiembre de 2021;104(7):10-3.
7. Arnaud C, Bochaton T, Pépin JL, Belaidi E. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: Pathophysiological mechanisms. *Archives of Cardiovascular Diseases*. 1 de mayo de 2020;113(5):350-8.
8. Koka V, De Vito A, Roisman G, Petitjean M, Filograna Pignatelli GR, Padovani D, et al. Orofacial Myofunctional Therapy in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Pathophysiological Perspective. *Medicina*. abril de 2021;57(4):323.
9. Plaza-Mayor G, Maniegas-Lozano L, O'Connor-Reina C, Baptista-Jardin PM, Apodaca PMR de, Marco-Garrido A, et al. Tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño: cirugía maxilofacial. *Revista ORL*. 6 de septiembre de 2023;e30980-e30980.
10. Guilleminault C, Parejo-Gallardo KJ. Historia del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev Fac Med*. 2 de agosto de 2017;65(1Sup):11-6.
11. Guilleminault C, Hoed J, Mitler M. Clinical overview of the sleep apnea syndrome. *Sleep Apneas Syndromes*. 1 de enero de 1978;1-12.
12. Morales-Blanhir JE, Valencia-Flores M, Lozano-Cruz OA, Morales-Blanhir JE, Valencia-Flores M, Lozano-Cruz OA. El síndrome de apnea obstructiva del sueño como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y su asociación con hipertensión pulmonar. *Neumología y cirugía de tórax*. marzo de 2017;76(1):51-60.

13. Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical Correction of Anatomic Abnormalities in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 1981;89(6):923-34.
14. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Inferior Sagittal Osteotomy of the Mandible with Hyoid Myotomy-Suspension: A New Procedure for Obstructive Sleep Apnea. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 1986;94(5):589-93.
15. Holty JEC, Guilleminault C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. 1 de octubre de 2010;14(5):287-97.
16. Vigneron A, Tamisier R, Orset E, Pepin JL, Bettega G. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1 de febrero de 2017;45(2):183-91.
17. Kim HJ, Hong SN, Lee WH, Ahn JC, Cha MS, Rhee CS, et al. Soft palate cephalometric changes with a mandibular advancement device may be associated with polysomnographic improvement in obstructive sleep apnea. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. julio de 2018;275(7):1811-7.
18. Giralt-Hernando M, Valls-Ontañón A, Guijarro-Martínez R, Masià-Gridilla J, Hernández-Alfaro F. Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea–hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Respiratory Research*. 1 de octubre de 2019;6(1):e000402.
19. Anchía-Chavarría K, Naranjo-González E, Sáenz-Varela E. Síndrome de apnea obstructiva del sueño: abordaje clínico integral y desafíos diagnósticos. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*. 2023;9(4):263-8.
20. Cazco MDP, Lorenzi-Filho G. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y sus consecuencias cardiovasculares. *Rev Med Clín Condes*. 1 de septiembre de 2021;32(5):561-9.
21. Alvarado MJ, Oyonarte R, Alvarado MJ, Oyonarte R. Apnea Obstructiva del Sueño y el Rol del Ortodoncista. Revisión bibliográfica. *International journal of interdisciplinary dentistry*. diciembre de 2021;14(3):242-5.
22. Pinto JA, Ribeiro DK, Cavallini AF da S, Duarte C, Freitas GS. Comorbidities Associated with Obstructive Sleep Apnea: a Retrospective Study. *Int Arch Otorhinolaryngol*. abril de 2016;20(2):145-50.
23. Carrillo P, Barajas K, Sánchez I, Rangel M. Trastornos del sueño: ¿qué son y cuáles son sus consecuencias? *Revista de la Facultad de Medicina*. 2018;61(1):6-20.
24. Herrera K, Apolo G, Viñamagua R, Piña D, Chacha KGC. Interacción corazón-pulmón en el síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Polo del Conocimiento*. 2025;10(1):774-89.
25. Faria A, Allen AH, Fox N, Ayas N, Laher I. The public health burden of obstructive sleep apnea. *Sleep Sci*. 2021;14(3):257-65.

26. Nogueira F, Borsini E, Cambursano H, Smurra M, Dibur E, Franceschini C, et al. Guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño: Actualización 2019: Sección Sueño, Oxigenoterapia y Tratamientos Crónicos Domiciliarios. Asociación Argentina de Medicina Respiratoria. *Rev am med respir.* 2019;59-90.
27. Saborido E, García R, Gutiérrez N, Barranco M. Sintomatología, factores de riesgo y tratamiento del Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS): Revisión Bibliográfica. En: Atención a las necesidades comunitarias para la Salud [Internet]. Salvador: Scinfoper; 2017 [citado 4 de febrero de 2025]. p. 11-5. Disponible en: <https://formacionasunivep.com/files/publicaciones/LIBRO%20atencion-a-las-necesidades.pdf#page=11>
28. Izurieta P, Ramos R, Reinoso S. Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstructiva del Sueño: Revisión de Literatura. *Odontología Activa Revista Científica.* 2022;7(Esp.):9-18.
29. Valarezo C, Cabrera M. Dispositivos de avance mandibular para el tratamiento del SAOS en adultos: revisión de la literatura. *Anatomía Digital.* 2024;7(3):105-19.
30. Morales J, Valencia M, Lozano O. El síndrome de apnea obstructiva del sueño como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y su asociación con hipertensión pulmonar. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax.* 2017;76(1):51-60.
31. Araoz R, Virhuez Y, Guzmán H. Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño como factor de riesgo para otras enfermedades. *Revista Científica Ciencia Médica.* 2011;14(1):25-30.
32. Mete A, Akbudak İH, Mete A, Akbudak İH. Functional Anatomy and Physiology of Airway. En: Tracheal Intubation [Internet]. IntechOpen; 2018 [citado 24 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/61712>
33. Lee SH. Upper Airway Structure During Development. En: Kheirandish-Gozal L, Gozal D, editores. *Sleep Disordered Breathing in Children: A Comprehensive Clinical Guide to Evaluation and Treatment* [Internet]. Totowa, NJ: Humana Press; 2012 [citado 24 de octubre de 2024]. p. 3-12. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-60761-725-9_1
34. González L. Introducción a la terapia respiratoria [Internet]. Primera Edición. Bogotá- Colombia; 2017. 96 p. Disponible en: <https://digitzk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/9fbdda07-52b3-43b5-b916-ad36da114983/content>
35. Duarte H. Anatomía humana. [Internet]. Santa Catarina- Brasil: Biología - Ead - Ufsc; 2009. 175 p. Disponible en: <https://morfologia.paginas.ufsc.br/files/2020/07/Livro-Novo-Anatomia.pdf>
36. Sahin-Yilmaz A, Naclerio RM. Anatomy and physiology of the upper airway. *Proc Am Thorac Soc.* marzo de 2011;8(1):31-9.
37. Ellis H, Lawson A. *Anatomy for Anaesthetists.* 9.^a ed. Wiley-Blackwell; 2013. 368 p.

38. Anderson K, Henneberg M, Norris R. Anatomy of the nasal profile. *J Anat.* 2008;213(2):210-6.
39. Rouvière H, Delmas V, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1. Cabeza y cuello. 11.^a ed. Editorial Masson; 2005. 629 p.
40. Boglioli A, Cabral M, Calgaro G, Bellini M, Bernaba E, Fleytas S, et al. Anatomía normal [Internet]. Madrid- España; 2010 [citado 12 de febrero de 2025]. 272 p. Disponible en: <https://www.cedesyc.com.ar/medicinapdf/1-anatomia.pdf>
41. Briones M, López M, Peña S, Torres M, Zarco A. Manual para la exploración de la cavidad oral y la orofaringe. [Internet]. Zaragoza- España; 2016 [citado 12 de febrero de 2025]. 33 p. Disponible en: <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/manuales/EXPLORACIONCavidadoral-orofaringe.pdf>
42. García-Araque HF, Gutiérrez-Vidal SE. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. 2015;(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma152e.pdf>
43. García H, Gutiérrez S. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2015;38(2):98-107.
44. Sologuren N. Anatomía de la vía aérea. *Revista Chilena de Anestesia.* 2009;(38):78-83.
45. House SA, Fisher EL. Hoarseness in Adults. *Am Fam Physician.* 1 de diciembre de 2017;96(11):720-8.
46. Saga R. Pesquisa de calcificações em tecidos moles na região cervical por meio das técnicas radiográficas panorâmica e telerradiografia [Internet] [Doutorado em Diagnóstico Bucal]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2009 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23139/tde-22032010-111215/>
47. Mediano O, González Mangado N, Montserrat JM, Alonso-Álvarez ML, Almendros I, Alonso-Fernández A, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Archivos de Bronconeumología.* 1 de enero de 2022;58(1):52-68.
48. Slowik JM, Sankari A, Collen JF. Obstructive Sleep Apnea. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 27 de octubre de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459252/>
49. Abara S. Obesidad y sueño. *Neumología Pediátrica.* 2017;12(2):61-5.
50. Peña M, Lorenzi G. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y sus consecuencias cardiovasculares. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2021;32(5):561-9.
51. Malhotra A, Ayappa I, Ayas N, Collop N, Kirsch D, Mcardle N, et al. Metrics of sleep apnea severity: beyond the apnea-hypopnea index. *Sleep.* 9 de marzo de 2021;44(7):zsab030.

52. Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *The Lancet Respiratory medicine*. 9 de julio de 2019;7(8):687.
53. Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *JAMA*. 14 de abril de 2020;323(14):1389-400.
54. Garvey JF, Pengo MF, Drakatos P, Kent BD. Epidemiological aspects of obstructive sleep apnea. *J Thorac Dis*. mayo de 2015;7(5):920-9.
55. Peppard PE, Young T, Barnet JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol*. 1 de mayo de 2013;177(9):1006-14.
56. d'Ortho MP. Ronquidos y apnea del sueño. *EMC - Tratado de Medicina*. 1 de febrero de 2019;23(1):1-8.
57. Balachandran JS, Patel SR. In the clinic. Obstructive sleep apnea. *Ann Intern Med*. 4 de noviembre de 2014;161(9):ITC1-15; quiz ITC16.
58. Luna C. Prevalencia del ronquido y otros síntomas de obstrucción respiratoria alta durante el sueño en una población pediátrica: su relación con el asma y la rinitis alérgica. [Internet]. [Madrid- España]: Universidad Complutense de Madrid; 2010 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/ec76aa11-5047-4ed6-a71d-a007f94ebe07/content>
59. Eguía VM, Cascante JA. Síndrome de apnea-hipopnea del sueño: Concepto, diagnóstico y tratamiento médico. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2007 [citado 12 de febrero de 2025];30. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
60. Olivi H. Apnea del sueño: cuadro clínico y estudio diagnóstico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2013;24(3):359-73.
61. Henry Olivi R. Apnea del sueño: cuadro clínico y estudio diagnóstico. *Rev Med Clin Condes*. 1 de mayo de 2013;24(3):359-73.
62. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. diciembre de 1991;14(6):540-5.
63. Gómez A, Escobar A, Reyes D. 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. [Internet]. [Manizales- Colombia]: Universidad Autónoma de Manizales; 2021. Disponible en: <https://repositorio.autonoma.edu.co/server/api/core/bitstreams/0ee6cedf-428e-48f3-bead-4cfecfe751af/content>
64. Gómez M, Deck B, Santelices P, Cavada G, Volpi C, Serra L. Adaptación transcultural y validación de la escala de somnolencia de Epworth en la población chilena. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2020;80(4):434-41.

65. Venegas-Mariño M, Franco-Vélez A, Venegas-Mariño M, Franco-Vélez A. Métodos diagnósticos en el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Revista de la Facultad de Medicina*. diciembre de 2017;65:91-5.
66. Sampat AC, Avidan AY. Multiple Sleep Latency Test/Maintenance of Wakefulness Test and Central Hypersomnias: Evolving Diagnostic and Therapeutic Approaches. *J Clin Neurophysiol*. 1 de marzo de 2023;40(3):203-14.
67. Merino A, Hidalgo V. Hipersomnia. Somnolencia diurna excesiva y alteraciones del ritmo circadiano en pediatría. *Pediatría Integral*. 2010;XIV(9):720-34.
68. García I. Estudios diagnósticos en patología del sueño. *Anales Sis San Navarra*. 2007;30:37-51.
69. Casas F. Trastornos del sueño y sus manifestaciones en cavidad oral. [Internet]. [México]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000837833/3/0837833.pdf>
70. Ouayoun MC. Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño del adulto. *EMC - Otorrinolaringología*. 1 de noviembre de 2015;44(4):1-19.
71. Abrantes C. Procedimentos normalizados para pesquisa de informação clínica sobre reacções adversas no âmbito da infecção VIH/SIDA. [Internet]. [Coimbra]: Universidade de Coimbra Faculdade de Medicina; 2009 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/15008/1/Tese_mestradoAbrantesCatarina.pdf
72. Marco R. Eficacia y cambios anatómicos inducidos por los dispositivos de avance mandibular en pacientes con Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) [Internet]. [Valencia- España]: Universitat de València; 2015 [citado 6 de junio de 2024]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71056775.pdf>
73. Nogueira F, Borsini E, Cambursano H, Smurra M, Dibur, Franceschini C, et al. Guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño: Actualización 2019. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*. 2019;19(1):59-90.
74. Crovetto R. Estudio de la eficacia y seguridad de un dispositivo intraoral de avance mandibular en pacientes roncadores habituales con síndrome de apnea-hipopnea de carácter leve-moderado. [Internet]. [Londrés]: Universidad de Londres; 2010. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/547382163.pdf>
75. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med*. 15 de marzo de 2017;13(3):479-504.
76. Berry RB, Brooks R, Gamaldo C, Harding SM, Lloyd RM, Quan SF, et al. AASM Scoring Manual Updates for 2017 (Version 2.4). *J Clin Sleep Med*. 15 de mayo de 2017;13(5):665-6.

77. Marmolejo-Torres ME, Torres-Fraga MG, Rodríguez-Reyes YG, Guerrero-Zúñiga S, Vargas-Ramírez LK, Carrillo-Alduenda JL, et al. ¿Cómo calificar una poligrafía respiratoria? Reglas de la Academia Americana de Medicina del Sueño. *Neumología y cirugía de tórax*. junio de 2020;79(2):110-5.
78. Sacristán L. Prevalencia de síntomas que pueden emplearse como criterios diagnósticos de SAHS. Correlación lineal entre CT90 e IAH según género y edad. Prevalencia de hipotiroidismo en SAHS. [Internet]. [Elche- España]: Universidad Miguel Hernández; 2016 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/3719/1/TD%20Sacrist%c3%a1n%20Bou%2c%20Lirios.pdf>
79. Hernández E. Técnicas de inteligencia artificial e ingeniería del Software para un sistema inteligente de monitorización de apneas en sueño. [Internet]. [Coruña- España]: Universidad de A Coruña; 2000. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/5544/HernandezPereira_Elena_TD_2000.pdf?sequence=1&isAllowed=y
80. Sánchez D. Procesado y transmisión de señales biomédicas para el diagnóstico de trastornos y enfermedades del sueño. [Internet]. [Cádiz- España]: Universidad de Cádiz; 2008 [citado 12 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://www.dragodsm.com.ar/pdf/dragodsm-investigacion-procesado-transmision-senales-biomedicas-09-2012.pdf>
81. Escourrou P, Grote L, Penzel T, McNicholas WT, Verbraecken J, Tkacova R, et al. The diagnostic method has a strong influence on classification of obstructive sleep apnea. *J Sleep Res*. diciembre de 2015;24(6):730-8.
82. Cazaux A, Cambursano VH. Apnea Obstructiva de Sueño: revisando los criterios de severidad y transitando el sendero del aprendizaje. *Revista americana de medicina respiratoria*. septiembre de 2019;19(3):165-8.
83. Bosi M, De Vito A, Kotecha B, Viglietta L, Braghiroli A, Steier J, et al. Phenotyping the pathophysiology of obstructive sleep apnea using polygraphy/polysomnography: a review of the literature. *Sleep Breath*. septiembre de 2018;22(3):579-92.
84. Eckert DJ. Phenotypic approaches to obstructive sleep apnoea – New pathways for targeted therapy. *Sleep Medicine Reviews*. 1 de febrero de 2018;37:45-59.
85. Owens RL, Edwards BA, Eckert DJ, Jordan AS, Sands SA, Malhotra A, et al. An Integrative Model of Physiological Traits Can be Used to Predict Obstructive Sleep Apnea and Response to Non Positive Airway Pressure Therapy. *Sleep*. 1 de junio de 2015;38(6):961-70.
86. Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining Phenotypic Causes of Obstructive Sleep Apnea. Identification of Novel Therapeutic Targets. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 de octubre de 2013;188(8):996-1004.
87. Fiz J, Morera J, Jané R. Tratamiento del paciente con ronquidos simples. *Archivos de Bronconeumología*. 2009;45(10):508-15.

88. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MÁ, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syndrome. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. Arch Bronconeumol. marzo de 2011;47(3):143-56.
89. Baptista P. Cirugía como tratamiento de la apnea obstructiva del sueño. An Sist Sanit Navar. 2007;30(1):75-88.
90. Javaheri S, Barbe F, Campos-Rodriguez F, Dempsey JA, Khayat R, Javaheri S, et al. Sleep Apnea: Types, Mechanisms, and Clinical Cardiovascular Consequences. J Am Coll Cardiol. 21 de febrero de 2017;69(7):841-58.
91. García M, Ducasse P, Hernández Y, Abull J, Ruiz O, Cuspidada E. La cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. Revista Cubana de Estomatología. 2020;57(1):1-19.
92. Khot SP, Davis AP, Crane DA, Tanzi PM, Lue DL, Claflin ES, et al. Effect of Continuous Positive Airway Pressure on Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Sham-Controlled Trial. J Clin Sleep Med. 15 de julio de 2016;12(7):1019-26.
93. Manetta I, Ettlin D, Mayoral P, Rocha I, Meira M. Mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea: an updated review. Sleep Sci. 2022;15(Special 2):398-405.
94. Srijiithesh PR, Aghoram R, Goel A, Dhanya J. Positional therapy for obstructive sleep apnoea (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2019;2019(5):1-51.
95. Gómez J. SALUSPLAY Nueva infografía basada en evidencias “Principios de la presión positiva en la vía aérea: CPAP y BIPAP” [Internet]. 2022 [citado 14 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.colegioenfermeriahuesca.org/salusplay-nueva-infografia-basada-en-evidencias-principios-de-la-presion-positiva-en-la-via-aerea-cpap-y-bipap/>
96. Instituto Maxilofacial [Internet]. [citado 26 de octubre de 2024]. Orthognathic Surgery. Disponible en: <https://www.institutomaxilofacial.com/es/cirugia-ortognatica/que-es-la-cirugia-ortognatica/>
97. Wu RT, Wilson AT, Gary CS, Steinbacher DM. Complete Reoperation in Orthognathic Surgery. Plastic and Reconstructive Surgery. mayo de 2019;143(5):1053e.
98. Seo HJ, Choi YK. Current trends in orthognathic surgery. Archives of Craniofacial Surgery. 20 de diciembre de 2021;22(6):287.
99. Steinhäuser EW. Historical development of orthognathic surgery. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 1 de agosto de 1996;24(4):195-204.
100. Díaz Vásquez AS, Sánchez Narváez JA. Impacto en la calidad de vida de individuos con apnea obstructiva del sueño tratados con dispositivos de adelantamiento mandibular: Revisión sistemática. 2023 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11227/16218>
101. Bell RB. A History of Orthognathic Surgery in North America. J Oral Maxillofac Surg. diciembre de 2018;76(12):2466-81.

102. Aziz SR, Simon P, Hullihen and the origin of orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 de octubre de 2004;62(10):1303-7.
103. Birbe J, Serra M. Ortodoncia en cirugía ortognática. *RCOE*. 2006;11(5-6):547-57.
104. Acosta A, Arango L, Rondón A. Imagen inconsciente del cuerpo y consumo de tratamientos estéticos quirúrgicos en tres mujer de la ciudad de Cali. [Internet]. [Santiago de Cali- Colombia]: Universidad Cooperativa de Colombia; 2016. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f97c9562-975b-4853-b182-efc08b06bf86/content>
105. Rosen HM. Evolution of a Surgical Philosophy in Orthognathic Surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*. abril de 2017;139(4):978.
106. Liu SYC, Guillemineault C, Huon LK, Yoon A. Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOME) for Adult Obstructive Sleep Apnea Patients with High Arched Palate. *Otolaryngol Head Neck Surg*. agosto de 2017;157(2):345-8.
107. Plaza G, Maniegas L, O'Connor C, Baptista P, Martínez P, Marco A, et al. Tratamiento quirúrgico de la apnea obstructiva del sueño: cirugía maxilofacial. *ORL*. 2024;15(4):337-48.
108. Chinski L, Chinski H, Arias J, Saldaña S. Avance geniogloso y suspensión hioidea simultánea en el tratamiento del SAOS. Técnica quirúrgica y resultados. *Revista FASO*. 2014;21(3):74-82.
109. Ravelo V, Olate S, Huentequeo C, Haidar Z, Martínez F, Garay I, et al. Cambios en la vía aérea después de cirugía ortognática bimaxilar. *Int J Morphol*. 2022;40(5):1361-7.
110. Cheng A. Genioglossus and Genioplasty Advancement. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. marzo de 2019;27(1):23-8.
111. Rojas R, Chateau R, Gaete C, Muñoz C. Genioglossus muscle advancement and simultaneous sliding genioplasty in the management of sleep apnoea. *Int J Oral Maxillofac Surg*. mayo de 2018;47(5):638-41.
112. Roque G, Meneses A, Bóscolo F, De Almeida S, Neto F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Revista Estomatológica Herediana*. 2015;25(1):61-78.
113. Liu SYC, Wayne Riley R, Pogrel A, Guillemineault C. Sleep Surgery in the Era of Precision Medicine. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. marzo de 2019;27(1):1-5.
114. Quevedo L. Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2004;26(1):14-21.
115. Erazo C, Maripangui M, Quispe D, Schulz R, Jara R, Andrades P, et al. Evolución hacia la era digital de la cirugía ortognática. Experiencia en un centro universitario. *Rev Cirugia*. 2021;73(2):158-65.

116. Camacho M, Chang ET, Neighbors CLP, Noller MW, Mack D, Capasso R, et al. Thirty-five alternatives to positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea: an overview of meta-analyses. *Expert Rev Respir Med*. noviembre de 2018;12(11):919-29.
117. Zhou A, Li H, Wang X, Zhang J, Zhang Y, He J, et al. Preliminary comparison of the efficacy of several surgical treatments based on maxillomandibular advancement procedures in adult patients with obstructive sleep apnoea: a systematic review and network meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. febrero de 2021;278(2):543-55.
118. Otaño R. Manual clínico de Ortodoncia. [Internet]. La Habana- Cuba; 2008 [citado 12 de febrero de 2025]. 333 p. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65107920/Manual_Clinico_de_Ortodoncia.pdf?1738406265=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DManual_clinico_de_Ortodoncia.pdf&Expires=1739420781&Signature=fn~-co0CvhaSHeJsi0s-AubUCY1J6ipln~cb0Te96fR9YNQcWX9u5LWhkPpWph2ZanMwfUAhroMUhZqtoYvdOiixUItJ-n-dWh89wvXlqMX5QszSFoHbci1OZ-B9Ux0uIFjQiLtF5YPdVN292YhBCL2uqAt~c~Dq-Ga~e0KrKUawlK4gz9jgiXBy7xCceHBqTD10nmPZXySSyGY2dW0ETidrdjnOxibm-39uu7XNuV3US7vZvj68mNxoY9pGrRVyVB58w8yCcfJY~FArphRj6iI36xU0MANZQbx2eqmsX71BhBeiSdIx9p-z5H009NYfq1XQSl-zTHbtbDFVEdCtxA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
119. Gottsauner-Wolf S, Laimer J, Bruckmoser E. Posterior Airway Changes Following Orthognathic Surgery in Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 de mayo de 2018;76(5):1093.e1-1093.e21.
120. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 21 de julio de 2009;6(7):e1000097.
121. Urtnasan E, Park JU, Lee KJ. Multiclass classification of obstructive sleep apnea/hypopnea based on a convolutional neural network from a single-lead electrocardiogram. *Physiol Meas*. 2018;39(6):1-16.
122. Ramesh J, Keeran N, Sagahyroon A, Aloul F. Towards validating the effectiveness of obstructive sleep apnea classification from electronic health records using machine learning. *Healthcare*. 2021;9(11):1-24.
123. Pérez N, Bosco G, Morato M, Hernández E, O'Connor C, Plaza G. Endoscopia bajo sueño inducido en la apnea obstructiva del sueño (DISE). Estudio comparativo entre las clasificaciones NOHLY VOTE. *ORL*. 2022;13(1):19-29.
124. Landry S, Beatty C, Thomson L, Wong AM, Edwards B, Hamilton G, et al. A review of supine position related obstructive sleep apnea: Classification, epidemiology, pathogenesis and treatment. *Sleep Medicine Reviews*. 2023;72:1-8.
125. Nieto J, Retamal E, Martínez S, Sáez C. Concordancia entre el índice de apnea-hipopnea y tiempo acumulado con saturación de oxihemoglobina bajo 90% en la

- clasificación de gravedad de la apnea obstructiva del sueño. *Rev chil enferm respir.* 2024;40(1):11-9.
126. Garreau E, Wojcik T, Bouscaillou J, Ferri J, Raoul G. Ostéotomie d'avancée maxillo-mandibulaire ou orthèse d'avancée mandibulaire dans le traitement des syndromes d'apnées obstructives du sommeil modérés à sévères : comparaison d'efficacité et recherche de critères prédictifs d'efficacité. *Orthod Fr.* 2014;85(2):163-73.
 127. Islam S, Uwadiae N, Ormiston I. Orthognathic surgery in the management of obstructive sleep apnoea: experience from maxillofacial surgery unit in the United Kingdom. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2014;52(6):496-500.
 128. Gasparini G, Torroni A, Di Nardo F, Pelo S, Foresta E, Boniello R, et al. OSAS Surgery and Postoperative Discomfort: Phase I Surgery versus Phase II Surgery. *BioMed Research International.* 2015;2015:1-7.
 129. Liao Y, Chiu Y, Lin C, Chen Y, Chen N, Chen Y. Modified maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnoea: towards a better outcome for Asians. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2015;44(2):189-94.
 130. Barère F, Sapène M, Mutel Y, Raymond N, Andrieux A, Forcioli J. Relationship between obstructive sleep apnea and orthognathic surgery. *J Dentofacial Anom Orthod.* 2016;19(2):1-22.
 131. Beranger T, Garreau E, Ferri J, Raoul G. Morphological impact on patients of maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *International Orthodontics.* 2016;15(1):1-14.
 132. Goodday R, Bourque S, Edwards P. Objective and subjective outcomes following maxillomandibular advancement surgery for treatment of patients with extremely severe obstructive sleep apnea (Apnea-Hypopnea Index >100). *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016;74(3):583-9.
 133. Cavalcante C, Corrêa M, Lima Y, Sobral E, Viana C, Gomes L. Surgical treatment of a Pattern I Obstructive Sleep Apnea Syndrome individual - clinical case report. *Sleep Sci.* 2017;10(04):168-73.
 134. Han J, Hong D, Hwang S. Maxillary expansion and mandibular setback surgery with and without mandibular anterior segment osteotomy to correct mandibular prognathism with obstructive sleep apnea. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2017;28(3):723-30.
 135. Jeong W, Kim Y, Chung Y, Lee C, Choi J. Change in posterior pharyngeal space after counterclockwise rotational orthognathic surgery for class II dentofacial deformity diagnosed with obstructive sleep apnea based on cephalometric analysis. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2017;28(5):e488-91.
 136. Jang SI, Ahn J, Paeng JY, Hong J. Three-dimensional analysis of changes in airway space after bimaxillary orthognathic surgery with maxillomandibular setback and their association with obstructive sleep apnea. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* diciembre de 2018;40(1):33.

137. Carneiro JT, Voss de Oliveira D, Goodday R. Maxillary stability following Le Fort I osteotomy using prebent plates and wire fixation in patients undergoing surgery for OSAS. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018;46(9):1448-54.
138. Gottsauner S, Laimer J, Bruckmoser E. Posterior airway changes following orthognathic surgery in obstructive sleep apnea. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;76(5):1-56.
139. John C, Gandhi S, Sakharia A, James T. Maxillomandibular advancement is a successful treatment for obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;47(12):1-11.
140. Rojo C, Almerich J, Paredes V, Montiel J, Bellot C. Impact of bimaxillary advancement surgery on the upper airway and on obstructive sleep apnea syndrome: a meta-analysis. *Sci Rep*. 2018;8(1):1-8.
141. Awad M, Gouveia C, Zaghi S, Camacho M, Yung-Chan S. Changing practice: Trends in skeletal surgery for obstructive sleep apnea. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2019;47(8):1185-9.
142. Faber J, Faber C, Faber AP. Obstructive sleep apnea in adults. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(3):99-109.
143. Giralt M, Valls A, Gujjarro R, Masià J, Hernández F. Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea–hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Resp Res*. 2019;6(1):1-13.
144. Ishida T, Manabe A, Yang SS, Watakabe K, Abe Y, Ono T. An orthodontic-orthognathic patient with obstructive sleep apnea treated with Le Fort I osteotomy advancement and alar cinch suture combined with a muco-musculo-periosteal V-Y closure to minimize nose deformity. *The Angle Orthodontist*. 2019;89(6):946-52.
145. Brunsó J, Prol C, de Carlos F, Cabriada V, Mendiola J, Barbier L. Planning, results and anatomy of the upper airway in obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome after bimaxillary advancement: 20 cases. *j.maxilo*. 2020;42(3):107-18.
146. Romano M, Karanxha L, Baj A, Gianni A, Taschieri S, Del Fabbro M, et al. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnoea syndrome: a long-term follow-up. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;58(3):319-23.
147. Christino M, Pileggi P, Faria A, Garcia D, de Mello-Filho F. Impact of counterclockwise rotation of the occlusal plane on the mandibular advancement, pharynx morphology, and polysomnography results in maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea patients. *Sleep Breath*. 2021;25(4):2307-13.
148. Ho JPTF, Zhou N, Verbraecken J, Vries N de, Lange J de. Central and mixed sleep apnea related to patients treated with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea: A retrospective cohort study. *J Craniomaxillofac Surg*. julio de 2022;50(7):537-42.

149. Pearl C, Chubb DWR, Marchena JM, Waite P, Buendia AM, Kau CH. Surgery first: current state of the art orthognathic surgery and its potential as a primary treatment modality in obstructive sleep apnea with concurrent dentofacial deformities. *Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine* [Internet]. 10 de septiembre de 2022 [citado 29 de noviembre de 2024];4(0). Disponible en: <https://fomm.amegroups.org/article/view/57597>
150. Izurieta P, Ramos R, Reinoso S. Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstruktiva del Sueño: Revisión de Literatura. *Odontol Act.* 2022;7(Esp.):9-18.
151. Ordóñez C, Azuero W. Orthognathic surgery and obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *MedNEXT.* 2022;3(2):1-5.
152. de Camargos J, Marinho B, Toledo I, Sanches L, de Araújo L, Gomes B, et al. A cirurgia ortognática, em indivíduos com discrepância esquelética classe II, melhora o quadro de Síndrome da Apneia Obstruktiva do Sono?: uma revisão sistemática. *Braz J Develop.* 2023;9(4):13674-91.
153. Ho JP, Zhou N, Van Riet T, Schreurs R, Becking A, de Lange J. Assessment of surgical accuracy in maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea: A preliminary analysis. *JPM.* 2023;13(10):1-13.
154. Silva T, Xavier G, da Rocha A, Alarcon F, dos Santos S, Gomes A, et al. Major clinical results of orthognathic surgery and maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review. *MedNEXT.* 2023;4(S1):1-6.
155. Silva M. O impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida de pacientes com anomalias dentofaciais [Internet]. [Recife- Brasil]: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; 2023. Disponible en: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49669>
156. de Carvalho I, de Oliveira H, Scarlatto I, Borges A. Clinical results of orthognathic surgery in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *MedNEXT.* 2024;5(S2):1-7.
157. Francisco I, Travassos R, Baptista A, Oliveiros B, Marques F, Prata M, et al. Evaluation of quality of life after orthognathic surgery in obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *The Angle Orthodontist.* 2024;1-22.
158. Zaghi S, Holty JEC, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell N, et al. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;142(1):E1-9.
159. Zakhar A, Wirth C, Farrow E, Tison C, Ferri J, Raoul G. Chirurgie du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil. Évaluation fonctionnelle. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale.* 2014;115(2):79-83.
160. Ubaldo E, Greenlee G, Moore J, Sommers E, Bollen A. Cephalometric analysis and long-term outcomes of orthognathic surgical treatment for obstructive sleep apnoea. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2015;44(6):752-9.

161. Vigneron A, Tamisier R, Orset E, Pepin JL, Betttega G. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2016;45(2):183-91.
162. Tepecik T, Ertaş Ü, Akgün M. Effects of bimaxillary orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function at sleep in patients with class III skeletal relationship. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018;46(4):645-53.
163. Stuqui P, Santos E, Alves U, Linhares F. Orthognathic surgery in class II patients and the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review of the clinical studies. *MedNEXT*. 2023;4(S2):1-6.
164. Sampedro M, Pin G, Puertas J. Fisiología del sueño. Ontogenia del sueño. Clasificación de los problemas y trastornos del sueño. *Pediatría Integral*. 2023;XXVII(8):419-34.
165. Lee WJ, Hwang DH, Yung-Chuan S, Kim SJ. Subtypes of maxillomandibular advancement surgery for patients with obstructive sleep apnea. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2016;27(8):1965-70.
166. Prol C. Cambios morfológicos en vía aérea superior tras cirugía de avance maxilo-mandibular en síndrome de apnea/hipopnea del sueño de carácter moderado-severo [Internet]. [Bilbao -España]: Universidad del País Vasco; 2021 [citado 7 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/547400928.pdf>
167. Robledo A. Efectos en las dimensiones de la vía aérea superior tras el tratamiento ortopédico-ortodóncico con aparatología funcional HERBST [Internet]. [España]: universidad de Oviedo; 2014 [citado 6 de diciembre de 2024]. Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/27874/TFM_AroaRobledo.pdf
168. Rossi D, Goker F, Cullati F, Baj A, Pignatelli D, Gianni A, et al. Post-operative patients' satisfaction and quality of life assessment in adult patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS). *IJERPH*. 2022;19(10):1-18.
169. Tanna N, Smith B, Zapanta P, Karanetz I, Andrews B, Urata M, et al. Surgical management of obstructive sleep apnea. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 2016;137(4):1263-72.
170. Rocha M, Gomes A, de Sousa K, Pacheco I, Araújo M, Barbosa T, et al. O papel da cirurgia ortognática no tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS). *Rev Contemp*. 2024;4(5):1-12.
171. Hueto J, Gutierrez J. Complicaciones quirúrgicas de la cirugía ortognática: presentación de tres casos y revisión de la literatura. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2012;34(2):56-74.

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de registro de datos.

Nº	AUTOR	TÍTULO	AÑO	BASE DE DATOS	PAÍS	IDIOMA	LINK O DOI
1	Pamela Stuquil, Elisângela Santos Artiaga, Uarley Rener Alves Silva, Fábio Pereira Linhares de Castro.	“Orthognathic surgery in class II patients and the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review of the clinical studies”.	2022	PubMed	Brasil	Inglés	https://doi.org/10.54448/mdnt23S202
2	Tahsin Tepecik, Ümit Ertaş, Metin Akgün.	“Effects of bimaxillary orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function at sleep in patients with class III skeletal relationship”.	2018	PubMed	Turquia	Inglés	10.1016/j.jcms.2018.01.009.
3	E. D. Ubaldo, G. M. Greenlee, J. Moore, E. Sommers, A.-M. Bollen.	“Cephalometric analysis and long-term outcomes of orthognathic surgical treatment for obstructive sleep apnea”.	2015	PubMed	Estados Unidos	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.022,
4	Aurelie Vigneron, Renaud Tamisier, Emmanuelle Orset, Jean-Louis Pepin, Georges Bettega.	“Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results”.	2016	PubMed	Francia	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2016.12.001

5	A Zakhar.	“Chirurgie du syndrome d'apné es hypopné es obstructives du sommeil. Evaluation fonctionnelle”.	2013	Cochrane	Chile	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.revsto.2013.12.001
6	Michael Awad a, Christopher Gouveia, Soroush Zaghi, Macario Camacho, Stanley Yung-Chan Liu a.	“Changing practice: Trends in skeletal surgery for obstructive sleep apnea”.	2019	Rosref	Estados Unidos	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.11.005
7	Shane A. Landry, Caroline Beatty, Luke D.J. Thomson, Ai-Ming Wong, Bradley A. Edwards, Garun S. Hamilton, Simon A. Joosten.	“A review of supine position related obstructive sleep apnea: Classification, epidemiology, pathogenesis and treatment”.	2023	PubMed	Australia	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.smr.2023.101847
8	F. Barère, M. Sapène, Y. Mutel, N. Raymond, A. Andrieux, J. Forcioli.	“Relationship between obstructive sleep apnea and orthognathic surgery”.	2016	Rosref	Australia	Inglés	https://doi.org/10.1051/odfen/2015048
9	Joaquín Nieto-Pino, Eva RetamaL Riquelme, Sebastián Martínez B. y Carolina Sáez-Galaz.	“Concordancia entre el índice de apnea-hipopnea y tiempo acumulado con saturación de oxihemoglobina bajo 90% en la clasificación de gravedad de la apnea obstructiva del sueño”.	2024	SciELO	Chile	Español	https://www.scielo.cl/pdf/rcher/v40n1/0717-7348-rcher-40-01-0011.pdf

10	Nuria Perez Martin; Gabriela Bosco Morales; Marta Morato Galan; Estefanía Hernandez García; Carlos Ó'connor Reina; Guillermo Plaza Mayor.	“Endoscopia bajo sueño inducido en la Apnea Obstructiva Del Sueño (Dise). Estudio comparativo entre las clasificaciones Nohl y Vote”.	2022	SciELO	España	Español	https://doi.org/10.14201/orl.27166
11	Thibaut Beranger, Emilie Garreau, Joel Ferri, Gwenael Raoul.	“Morphological impact on patients of maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome”.	2016	Cochrane	Francia	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.ortho.2016.12.013
12	Jayroop Ramesh, Niha Keeran, Assim Sagahyoon and Fadi Aloul.	“Towards Validating the Effectiveness of Obstructive Sleep Apnea Classification from Electronic Health Records Using Machine Learning”.	2021	PubMed	Estados Unidos	Inglés	https://doi.org/10.3390/healthcare9111450
13	Joan Brunsó, Carlos Prol, Félix de Carlos, Valentín Cabriada, Josu Mendiola and Luis Barbier.	“Planning, results and anatomy of the upper airway in obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome after bimaxillary advancement: 20 cases”.	2020	PubMed	España	Inglés	10.20986/recom.2020.1140/2020

14	Erdenebayar Urtnasan, Jong-Uk Park, Kyoung-Joung Lee.	“Multiclass classification of obstructive sleep apnea/hypopnea based on a convolutional neural network from a single-lead electrocardiogram”.	2018	PubMed	Corea	Inglés	https://doi.org/10.1088/1361-6579/aac7b7
15	José Thiers Carneiro, Júnior, Douglas Voss de Oliveira, Reginald Goodday.	“Maxillary stability following Le Fort I osteotomy using Prebent plates and wire fixation in patients undergoing surgery for OSAS”.	2018	Rosref	Brasil	Inglés	10.1016/j.jcms.2018.05.052
16	Christiane Cavalcante Feitoza Matheus Corrêa da-Silva Yasmim Lima Nascimento Elaine Sobral Leite Corintha Viana Pereira Lucas Gomes Patrocínio.	“Surgical treatment of a Pattern I Obstructive Sleep Apnea Syndrome individual - clinical case report”.	2017	PubMed	Brasil	Inglés	10.5935/1984-0063.20170029
17	Mariana Christino & Pedro Pileggi Vinhal & Ana Célia Faria & Denny Marcos Garcia & Francisco Veríssimo de Mello-Filho.	“Impact of counterclockwise rotation of the occlusal plane on the mandibular advancement, pharynx morphology, and polysomnography results in maxillomandibular advancement surgery for the treatment of obstructive sleep apnea patients”.	2020	PubMed	Brasil	Inglés	https://doi.org/10.1007/s1325-020-02279-8

18	João Vitor de Camargos Ribeiro, Bhárbara Marinho Barcellos, Isabela Toledo Teixeira da Silveira, Lígia Gabrielle Sanches Mariotto, Luciano Reis de Araújo Carvalho, Bruno Gomes Duarte, Marina de Almeida Barbosa Mello, Renato Yassutaka Faria Yaedú.	“A cirurgia ortognática, em indivíduos com discrepância esquelética classe II, melhora o quadro de Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono?: uma revisão sistemática”.	2023	Brazilian Journal of Development	Brasil	Portugués	10.34117/bjdv9n4-073
19	Ingrid Caroline de Carvalho Ferreira, Hellen de Oliveira Cavatão, Isadora Scarlatto Magalhães, Andreia Borges Scriboni.	“Clinical results of orthognatic surgery in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review”.	2024	MedNEXT Journal of Medical an Health Sciences	Brasil	Inglés	https://doi.org/10.54448/mdnt24S201
20	Jorge Faber, Carolina Faber, Ana Paula Faber.	“Obstructive sleep apnea in adults”.	2019	Dental Press Journal of Orthodontics	Brasil	Inglés	https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.3.099-109.sar

21	Emilie Garreau, Thomas Wojcik, Julie Bouscaillou, Joël Ferri Gwenaël Raoul.	“Ostéotomie d’avancée maxillo mandibulaire ou orthèse d’avancée mandibulaire dans le traitement des syndromes d’apnées obstructives du sommeil modérés à sévères: comparaison d’efficacité et recherche de critères prédictifs d’efficacité”.	2014	l'Orthodontie Francaise	Francia	Portugués	10.1051/orthodfr/2014009
22	Maria Giralt-Hernando, Adaia Valls-Ontañón, Raquel Guijarro-Martínez, Jorge Masià-Gridilla, Federico Hernández-Alfaro	“Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea–hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis”.	2019	PubMed	Brasil	Inglés	10.1136/bmjresp-2019-000402
23	Goodday RH, Bourque SE, Edwards PB.	“Objective and subjective outcomes following maxillomandibular advancement surgery for treatment of patients with extremely severe obstructive sleep apnea (AHI >100)”.	2015	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	Brasil	Inglés	10.1016/j.joms.2015.07.016
24	Sophia Gottsauner-Wolf, Johannes Laimer, Emanuel Bruckmoser.	“Posterior airway changes following orthognathic surgery in obstructive sleep apnea”.	2017	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	Brasil	Inglés	10.1016/j.joms.2017.11.035

25	Jeong Joon Han, y Dong Hwan Hong, and Soon Jung Hwang.	“Maxillary Expansion and Mandibular Setback Surgery With and Without Mandibular Anterior Segment Osteotomy to Correct Mandibular Prognathism With Obstructive Sleep Apnea”.	2017	The Journal of Craniofacial Surgery	Gwangju , Republic of Korea.	Inglés	10.1097/SCS.00000000000003369
26	Jean-Pierre T.F. Ho, Ning Zhou, Johan Verbraecken, Nico de Vries Jan de Lange	“Central and mixed sleep apnea related to patients treated with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea: A retrospective cohort study”.	2022	Elsevier, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery	Belgium	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.jcms.2022.06.005
27	Takayoshi Ishidaa; Asuka Manabeb; Shin-Sheng Yangc; Kenzo Watakabec; Yasunori Abed Takashi Onoe.	“An orthodontic-orthognathic patient with obstructive sleep apnea treated with Le Fort I osteotomy advancement and alar cinch suture combined with a muco-musculo-periosteal V-Y closure to minimize nose deformity”.	2019	Angle Orthodontist,	Japón	Inglés	10.2319/052818-406.1
28	Shofiq Islam, Nosa Uwadiae, Ian W. Ormiston.	“Orthognathic surgery in the management of obstructive sleep apnoea: experience from maxillofacial surgery unit in the United Kingdom”.	2014	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	Reino Unido	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.04.002
29	Izurieta Galarza Priscila Fernanda, Ramos Montiel Ronald Roosevelt, Reinoso Quezada Santiago.	“Cirugía de avance máxilo-mandibular como tratamiento alternativo del apnea obstructiva del sueño: Revisión de literatura”.	2022	Revisión. Revista OACTIVA UC Cuenca.	Ecuador	Español	https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/articulo/view/827#:~:text=La%20cirug%C3%ADa%20de%20avance%20maxilo%20mandibular%20es%20un

							a%20de%20las,vida%20de%20los%20pacientes%20sometidos
30	Seung-II Jang, Jaemyung Ahn, Jun Young Paeng and Jongrak Hong.	“Three-dimensional analysis of changes in airway space after bimaxillary orthognathic surgery with maxillomandibular setback and their association with obstructive sleep apnea”.	2018	Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery	Republic of Korea	Inglés	https://doi.org/10.1186/s40902-018-0171-3
31	Jean-Pierre T. F. Ho, Ning Zhou, Tom C. T. van Riet, Ruud Schreurs, Alfred G. Becking and Jan de Lange.	“Assessment of Surgical Accuracy in Maxillomandibular Advancement Surgery for Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Analysis”.	2023	Journal of Personalized Medicine	The Netherlands	Inglés	https://doi.org/10.3390/jpm13101517
32	Woo Shik Jeong, MD, Young Chul Kim, MD, Yoo Sam Chung, MD, PhD,y Chang Yeol Lee, DDS,z and Jong Woo Choi, MD, PhD.	“Change in Posterior Pharyngeal Space After Counterclockwise Rotational Orthognathic Surgery for Class II Dentofacial Deformity Diagnosed With Obstructive Sleep Apnea Based on Cephalometric Analysis”.	2017	BRIEF CLINICAL STUDIES	Korea.	Inglés	10.1097/SCS.00000000000003761

33	C. R. John, S. Gandhi, A. R. Sakharia, T. T. James.	“Maxillomandibular advancement is a successful treatment for obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis”.	2018	Int. J. Oral Maxillofac. Surg.	India	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.05.015 ,
34	Y.-F. Liao, Y.-T. Chiu, C.-H. Lin, Y.-A. Chen, N.-H. Chen, Y.-R. Chen.	“Modified maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnoea: towards a better outcome for Asians”.	2014	J. Oral Maxillofac. Surg.	Taiwan	Inglés	http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2014.09.013 ,
35	Carmen Verónica Ordóñez Mullo, Wilson Gabriel Azuero Palta.	“Orthognathic surgery and obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review”.	2022	MedNEXT Journal of Medical an Health Sciences	Ecuador	Inglés	https://doi.org/10.54448/m dnt22201
36	Craig Pearl, David W. R. Chubb, Jose M. Marchena, Peter Waite, Adriana Morales Buendia Chung H. Kau.	“Surgery first: current state of the art orthognathic surgery and its potential as a primary treatment modality in obstructive sleep apnea with concurrent dentofacial deformities”.	2021	Front Oral Maxillofac Med	Estados Unidos	Inglés	https://dx.doi.org/10.21037/fomm-21-61
37	Carolina Rojo-Sanchis, José Manuel Almerich-Silla, Vanessa Paredes-Gallardo, José María Montiel-Company & Carlos Bellot-Arcís.	“Impact of Bimaxillary Advancement Surgery on the Upper Airway and on Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Meta-Analysis”.	2018	Scientific Reports	España	Inglés	10.1038/s41598-018-24142-3

38	M. Romano a, L. Karanxha a, A. Baj a, A.B. Gianni a, S. Taschieri b,c, M. Del Fabbro b,c, D. Rossi.	“Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnoea syndrome: a long-term follow-up”.	2020	Elsevier	Italy	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2019.12.011
39	Talysson Silva de Oliveira Morais, Gabriela Xavier Lima da Silva, Abner da Rocha Cardoso Costa, Fabio Alarcon Idalgo Silvio Antonio dos Santos Pereira, Alexandre Gomes Nunes, Elias Naim Kassis, Alvaro José Cicareli.	“Major clinical results of orthognathic surgery and maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome: a concise systematic review”.	2022	MedNEXT Journal of Medical and Health Sciences	Brasil	Inglés	https://doi.org/10.54448/momt23S103
40	María Isabel Silva Sales.	“O impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida de pacientes com anomalias dentofaciais”.	2023	Repositorio Digital da UFPE	Brasil	Inglés	https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49669
41	Butterfield KJ, Marks PL, McLean L, Newton J.	“Quality of Life Assessment After Maxillomandibular Advancement Surgery for Obstructive Sleep Apnea”.	2016	J Oral Maxillofac Surg	Reino Unido	Inglés	https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.01.043
42	Johal A, Haria P, Manek S, Joury E, Riha R.	“Ready-Made Versus CustomMade Mandibular Repositioning Devices in Sleep Apnea: A Randomized	2017	J Clin Sleep Med	Estados Unidos	Inglés	10.5664/jcsm.6440

		Clinical Trial”.					
43	Lin CH, Chin WC, Huang YS, Wang PF, Li KK, Pirelli P, et al.	“Objective and subjective long term outcome of maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea”.	2020	Sleep Med	Italia	Inglés	10.1016/j.sleep.2020.05.024

Fuente: Elaboración propia.