

REVISTA CIENTÍFICA
EVALUADA POR PARES

ISSN: 2697-3391

Anatomía Digital

NOVIEMBRE
2023

Vol. 6 Num. 4.1
**TRASTORNOS DE
SALUD**



AD Anatomía
Digital

www.anatomiadigital.org

www.cienciadigitaleditorial.com

latindex
catálogo
2.0

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

ISSN: 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Anatomía Digital, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.anatomiadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

Índice

1. Trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno del personal de salud de la Clínica Praxxel - Cuenca
(Diana Carolina Parra Siguenza , José Antonio Baculima Suarez , Henry Geovanny Mariño Andrade)

06-22

2. Evaluación de las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años. Revisión de literatura
(Diana Karolina Torres Siguenza , Christian David Zapata Hidalgo)

23-34

3. Patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija. Revisión de literatura
(Carmen Julia Espinoza Arias, Celia María Pulgarin Fernández)

35-48

4. Ortodoncia lingual como paradigma de los tratamientos invisibles contemporáneos. Una revisión sistemática
(María Augusta Benavides Machuca, Christian David Zapata Hidalgo)

49-75

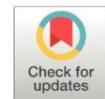
5. ¿La expansión palatina rápida asistida por mini tornillos (MARPE) tiene influencia en las vías respiratorias y la respiración en niños y adolescentes de mediana edad? Una revisión crítica
(Christian Fernando Yáñez Zurita, Christian David Zapata Hidalgo)

76-104

Trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno del personal de salud de la Clínica Praxxel - Cuenca

Sleep problems associated with night work by health personnel at the Praxxel Clinic – Cuenca

- ¹ Diana Carolina Parra Siguenza  <https://orcid.org/0000-0002-6085-5161>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
diana.parra.68@est.ucacue.edu.ec
- ² José Antonio Baculima Suarez  <https://orcid.org/0000-0002-6695-665X>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
jbaculima@ucacue.edu.ec
- ³ Henry Geovanny Mariño Andrade  <https://orcid.org/0000-0003-0105-5516>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
henry.ramino@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 23/08/2023

Revisado: 20/09/2023

Aceptado: 02/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2740>

Cítese:

Parra Siguenza , D. C., Baculima Suarez , J. A., & Mariño Andrade , H. G. (2023). Trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno del personal de salud de la Clínica Praxxel - Cuenca. Anatomía Digital, 6(4.1), 6-22. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2740>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Trastornos del sueño; Personal Médico; Escala Epworth; Trabajo Nocturno; Factores de Riesgo

Keywords:

Sleep disorders; health-care professionals; Epworth scale; night shift; risk factors

Resumen

El trabajo nocturno representa una doble alteración como es trabajar de noche y dormir de día. Los profesionales de la salud, son uno de los grupos afectados por el trabajo en turnos nocturnos, aspecto que puede tener repercusión en la calidad asistencial, el objetivo del presente trabajo busca evaluar los trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno en 20 profesionales de salud de la clínica Praxxel en el periodo 2021-2022. Para lo cual se utiliza la investigación analítica, con universo conocido que correspondió con la muestra y lo constituyeron 20 trabajadores del personal de salud de la Clínica Praxxel de la ciudad de Cuenca. A quienes se les aplicó la escala Epworth, y un cuestionario para recolectar información adicional, los resultados demuestran que el 75% del personal tienen trastornos del sueño ligero y solo el 20% de los profesionales de la salud de la Clínica Praxxel de la ciudad de Cuenca entrevistados, mostró afectación del sueño moderada o grave, en conclusión las condiciones laborales fueron buenas según refieren la mayoría de los entrevistados, aunque las dificultades en las condiciones laborales de algunos participantes hacen que presenten trastornos del sueño. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Medicina Ocupacional. **Tipo de estudio:** Artículos originales / Original articles

Abstract

Night work represents a double alteration as it is working at night and sleeping during the day. Health professionals are one of the groups affected by night shift work, an aspect that may have an impact on the quality of care. The objective of this paper seeks to evaluate sleep disorders associated with night work in 20 health professionals from the Praxxel clinic in the period 2021-2022. For which analytical research is used, with a known universe that corresponded to the sample and was made up of 20 health personnel workers from the Praxxel Clinic in the city of Cuenca. To whom the Epworth scale was applied, and a questionnaire to collect additional information, the results show that 75% of the staff have light sleep disorders and only 20% of the health professionals of the Praxxel Clinic in the city of Cuenca interviewed, showed moderate or severe sleep

impairment, in conclusion the working conditions were good according to the majority of the interviewees, although the difficulties in the working conditions of some participants cause them to present sleep disorders.

Introducción

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) denomina “trabajo nocturno” a toda actividad laboral que se ejecuta durante un periodo mínimo de siete horas consecutivas y que abarque el intervalo que está entre la medianoche y las cinco de la mañana. (1)

En el ámbito de los profesionales de la salud, este sistema de turnos es habitual, ya que por la actividad que desarrollan se brinda una atención continua a los pacientes las 24 horas del día incluyendo días festivos y no laborables, durante los 365 días del año. Es por esta razón que las 24 horas del día se divide en dos turnos de 12 horas, el diurno y el nocturno (2)

Según algunos autores, el trabajo por turnos es una forma de organización del trabajo en equipo en la que los trabajadores realizan el mismo trabajo en sucesión, según un ritmo, ya sea de forma consecutiva o discontinua, lo que significa que los trabajadores están obligados a prestar servicios en diferentes momentos en un período determinado durante varios días o semanas (3). Los turnos de noche están asociados con efectos adversos para la salud. Se mencionaron diversas dolencias como trastornos del sueño, problemas metabólicos, fatiga crónica y ocupacional y accidentes laborales. Los profesionales de la salud son uno de los grupos afectados por el trabajo nocturno, lo que puede afectar la calidad de la atención (4).

La Organización Mundial de la salud (OMS), sostiene que cada quince años de trabajo nocturno, se añade un envejecimiento adicional de cinco años, y es debido a que nuestra salud física y mental descende. Esto agrava la situación a futuro y se ha comprobado que un tercio de las personas que lo realiza sufre diversas molestias como: fatiga, neurosis, úlceras gastrointestinales y cambios en el sistema cardiovascular (5).

La turnicidad laboral genera importantes repercusiones en los rangos normales de presión arterial, frecuencia cardíaca, así como alteraciones gastrointestinales. Por otra parte, se encuentra las implicaciones de tipo social y familiar, al verse afectadas por la rotación nocturna, acarreando múltiples afecciones de tipo emocional. Varios autores sostienen que los trabajos nocturnos tienen un impacto importante desde lo fisiológico, sino

psicológico y social, lo que hace necesario la implementación de políticas en salud que mitiguen los factores de riesgo asociados (6).

En este artículo la pregunta de investigación es: ¿Qué trastornos del sueño se producen por el trabajo nocturno del personal de salud de la Clínica Praxxel?

El objetivo de esta investigación es evaluar los trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno en el profesional de salud de la clínica Praxxel en el periodo 2021-2022. La elaboración de esta investigación sobre los trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno es de gran utilidad ya que no existe mucha información ni estudios acerca de este tema por lo que es poco conocido, con lo que se dará un gran aporte a la comunidad científica, ya que se espera que con los resultados obtenidos se pueda tomar medidas preventivas y correctivas en este grupo de trabajadores de la salud.

Cabe mencionar que esta entidad tiene un funcionamiento de 24 horas diarias para satisfacer la demanda paciente que acuden a esta casa de salud para ser atendidos por sus diferentes patologías.

Metodología

El diseño de investigación fue no experimental, descriptivo, transversal.

El universo de estudio se correspondió con la muestra y lo constituyó el 100% del personal de salud de la Clínica Praxxel de la ciudad de Cuenca integrado por 20 trabajadores en el periodo enero a diciembre del año 2022, que laboró en turnos nocturnos de 12 horas, 24 horas a la semana por un tiempo de 1 año o más.

Dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se realizó un cuestionario con el objetivo de realizar caracterización socio demográfica e identificar efectos del trabajo nocturno. Este cuestionario adaptó tres elementos del Cuestionario aplicado por Moncada en el 2017, los cuales fueron: condiciones laborales, efectos que produce el trabajo y efectos del trabajo nocturno (7).

También se empleó la Escala de Somnolencia de Epworth (ESE). Elaborada en 1991, en Melbourne, Australia, por el doctor Murray Johns del Hospital Epworth. Esta escala de auto respuesta evalúa la probabilidad de que el paciente se quede dormido en diferentes circunstancias de la vida cotidiana, la escala es de 0 a 24 puntos. Aunque se considera que una puntuación por encima de 12 es sugestiva de padecer trastornos del sueño. Es usada en su versión en español en varios estudios de este tipo en países como Perú, Chile y en Ecuador, con el fin de evidenciar problemas del sueño (8).

Para la interpretación del cuestionario de somnolencia de Epworth se tiene en cuenta el número asignado a las respuestas, y la sumatoria de estos determina si puede o no presentar SAHOS. (0 = nunca se ha dormido, 1 = escasa posibilidad de dormirse, 2 =

moderada posibilidad de dormirse, 3 = Elevada posibilidad de dormirse). Se clasifica la somnolencia en ligera, moderada, o grave dependiendo de la puntuación: Ninguna 0-2, Ligera: 3 – 13, Moderada: 14 – 19, Grave: 20 – 24

Los cuestionarios fueron aplicados bajo la supervisión de un investigador en el ambiente laboral en condiciones adecuadas de confort y privacidad con un tiempo de duración de 20 minutos.

Plan de procesamiento y análisis de datos

Se recopiló la información de los cuestionarios en un formulario de recolección de datos. Estos se organizaron en tablas de distribución de frecuencias, empleando el programa estadístico SPSS, versión 22.0. Para la evaluación y el análisis de datos se utilizaron frecuencias y porcentajes, así como los estadígrafos Chi cuadrado (χ^2), con su intervalo de confianza al 95%, para determinar la asociación de los trastornos del sueño y los factores de riesgo.

Aspectos bioéticos

La información que se derivó de los métodos y técnicas fue utilizada con responsabilidad y se mantuvo confidencialidad de los datos relacionados al personal, los cuáles fueron utilizados por el investigador solo para el presente estudio. A los participantes se les solicitó su consentimiento informado y se les comunicó los objetivos de la investigación y que la misma no constituye riesgo para la salud física ni mental.

Resultados

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los 20 profesionales de salud

Variables sociodemográficas		N	%
Sexo	Femenino	17	85
	Masculino	3	15
Edad (años)	20 a 39	18	90
	40 o más	2	10
	Media	32,37	
	Desviación Estándar	5,89	
Grado de instrucción	Secundaria	1	5
	Bachiller	2	10
	Universitario	17	85

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los 20 profesionales de salud (continuación)

Variables sociodemográficas		N	%
Estado civil	Soltero(a)	11	55
	Casado(a)	7	35
	Divorciado(a)	2	10
Experiencia laboral	1 a 3 años	7	35
	4 a 5 años	8	40
	6 a 10 años	1	5
	Más de 10 años	4	20
TOTALES		20	100

La tabla 1 muestra que en el estudio predominó el sexo femenino, menores de 40 años, con nivel universitario, casados y de poca experiencia laboral.

Tabla 2. Condiciones laborales referidas por los 20 profesionales de salud

Condiciones laborales	Malas (1)	Regulares (2)	Buenas (3)
	N (%)	N (%)	N (%)
Relación con otro personal de la salud	-	2 (10)	18 (90)
Información que recibe sobre su trabajo	-	10 (50)	10 (50)
Relación con superiores	-	9 (45)	11 (55)
Condiciones materiales	1 (5)	7 (35)	12 (60)
Equipamiento	1 (5)	9 (45)	10 (50)

La tabla 2 indica un predominio de las buenas condiciones laborales.

Tabla 3. Trastornos del sueño de 20 profesionales de salud, según la Escala de Somnolencia de Epworth.

Trastorno del sueño	N	%
Ninguno	1	5
Ligero	15	75
Moderado	2	10
Grave	2	10
Media de la Puntuación	8,80	
Desviación Estándar	5,67	
Totales	20	100

La tabla 3 refleja que generalmente los trastornos del sueño fueron ligeros en la población de estudio.

Tabla 4. Efectos del trabajo nocturno sobre 20 profesionales de salud

Efectos del trabajo nocturno	Nunca	Solo algunas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Trastornos gastrointestinales	1 (5)	4 (20)	11 (55)	3 (15)	1 (5)
Pérdida del apetito	8 (40)	5 (25)	4 (20)	2 (10)	1 (5)
Alteraciones del sueño	2 (10)	2 (10)	7 (35)	5 (25)	4 (20)
Trastornos nerviosos	3 (15)	5 (25)	8 (40)	4 (20)	-
Accidentes	10 (50)	6 (30)	2 (10)	1 (5)	1 (5)
Insatisfacción con el trabajo	3 (15)	12 (60)	4 (20)	-	1 (5)
Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares	5 (25)	8 (40)	4 (20)	2 (10)	1 (5)
Pérdida de amistades	8 (40)	6 (30)	3 (15)	2 (10)	1 (5)
Dificultad para disfrutar del ocio	1 (5)	11 (55)	4 (20)	3 (15)	1 (5)
Incremento del número de errores en el trabajo	4 (20)	9 (45)	5 (25)	1 (5)	1 (5)

Tabla 4. Efectos del trabajo nocturno sobre 20 profesionales de salud (continuación)

Efectos del trabajo nocturno	Nunca	Solo algunas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Reducción del rendimiento	7 (35)	5 (25)	7 (35)	-	1 (5)
Disminución de la capacidad de control	8 (40)	6 (30)	5 (25)	-	1 (5)
Ausentismo	11 (55)	4 (20)	2 (10)	2 (10)	1 (5)

Nota: Formulario de Recolección de datos

En la tabla 4 se puede apreciar que el efecto más marcado del trabajo nocturno fue la alteración del sueño.

Para facilitar el análisis de las relaciones entre el trastorno del sueño con los factores de riesgo, se redujeron los parámetros de las variables a dos categorías de la siguiente manera:

- Tenencia de pareja: SI y NO.
- Nivel de Instrucción: Universitario y (Secundaria / Bachiller)
- Experiencia Laboral: 1 a 5 años y Más de 5 años.
- Condiciones laborales: MR (Malas / Regulares) y Buenas.
- Trastornos del sueño: NL (Ninguno / Leve) y MG (Moderado / Grave).

Tabla 5. Relación entre los trastornos del sueño y los factores sociodemográficos, en 20 profesionales de salud.

Factores de riesgo	Trastorno del sueño		<i>Estadísticos</i>
	Ninguno / Ligero	Moderado / Grave	
Edad	N (%)	N (%)	
20-39 años	14 (77,8)	4 (22,2)	$p=0,456$
40 años o más	2 (100)	0 (0)	
Sexo			
Masculino	3 (100)	0 (0)	$p=0,348$
Femenino	13 (76,5)	4 (23,5)	
Tenencia de Pareja			

Tabla 5. Relación entre los trastornos del sueño y los factores sociodemográficos, en 20 profesionales de salud. (continuación)

Factores de riesgo	Trastorno del sueño		Estadísticos
	Ninguno / Ligero	Moderado / Grave	
Si	5 (71,4)	2 (28,6)	OR= 2,20 IC95 (0,237- 20,396) p=0,264
No	11 (84,6)	2 (15,4)	
Instrucción			
Universitario	13 (76,5)	4 (23,5)	p=0,348
Secundaria / Bachiller	3 (100)	0 (0)	
Experiencia Laboral			
1 a 5 años	11 (73,3)	4 (26,7)	p=0,197
Más de 5 años	5 (100)	0 (0)	
Totales	16 (80)	4 (20)	

Nota Formulario de Recolección de datos

En la tabla 5 se constató que, los factores sociodemográficos no mostraron relación significativa con la presencia de trastornos del sueño.

Tabla 6. Relación entre los trastornos del sueño y las condiciones laborales, en 20 profesionales de salud

Condiciones laborales	Trastorno del sueño		Estadísticos
	Ninguno / Ligero	Moderado / Grave	
Relación con otro personal de la salud.	N (%)	N (%)	
Malas / Regulares	2 (100)	0 (0)	p=0.456
Buenas	14 (77,8)	4 (22,2)	
Información que recibe sobre su trabajo			
Malas / Regulares	7 (70)	3 (30)	OR= 3.857 IC95 (0,326- 45,57) p=0,264
Buenas	9 (90)	1 (10)	
Relación con superiores			

Tabla 6. Relación entre los trastornos del sueño y las condiciones laborales, en 20 profesionales de salud (continuación)

Condiciones laborales	Trastorno del sueño		Estadísticos
	Ninguno / Ligero	Moderado / Grave	
Malas / Regulares	7 (77,8)	2 (22,2)	OR= 1,286 IC95 (0,143- 11,543) p=0,822
Buenas	9 (81,8)	2 (18,2)	
Condiciones materiales			
Malas / Regulares	5 (62,5)	3 (37,5)	OR= 6,60 IC95 (0,543- 80,235) p=0,11
Buenas	11 (91,7)	1 (8,3)	
Equipamiento			
Malas / Regulares	7 (70)	3 (30)	OR= 3.857 IC95 (0,326- 45,57) p=0,264
Buenas	9 (90)	1 (10)	
Totales	16 (80)	4 (20)	

Nota: Formulario de Recolección de datos

En la tabla 6 se observa que, las condiciones laborales no mostraron relación significativa con la presencia de trastornos del sueño.

Discusión

El estudio de los trastornos del sueño en los profesionales de la salud, teniendo en cuenta variables relacionadas con aspectos sociodemográficos y laborales, es importante a la hora de analizar la salud laboral de una entidad, ya que cuando se presentan alteraciones del sueño esto repercute en la actividad diaria del personal de la salud.

Estudios previos indican un predominio de sujetos femeninos, como una investigación brasileña, donde el 73,8% eran mujeres, en esto influye principalmente que mayormente el personal de enfermería son mujeres (9). Predominaron los sujetos menores de 40 años, similar a lo reportado por Silva (10), además que refieren un 59,5% de su muestra menor de 40 años con un promedio de 40,2 años, ligeramente superior a lo encontrado en el presente estudio.

Los profesionales de la salud con sujetos que por lo general muestran un nivel académico alto, de ahí los resultados en esta esfera. En relación con la tenencia de pareja, en la investigación predominaron los sujetos sin pareja (65%), esto contradice lo reportado por otros estudios donde generalmente predominan individuos con pareja (11). En el grupo de estudio prevalecen los profesionales con 5 años o menos de experiencia, a diferencia de otras investigaciones donde la experiencia en el trabajo es mucho mayor, como otras del continente según expresan Caballero y Silva en su artículo.

Las relaciones con los superiores, la información que recibe sobre su trabajo las condiciones materiales y el equipamiento deben mejorar, pues no todos los participantes están del todo satisfechos con éstas. Las referencias de los entrevistados indican que en su mayoría tienen buenas relaciones entre ellos.

El porcentaje de entrevistados con afectación del sueño moderada o grave es el mismo porcentaje que refirió alteraciones del sueño al aplicar la Escala de Epworth. Estos resultados son similares a los reportados por un estudio murciano, donde el 16,7% de los funcionarios públicos estudiados presentaban este nivel de trastorno. También un estudio peruano donde el 17% de los profesionales salubristas presentaba estos trastornos para dormir según Caballero.

Otros estudios han mostrado resultados que difieren, en una investigación con 40 médicos guatemaltecos, los autores reflejaron que el 47,5% de éstos mostraban alteraciones del sueño (12). Por otro lado, una mayor afectación se ha evidenciado en otras investigaciones, sobre todo en personal de la salud que enfrentó a la pandemia, donde los porcentajes de trastornos del sueño se elevaron a valores superiores al 50% en un estudio polaco (13), e incluso mayores como el 65,6% de los médicos con cambios en el sueño, refiriendo un 73,1% con mala calidad de este y un 80,8% con insomnio, en una investigación desarrollada en Brasil (14).

Los efectos del trabajo nocturno en estos profesionales de la salud, según refieren los mismos, no son muy marcados (ver tabla 4), el que predomina es la alteración del sueño, no así la ocurrencia de accidentes, errores en el trabajo, pérdida de control, reducción del rendimiento y ausentismo, Aunque puede haber cierto sesgo teniendo en cuenta que el trabajador pueda no referirlos. Por otro lado, tampoco se han visto muy afectadas las relaciones personales en el trabajo y en la familia.

Ninguno de los factores analizados, reflejaron relación significativa con la aparición de dificultades al dormir. Es bueno señalar que, todos los trabajadores están en las mismas condiciones laborales de nocturnidad, lo que es un sesgo de la investigación ya que no se puede demostrar la influencia del trabajo por turnos y nocturnos específicamente.

La edad se considera un factor que altera los patrones de sueño y, por ende, su calidad. (15). Un estudio plantea que, a mayor edad mayor aumenta la afectación, pero en este caso la población de estudio es principalmente menor de 40 años (16), y no se apreció estadísticamente la diferencia. En el presente estudio, así como en otro estudio brasileño, a pesar del predominio de mujeres, que pueden padecer trastornos del sueño debido a factores hormonales (17), no se constató incidencia significativa en alterar el sueño.

Se plantea que las mujeres tienen menor calidad de sueño (18), y un mayor riesgo de tener trastornos en este sentido que los hombres (19). Las exigencias laborales y familiares a las que se ven sometidas muchas mujeres pueden exponerlas a altos niveles de estrés y fatiga, favoreciendo el déficit de sueño.

Un estudio de especialistas cubanos realizado en Brasil, reflejó que las mujeres tenían 1,41 veces mayor riesgo de sufrir insomnio en comparación con los hombres (10). Las causas la afectación del sueño en mujeres pueden ser múltiples, y van desde cambios hormonales, sedentarismo, nicturia, hasta la depresión (20).

La tenencia de pareja tampoco tuvo significación estadística, lo mismo ocurrió con el mayor nivel académico y una menor experiencia laboral. En cuanto a la vida en familia con pareja pueda estar vinculado además con las responsabilidades del hogar, hijos, etc., como refiere un estudio brasileño (21).

Por lo general los sujetos con mayor nivel académico asumen responsabilidades mayores de ahí que tengan mayor nivel de preocupaciones y estrés lo que pueda afectar el sueño. En el caso de los de menor experiencia laboral, están menos acostumbrados a este nivel de trabajo nocturno y los afecta más generalmente que a los más experimentados, pero reiteramos que la diferenciación no llegó a ser estadísticamente significativa.

El aspecto de las condiciones laborales mostró divergencias en los resultados, existió una mayor afectación del sueño en los profesionales más afectados. Los que tienen condiciones laborales y equipamiento no idóneo mostraron OR superiores a los que no tienen estos impedimentos, aunque no tuvo significación estadística por lo que se acotaba del tamaño de la muestra. También la información que recibe sobre su trabajo mostró un resultado similar. Todo esto indica que los trastornos del sueño pueden tener un origen multifactorial y no dependen de un solo factor.

En el estudio hay algunas limitaciones que deben ser abordadas. Primeramente, el tamaño de la muestra cómo se refería anteriormente impidió obtener resultados estadísticos fiables.

La escala de Somnolencia de Epworth es un método bastante subjetivo, por lo que podría resultar útil emplear algunas pruebas objetivas actigrafía o la polisomnografía.

La elaboración de esta investigación sobre los trastornos del sueño asociados al trabajo nocturno es de gran utilidad ya que no existe mucha información ni estudios acerca de este tema en Ecuador, por lo que es poco conocido, con lo que se dará un gran aporte a la comunidad científica, ya que se espera que con los resultados obtenidos se pueda tomar medidas preventivas y correctivas en este grupo de trabajadores de la salud.

Conclusiones

- Los trastornos del sueño no son aspectos que afecten a los profesionales de la salud de la Clínica Praxxel de la ciudad de Cuenca. A pesar de esto siempre se debe dar un seguimiento a los trabajadores más afectados y estudiar los factores de riesgo que favorecen estos trastornos, aunque el origen parece ser multifactorial.
- Las dificultades en las condiciones laborales de algunos participantes hacen que presenten trastornos del sueño, lo que unido al estrés laboral pueden afectar el funcionamiento de la entidad, además es importante saber que en el caso de haber sido un grupo muestral más amplio pudieran haber arrojado resultados estadísticamente significativos. En este estudio se tuvo un universo pequeño, no se tuvieron grupos para comparar y no se tomó en cuenta otros factores de riesgo importantes, como la tenencia de hijos, horas de trabajo diarias, padecimiento de enfermedades crónicas o tener responsabilidades administrativas importantes, que en próximos estudios pudieran tenerse en cuenta.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

Los autores DCPS, JABS, y HGMA, contribuyeron en el desarrollo del artículo completo.

Referencias Bibliográficas

1. Qanash, S., Alwafi, H., Barasheed, S., Bashnaini, S., Andergiri, R., Yaghmour, L., Murad, W., Shabrawishi, M., Naser, A. Y., & Alsywid, B. (2021). Impact of night shifts on sleeping patterns, psychosocial and physical well-being among healthcare professionals: A cross-sectional study in a tertiary hospital in Saudi Arabia. *BMJ Open*, 11(9), e046036. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046036>

2. Sánchez, A., & Vega, J. (2019). Abordaje enfermero del insomnio en salud laboral. *Revista Enfermería del Trabajo*, 9(1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7008986>
3. Alfonsi, V., Scarpelli, S., Gorgoni, M., Pazzaglia, M., Giannini, A. M., & De Gennaro, L. (2021). Sleep-Related Problems in Night Shift Nurses: Towards an Individualized Interventional Practice. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 644570. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.644570>
4. Shin, S., Kim, S.-H., & Jeon, B. (2021). Objective Assessment of Sleep Patterns among Night-Shift Workers: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13236.
<https://doi.org/10.3390/ijerph182413236>
5. Cartagena, M. (s. f.). Riesgos de los turnos nocturnos y salud integral de los médicos de un Hospital de Guayaquil ,2022 [Tesis PosGrado, Universidad Cesar Vallejo. Escuela de PosGrado].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93168/Cartagena_MMM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Jeon, B. M., & Kim, S. H. (2022). Associations of extended work, higher workloads and emotional work demands with sleep disturbance among night-shift workers. *BMC Public Health*, 22(1), 2138. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14599-3>
7. Moncada, M. (2017). Efectos de lacturnicidad laboral sobre el nivel de adaptación en personal de enfermería del Hospital Roberto Calderón, Managua, Octubre 2013. [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].
<https://repositorio.unan.edu.ni/8395/1/t985.pdf>
8. Caballero, J., Pino-Zavaleta, F., Universidad Nacional de Trujillo, Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina (SOCEMUNT). Trujillo, Perú, Barboza, J. J., & Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú. (2020). Factores asociados a insomnio en profesionales de salud de un hospital público de Trujillo-Perú. *Horizonte Médico (Lima)*, 20(4), e1228.
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.04>
9. Baek, J., Han, K., & Choi-Kwon, S. (2020). Sleep diary- and actigraphy-derived sleep parameters of 8-hour fast-rotating shift work nurses: A prospective descriptive study. *International Journal of Nursing Studies*, 112, 103719.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103719>

10. de Oliveira, M. (2019). Qualidade de vida e sono de enfermeiros nos turnos hospitalares. 35(2).
<https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/2137/442>
11. Rodríguez, M. (2018). Excessive daytime sleepiness and sleep hygiene of working adults in Spain. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 41(3), 329-338. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0378>
12. Lemus Lemus, A. O. (2019). Trastornos del sueño en médicos. *Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI*, 3(1), 101-107.
<https://doi.org/10.36314/cunori.v3i1.85>
13. Krupa, S., Filip, D., Mędrzycka-Dąbrowska, W., Lewandowska, K., Witt, P., & Ozga, D. (2021). Sleep disorders among nurses and other health care workers in Poland during the COVID-19 pandemic. *Applied Nursing Research*, 59, 151412. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151412>
14. Brito-Marques, J. M. de A. M., Franco, C. M. R., Brito-Marques, P. R. de, Martinez, S. C. G., & Prado, G. F. do. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on the sleep quality of medical professionals in Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 79(2), 149-155. <https://doi.org/10.1590/0004-282x-anp-2020-0449>
15. Reynolds, A. C., Lechat, B., Melaku, Y. A., Sansom, K., Brown, B. W. J., Crowther, M. E., Wanstall, S., Maddison, K. J., Walsh, J. H., Straker, L., Adams, R. J. T., McArdle, N., & Eastwood, P. R. (2022). Shift work, clinically significant sleep disorders and mental health in a representative, cross-sectional sample of young working adults. *Scientific Reports*, 12(1), 16255.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-20308-2>
16. Alves, É. dos S., Pavarini, S. C. I., Luchesi, B. M., Ottaviani, A. C., Cardoso, J. de F. Z., & Inouye, K. (2021). Duration of night sleep and cognitive performance of community older adults. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 29, e3439. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.4269.3439>
17. Barros, M. B. de A., Lima, M. G., Ceolim, M. F., Zancanella, E., & Cardoso, T. A. M. de O. (2019). Quality of sleep, health and well-being in a population-based study. *Revista de Saúde Pública*, 53, 82. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053001067>
18. Jørgensen, J. T., Rozing, M. P., Westendorp, R. G. J., Hansen, J., Stayner, L. T., Simonsen, M. K., & Andersen, Z. J. (2021). Shift work and incidence of psychiatric disorders: The Danish Nurse Cohort study. *Journal of Psychiatric Research*, 139, 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.05.045>

19. Lee, S., Kim, J. H., & Chung, J. H. (2021). The association between sleep quality and quality of life: A population-based study. *Sleep Medicine*, 84, 121-126. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.022>
20. Silva, A. F., Dalri, R. de C. de M. B., Eckeli, A. L., Uva, A. N. P. de S., Mendes, A. M. de O. C., & Robazzi, M. L. do C. C. (2022). Qualidade do sono, variáveis pessoais e laborais e hábitos de vida de enfermeiros hospitalares. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 30, e3577. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5756.3577>
21. Cordeiro, T. M. S. C. e, Araújo, T. M. de, & Universidade Estadual de Feira de Santana. (2017). Prevalência da capacidade para o trabalho inadequada entre trabalhadores de enfermagem da atenção básica à saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 15(2), 150-157. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520177004>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



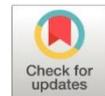
Indexaciones



Evaluación de las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años. Revisión de literatura

Evaluation of the airway after rapid maxillary expansion in patients aged 7-10 years. Literature review

- 1 Diana Karolina Torres Siguenza  <https://orcid.org/0009-0009-5688-323X>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
dktorress09@est.ucacue.edu.ec
- 2 Christian David Zapata Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
christian.zapata@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/08/2023

Revisado: 10/09/2023

Aceptado: 03/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2766>

Cítese:

Torres Siguenza, D. K., & Zapata Hidalgo, C. D. (2023). Evaluación de las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años. Revisión de literatura. Anatomía Digital, 6(4.1), 23-34. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2766>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

aparato respiratorio, odontología, tratamiento médico, salud, anatomía.

Keywords:

Respiratory system, dentistry, medical treatment, health, anatomy.

Resumen

Introducción. El crecimiento de los maxilares se ve influenciado por la respiración bucal u otro habito durante la infancia, la expansión rápida del maxilar es un procedimiento ortodóncico que busca corregir problemas de maloclusión y mejorar el crecimiento y el tamaño de las vías aéreas. **Objetivo.** Desde una óptica académica esta revisión sistemática tiene como finalidad examinar los efectos de la expansión rápida del maxilar sobre las vías aéreas en niños 7-10 años. **Metodología.** Se realizó mediante la búsqueda de literatura en bases de datos digitales como Pubmed, Epistemonikos, Dialnet, Ovid, Proquest, Lilacs, Web of Science, Springer. La búsqueda se restringió a artículos en inglés, español y portugués publicados desde el año 2018 al 2022. **Resultados.** Después de aplicar los criterios de inclusión en total se obtuvieron y revisaron 965 artículos. Se realizó la revisión de literatura de 19 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y poseían evidencia adecuada para ser incorporados en la revisión. **Conclusión.** La literatura disponible reveló que la expansión rápida el maxilar en las edades comprendidas de 7-10, mejora el paso del aire a la cavidad nasal ya que aumenta la longitud de las vías aéreas superiores. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudios:** Artículos Originales.

Abstract

Introduction. The growth of the jaws is influenced by mouth breathing or other habits during infancy. Rapid maxillary expansion is an orthodontic procedure that seeks to correct malocclusion problems and improve the growth and size of the airways. **Objective.** From an academic point of view, this systematic review aims to examine the effects of rapid maxillary expansion on the airway in children 7-10 years of age. **Methodology.** The literature was searched in digital databases such as PubMed, Epistemonikos, Dialnet, Ovid, ProQuest, Lilacs, Web of Science, Springer. The search was restricted to articles in English, Spanish and Portuguese published from 2018 to 2022. **Results.** After applying the inclusion criteria, a total of 965 articles were obtained and reviewed. The literature review was performed on 19 articles that met the inclusion criteria and

had adequate evidence to be incorporated in the review.

Conclusion. The available literature revealed that rapid expansion of the maxilla at ages 7-10 improves the passage of air into the nasal cavity by increasing the length of the upper airway.

Introducción

La respiración nasal en la infancia es de importancia crítica, ya que desempeña un rol fundamental en el aseguramiento del desarrollo y crecimiento apropiado del sistema craneofacial (1). Múltiples investigaciones han destacado una asociación entre la maloclusión dental, las dificultades respiratorias y las alteraciones craneofaciales (2). Específicamente, la respiración a través de la boca durante el período de crecimiento se considera un factor determinante, ya que puede inducir una serie de modificaciones en el desarrollo del cráneo y los maxilares (2).

La Discrepancia Transversal Maxilar (DTM) es una deformidad craneofacial que es más común en la niñez, con una prevalencia que oscila entre el 2,7% y el 23,3% según estudios previos (3). Su etiología se presenta de forma multifactorial y compleja, involucrando factores genéticos, desarrollo anormal, traumas y/o iatrogenias (4). Las manifestaciones orales típicas incluyen mordidas cruzadas posteriores, tanto unilaterales como bilaterales, retro inclinación de los dientes, bóveda palatina profunda, apiñamiento dental, arcadas dentales estrechas y problemas respiratorios nasales (5).

El enfoque terapéutico óptimo para abordar la DTM consiste en la aplicación de la Expansión Rápida del Maxilar (ERM) (6). En la actualidad, se han desarrollado aparatologías ortopédicas diseñadas para facilitar la disyunción de la sutura palatina media, este proceso conduce al descenso de la bóveda palatina, la separación de las paredes laterales de la cavidad nasal y el enderezamiento del tabique nasal, estas modificaciones sumado a que los huesos maxilares forman parte de la cavidad nasal, pueden tener un impacto significativo en la cantidad de flujo de aire que penetra en las vías respiratorias nasales (7).

El tratamiento de ERM se enfoca en corregir tanto la discrepancia dental en el plano transversal como las discrepancias esqueléticas en el maxilar superior. Sin embargo, en la actualidad, varios investigadores han observado que esta terapia también puede tener un impacto beneficioso en la mejora de la respiración nasal al aumentar los volúmenes de la cavidad nasal y las vías respiratorias (3). Esto ha llevado a considerar la ERM como una opción de tratamiento en niños que padecen el síndrome de apnea obstructiva del

sueño (8). Para el análisis de los cambios que la ERM puede inducir en las vías respiratorias superiores, se utiliza comúnmente la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) como una herramienta de diagnóstico y seguimiento (9).

El objetivo de la investigación actual se centró en ampliar nuestra comprensión de las modificaciones que experimentan las vías respiratorias superiores en niños de edades comprendidas entre los 7 y 10 años después de someterse a cualquier forma de tratamiento de expansión rápida del maxilar, manteniendo un enfoque actualizado de la literatura y así poder aplicarlo en la práctica diaria.

Metodología

Dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, se realizó una revisión de literatura mediante una búsqueda electrónica exhaustiva en múltiples bases de datos digitales como *PubMed*, *Epistemonikos*, *Dialnet*, *Ovid*, *ProQuest*, *Lilacs*, *Web of Science*, *Springer*, *Scopus*. La búsqueda de la información se realizó desde el año 2018 al 2022 en idioma español, inglés.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y términos en los *Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs)* y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT (tabla 1).

Tabla 1. Estrategia de la búsqueda

PUBMED	(((((maxillary expansion [MeSH Terms])) OR (nasal airflow)) AND (upper airway)))
LILACS	maxillary AND upper airway AND dentistry AND expansion
DIALNET	expansion maxilar, expansion palatina
EPISTEMONIKOS	(title:(abstract:(airflow) AND abstract:(expansion)) OR abstract:(abstract:(airflow) AND abstract:(expansion))) NOT (title:(covid-19) OR abstract:(covid-19)) AND (title:(upper airway) OR abstract:(upper airway)) OR (title:(Dentistry) OR abstract:(Dentistry))
OVID	(maxillary expansion and upper airways and airflow)
PROQUEST	(maxillary expansion) AND airflow AND (upper airway) AND pediatric AND child
WEB OF SCIENCE	((ALL= (maxillar expansion)) OR ALL= (nasal airflow)) AND ALL= (upper airway)
SPRINGER	maxillar AND expansion OR orthodontic AND upper AND airway
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY (maxillary AND expansion) AND TITLE-ABS-KEY (nasal AND airflow) AND TITLE-ABS-KEY (expansion))

Nota. Palabras claves o descriptores de búsqueda en bases de datos.

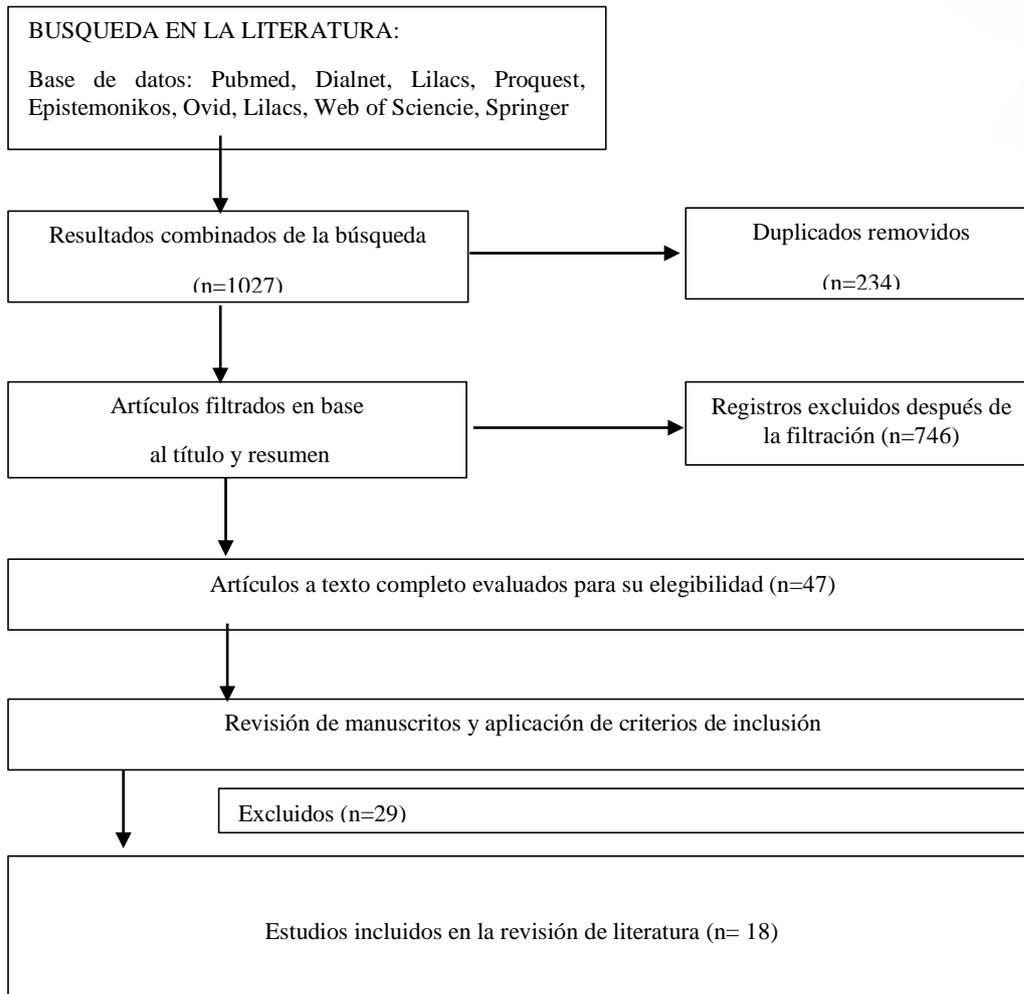


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA)
- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe)
- Estudios de revisión de literatura
- Estudios de revisión sistemática con y sin metaanálisis
- Artículos en inglés relacionados con las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años.
- Artículos en portugués relacionados con las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años.

- Artículos en español relacionados con las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años.

Criterios de Exclusión

- Libros
- Tesis
- Estudios epidemiológicos
- Cartas al editor
- Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor
- Artículos que no estén en las revistas indexadas

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada como sin riesgos, debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

Resultados

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 477 artículos de PubMed, 9 de Lilacs, 28 de Dialnet, 15 de Epistemonikos, 33 de Ovid, 100 de ProQuest, 306 de Web of Science, 1 de Springer y 58 de Scopus estableciendo un total de N= 1027 estudios.

Luego de esta selección se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 793 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 775 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 18 artículos adecuados para esta revisión de literatura (figura 1).

En esta revisión se consideró que la revisión sistemática con metaanálisis representó el 28%, los estudios clínicos el 22%, los ensayos controlados el 17%, %, las revisiones sistemáticas al igual que los metaanálisis el 11%, el 5% estudios retrospectivos y por último el 6% en estudios prospectivo (figura 2).

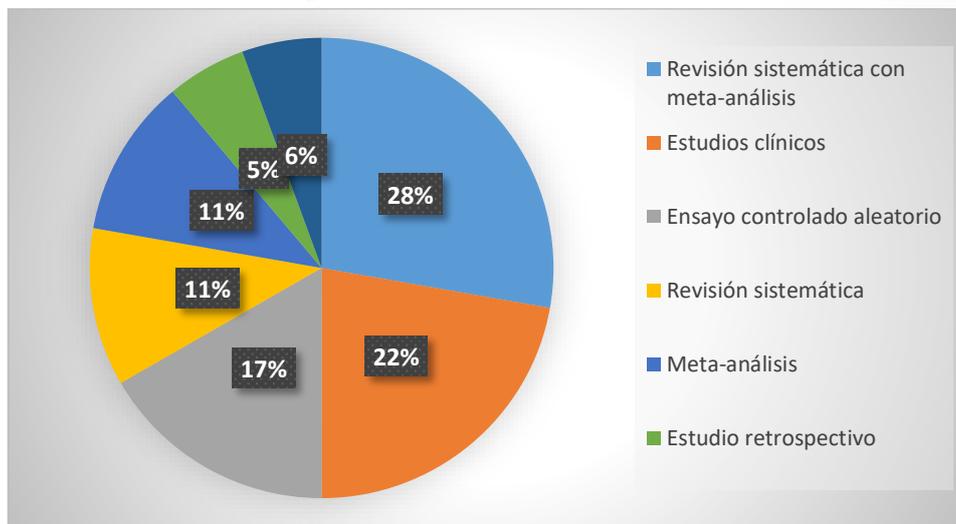


Figura 2. Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados

Tabla 2. Análisis cualitativo de los estudios incluidos

Estudio	Muestra	Periodo de observación	Herramienta	Tipo de dispositivo
(11)	n= 19, 10.5 años	T0: Pretratamiento T1: 2 meses T2: 4 meses de finalizado	CBCT	ERM
(12)	n= 7, 10.4 años	T1: Pretratamiento T2: Final de tratamiento	CBCT	AltRaMEC
(8)	n= 40, 9.7 años	T1: Pretratamiento T2: Final de tratamiento	Rinomanometría	ERM
(13)	n= 15, 9.5 años	T1: Pretratamiento T2: Final de tratamiento	CBCT	ERM
(14)	n= 52, 9.5 años	T1: pretratamiento T2: inicio de tratamiento T3: postratamiento	CBCT	ERM
(15)	n= 66, 10-16 años	T0: pretratamiento T1: 6 meses después de retiro	CBCT	Hyrax, Hybrid Hyrax, Keles

Nota. n (número) AltRaMEC (Expansión y constricción maxilar rápida alternativa) CBCT (Tomografía computarizada de haz cónico)

Discusión

Esta revisión se centró en evaluar los cambios en las vías respiratorias post-expansión rápida del maxilar, en su estudio (15) revelaron que existe una correlación e impacto sobre

la nasofaringe y la orofaringe debido a que aumentaron de manera significativa después del procedimiento de expansión. Similares resultados obtuvieron (9), en su estudio donde los investigadores revelaron que los tratamientos de ERM logran modificar anatómicamente el espacio de las vías aéreas en niños, a su vez (16) concluyeron que existió un aumento en la superficie de la cavidad nasal del 7, 42% y en la faringe un aumento del 22,04% siendo la parte media de la faringe la de mayor aumento. Así como también se comprobó que la presión del flujo de aire disminuyó tanto en la inspiración como la espiración.

De acuerdo con (17), el expansor tipo Hyrax es la elección que con mayor frecuencia se usa para los tratamientos de ERM, aunque también menciona el uso de distintos expansores como Haas, expansor en forma de mariposa, hyrax con pitas oclusales, de igual manera (14) con la variedad de aparatos expansores los resultados que obtuvieron fueron aumentos pequeños los cuales no demostraron una significativa diferencia en el volumen de las vías aéreas superiores.

Por otro lado (18, 19) encontraron que, aunque los parámetros de medición a través de CBCT mostraron variaciones después de haber recibido ERM y que el grupo 2 mostró una media más alta en inspiración y espiración en comparación con el grupo 1, estos resultados no representaron diferencias estadísticamente significativas para demostrar una mejoría marcada en las vías aéreas.

El tratamiento de expansión maxilar mostró un considerable aumento en el tamaño de las vías aéreas en pacientes tratados con Hybrid-Hyrax en comparación con los grupos tratados con Hyrax y Keles, así lo demostró (14). Sin embargo, no se obtuvieron cambios importantes al comparar la acción de los tres tipos de expansores durante el tiempo de tratamiento.

Conclusiones

- Con los resultados obtenidos en esta revisión de literatura a cerca de los efectos de la expansión rápida de maxilar se respalda la teoría de que esta terapéutica no solo corrige discrepancias dentales y esqueléticas, sino que también puede tener un impacto positivo en la respiración nasal. Los estudios revisados señalan un aumento considerable en la nasofaringe y la orofaringe después del procedimiento de expansión rápida del maxilar. Además, se observó un aumento en la superficie de la cavidad nasal y la faringe, siendo la parte media de la faringe la que experimentó el mayor aumento. Este aumento en el tamaño de las vías aéreas se tradujo en una disminución de la presión del flujo de aire tanto en la inspiración como en la espiración. Sin embargo, debido a la calidad baja de los artículos sistemáticos que respaldan estos resultados, este tratamiento no puede indicarse

solo para mejorar las vías respiratorias superiores, sino que debe estar respaldado por una indicación de ortodoncia.

- Es importante destacar que la elección del tipo específico de dispositivo expansor y la variabilidad en los resultados observados entre los distintos estudios subrayan la necesidad imperante de llevar a cabo investigaciones adicionales con el propósito de adquirir una comprensión más exhaustiva de los efectos de esta modalidad de tratamiento en el contexto de las vías respiratorias infantiles.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses en el presente estudio.

Declaración de contribución de los autores

Od. Diana Karolina Torres Siguenza, revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

Od. Esp. David Zapata Hidalgo, lectura y aprobación de la revisión final del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Calvo-Henriquez C, Capasso R, Chiesa-Estomba C, Liu SY, Martins-Neves S, Castedo E, et al. The role of pediatric maxillary expansion on nasal breathing. A systematic review and meta-analysis. Vol. 135, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. Elsevier Ireland Ltd; 2020.
2. Ramos Montiel, R. R. (2022). Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cervico maxilofacial. Revista Mexicana de Ortodoncia, 7(4). <https://doi.org/10.22201/fo.23959215p.2019.7.4.80814>
3. Santana DMC, Nogueira VS, Lima SAM, Fernandes LPA, Weber SAT. The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis. Braz J Otorhinolaryngol. 2022 Nov 1;88(6):907–16.
4. Bucci R, Montanaro D, Rongo R, Valletta R, Michelotti A, D'Antò V. Effects of maxillary expansion on the upper airways: Evidence from systematic reviews and meta-analyses. Vol. 46, Journal of Oral Rehabilitation. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 377–87.
5. Prévé S, García Alcázar B. Interest of miniscrew-assisted rapid palatal expansion on the upper airway in growing patients: A systematic review. Vol. 20, International Orthodontics. Elsevier Masson s.r.l.; 2022.

6. Alyessary AS, Othman SA, Yap AUJ, Radzi Z, Rahman MT. Effects of non-surgical rapid maxillary expansion on nasal structures and breathing: A systematic review. Vol. 17, *International Orthodontics*. Elsevier Masson SAS; 2019. p. 12–9.
7. Kim JE, Hwang KJ, Kim SW, Liu SYC, Kim SJ. Correlation between craniofacial changes and respiratory improvement after nasomaxillary skeletal expansion in pediatric obstructive sleep apnea patients. *Sleep and Breathing*. 2022 Jun 1;26(2):585–94.
8. Bazargani F, Magnuson A, Ludwig B. Effects on nasal airflow and resistance using two different RME appliances: A randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2018 May 25;40(3):281–4.
9. Quinzi V, Saccomanno S, Manenti RJ, Giancaspro S, Coceani L, Marzo G. Efficacy of rapid maxillary expansion with or without previous adenotonsillectomy for pediatric obstructive sleep apnea syndrome based on polysomnographic data: A systematic review and meta-analysis. Vol. 10, *Applied Sciences (Switzerland)*. MDPI AG; 2020.
10. Lee WC, Tu YK, Huang CS, Chen R, Fu MW, Fu E. Pharyngeal airway changes following maxillary expansion or protraction: A meta-analysis. Vol. 21, *Orthodontics and Craniofacial Research*. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 4–11.
11. Pirelli P, Fiaschetti V, Fanucci E, Giancotti A, Condo' R, Saccomanno S, et al. Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children. *Sleep Med*. 2021 Oct 1; 86:81–9.
12. Shetty N, Nambiar S, Desai A, Ahmed J. Effect of Maxillary Expansion Treatment Protocols on Maxillary Sinus Volume, Pharyngeal Airway Volume, and Hyoid Bone Position: A Prospective, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *Open Dent J*. 2022 Nov 16;16(1).
13. Chen S, Wang J, Xi X, Zhao Y, Liu H, Liu D. Rapid Maxillary Expansion Has a Beneficial Effect on the Ventilation in Children with Nasal Septal Deviation: A Computational Fluid Dynamics Study. *Front Pediatr*. 2022 Feb 10;9.
14. Bazargani F, Lund H, Magnuson A, Ludwig B. Skeletal and dentoalveolar effects using tooth-borne and tooth-bone-borne RME appliances: A randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Eur J Orthod*. 2021 Jun 1;43(3):245–53.
15. Cheung GC, Dalci O, Mustac S, Papageorgiou SN, Hammond S, Ali Darendeliler M, et al. The upper airway volume effects produced by Hyrax, Hybrid-Hyrax, and Keles keyless expanders: A single-centre randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2021 Jun 1;43(3):254–64.

16. Niu X, Di Carlo G, Cornelis MA, Cattaneo PM. Three-dimensional analyses of short- and long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal cavity and upper airway: A systematic review and meta-analysis. Vol. 23, Orthodontics and Craniofacial Research. Blackwell Publishing Ltd; 2020. p. 250–76.
17. Zhao T, Zhang X, Ngan P, Yuan W, Chen X, Hua F, et al. Effects of Maxillary Skeletal Expansion on Upper Airway Airflow: A Computational Fluid Dynamics Analysis. Journal of Craniofacial Surgery. 2020 Jan 1;31(1): e6–10.
18. Zhao T, Hua F, He H. Rapid maxillary expansion may increase the upper airway volume of growing patients with maxillary transverse deficiency. Vol. 21, Journal of Evidence-Based Dental Practice. Mosby Inc.; 2021.
19. Feng X, Chen Y, Hellén-Halme K, Cai W, Shi XQ. The effect of rapid maxillary expansion on the upper airway's aerodynamic characteristics. BMC Oral Health. 2021 Dec 1;21(1).

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



Patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija. Revisión de literatura

*Frequent oral pathologies in adults with fixed orthodontic appliances.
Literature review*

- 1 Carmen Julia Espinoza Arias  <https://orcid.org/0000-0002-5720-3795>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
carmen.espinoza.11@est.ucacue.edu.ec
- 2 Celia María Pulgarín Fernández  <https://orcid.org/0000-0002-5653-9078>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
celia.pulgarin@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/08/2023

Revisado: 11/09/2023

Aceptado: 03/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2767>

Cítese:

Espinoza Arias, C. J., & Pulgarín Fernández, C. M. (2023). Patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 6(4.1), 35-48. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2767>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Patologías orales,
salud oral, adultos,
aparatosología,
ortodoncia fija

Resumen

Introducción. La mucosa oral es un lugar de fácil acceso y para el desarrollo de diversas patologías ya sea de origen localizado o generalizado, debido a que, la mayor parte de las enfermedades de la mucosa oral conllevan implicaciones a microorganismos oportunistas de carácter ambulatorio u hospitalario; de tal manera, estas patologías orales presentadas en adultos portadores de aparatosología ortodóncica podría crear condiciones favorables para el incremento de la placa bacteriana incluidos los patógenos periodontales con repercusiones sistémicas.

Objetivo. Determinar las patologías orales frecuentes que se presentan en adultos portadores de aparatosología ortodóncica fija.

Metodología. La literatura se seleccionó mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas científicas: PubMed, Scopus, Google Academic, Dialnet, ProQuest, Pesquisa, Epistemonikos, Taylor & Francis, sin límite de idioma y con temporalidad desde junio del año 2013 a junio del año 2023.

Resultados. Se obtuvo un total de N=1523 de los cuales, la presente revisión de literatura analizó 17 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y poseían evidencia adecuada para ser incorporados en la revisión.

Conclusión. La literatura disponible reveló que los individuos adultos portadores de aparatosología ortodóncica fija podrían presentar durante su tratamiento diversas patologías orales y dentro de las más frecuentes por déficit de higiene oral es posible encontrar gingivitis, periodontitis, caries, descalcificación del esmalte dental, formación de manchas blancas, entre otras. Por otra parte, para minimizar estos riesgos, es fundamental mantener una rigurosa rutina de higiene bucal, que incluya el cepillado regular, el uso de hilo dental y, posiblemente, enjuagues bucales recomendados por el ortodoncista. Además, es crucial asistir a revisiones dentales periódicas para detectar y tratar cualquier problema oral a tiempo.

Área de estudio general: Odontología.
Área de estudio específica: Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículo de revisión.

Keywords:

Oral pathologies,
oral health, adults,

Abstract

Introduction. The oral mucosa is an easily accessible site for the development of various pathologies, whether of localized or generalized origin, since most oral mucosal diseases have

appliances, fixed
orthodontics

implications for opportunistic microorganisms of ambulatory or hospitalized character; thus, these oral pathologies presented in adults wearing orthodontic appliances could create favorable conditions for the increase of bacterial plaque, including periodontal pathogens with systemic repercussions. **Objective.** To determine the frequent oral pathologies that occur in adults with fixed orthodontic appliances. **Methodology.** The literature was selected through a search in the electronic scientific databases: Pubmed, Scopus, Google Academic, Dialnet, Proquest, Pesquisa, Epistemonikos, Taylor & Francis, with no language limit and a time frame from June 2013 to June 2023. **Results.** A total of N = 1523 was obtained, of which the present literature review analyzed 17 articles that met the inclusion criteria and had adequate evidence to be included in the review. **Conclusion.** The available literature revealed that adult individuals with fixed orthodontic appliances may present various oral pathologies during their treatment, and among the most frequent pathologies due to poor oral hygiene are gingivitis, periodontitis, caries, decalcification of the dental enamel, and the formation of white spots, among others. On the other hand, to minimize these risks, it is essential to maintain a rigorous oral hygiene routine, including regular brushing, flossing, and mouthwashes recommended by the orthodontist. In addition, it is crucial to attend regular dental checkups to detect and treat any oral problems early.

Introducción

El empleo de dispositivos ortodónticos fijos puede obstaculizar la capacidad de los individuos para llevar a cabo una higiene bucal eficiente, lo que conlleva a un incremento en la acumulación de biopelículas y una disminución de la salud bucal (1). La literatura científica señala que aproximadamente el 60% de los pacientes sometidos a tratamientos ortodónticos experimentan cambios adversos en la acumulación de biopelículas tras la colocación de dichos dispositivos (2). La falta de adherencia a prácticas adecuadas de higiene bucal durante el tratamiento con aparatología fija puede dar lugar a problemas como la gingivitis, la periodontitis, el agrandamiento gingival, la desmineralización del esmalte dental y la aparición de manchas blancas en áreas adyacentes a la ortodoncia (1).

Los pacientes que usan dispositivos de ortodoncia fijos experimentan la máxima acumulación de placa bacteriana en la zona del margen gingival y en la parte posterior de los incisivos laterales y caninos superiores. La frecuencia con la que se realiza el cepillado dental y la motivación del paciente para seguir el tratamiento ortodóntico están directamente relacionadas con una reducción significativa de la biopelícula (3). En este contexto, se ha planteado que los dispositivos de ortodoncia fijos pueden representar un factor de riesgo significativo en el desarrollo de caries dentales. Además, las irregularidades en las superficies de los brackets, alambres, bandas y otros componentes pueden interferir con los procesos naturales de autolimpieza de la cavidad bucal (4).

Numerosos estudios han confirmado que los dispositivos de ortodoncia completamente fijos pueden inducir alteraciones adversas en los parámetros clínicos y/o microbiológicos periodontales, incluso en individuos que presentan una salud periodontal previa al tratamiento (4, 5). Conforme se incrementa la acumulación de placa dental, la composición de la microflora presente bajo las encías tiende a cambiar de una población mayoritariamente compuesta por cocos grampositivos menos patógenos a una población caracterizada por la presencia de bacilos gramnegativos y espiroquetas, que son microorganismos más propensos a causar enfermedades bucodentales (5).

Los efectos adversos del tratamiento ortodóntico en el periodonto resultan en una pérdida de inserción clínica relevante, debido a la modificación de la microflora bacteriana presente bajo las encías y a la inflamación gingival, sin importar el nivel de higiene bucal del paciente (6). Si la inflamación periodontal no se controla adecuadamente durante el tratamiento ortodóntico, esto acelerará la evolución de la degradación periodontal y resultará en una mayor pérdida de inserción clínica (7).

Durante el proceso de desplazamiento dental mediante el tratamiento de ortodoncia, todas las estructuras relacionadas con el periodonto, como la encía, el ligamento periodontal y el hueso alveolar, están sometidas a una constante tensión mecánica; esta tensión mecánica puede debilitar las defensas naturales del tejido periodontal, cuando se combina con el incremento de la carga bacteriana resultado de una insuficiente higiene bucal, se crean condiciones altamente propicias para el desarrollo de enfermedades periodontales (8, 9).

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo siguiendo un diseño cualitativo narrativo con un enfoque descriptivo. La metodología adoptada se fundamentó en un enfoque sintético que facilitó un análisis minucioso y la consolidación de datos, brindando así una comprensión completa y detallada del fenómeno bajo investigación, dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, existiendo amplias lagunas en su conocimiento sobre patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóntica fija se ha

realizado una revisión literaria capaz de sintetizar los datos e información presente del tema (10).

Estrategia de búsqueda:

La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre las patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija. Se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como *PubMed*, *Epistemonikos*, *Scopus*, *Ovid*, *ProQuest*, *Web of Science*. La búsqueda de la información se realizó desde junio del año 2013 a junio del año 2023, sin límite de idiomas.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT (tabla 1).

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda*

PUBMED	((((orthodontic appliances fixed OR orthodontic attachment OR orthodontic braces) AND (pathologies OR pathologies OR disease OR radicular OR gingivitis, periodontitis, OR caries)) AND (adult OR adulthood)
SCOPUS	orthodontic AND appliances AND fixed OR orthodontic AND attachment AND treatment OR braces AND pathologies OR pathologies OR disease AND dental AND hygiene AND NOT covid AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar"))
EPISTEMONIKOS	(title:(orthodontic treatment OR fixed OR dental OR dentistry OR braces OR Fixed appliance) OR abstract:(orthodontic treatment OR fixed OR dental OR dentistry OR braces OR Fixed appliance)) AND (title:(injury OR disease OR injury OR illness OR Periodontal OR status) OR abstract:(injury OR disease OR injury OR illness OR Periodontal OR status)) AND (title:(dental OR hygiene OR oral OR health) OR abstract:(dental OR hygiene OR oral OR health)) NOT (title:(COVID-19) OR abstract:(COVID-19))
OVID	orthodontic fixed AND dental attachment AND injuries AND dental hygiene NOT COVID
PROQUEST	(orthodontic fixed OR teeth braces OR orthodontic treatment) AND (dental OR injury) AND (dentistry) AND (dental AND hygiene) AND (adulthood) NOT Sars
WEB OF SCIENCIE	((ALL= (orthodontic fixed OR dental attachment)) AND ALL= (pathologies, disease, OR injuries)) AND ALL= (dental hygiene OR health)) NOT ALL= (COVID OR syndrome)

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA).
- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe).
- Estudios de revisión de literatura.
- Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.
- Artículos en inglés relacionados con las patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija.
- Artículos en español relacionados las patologías orales frecuentes en adultos portadores de aparatología ortodóncica fija.

Criterios de Exclusión

- Libros.
- Tesis.
- Estudios epidemiológicos.
- Cartas al editor.
- Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor.
- Artículos que no estén en las revistas indexadas.

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada como sin riesgos, debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

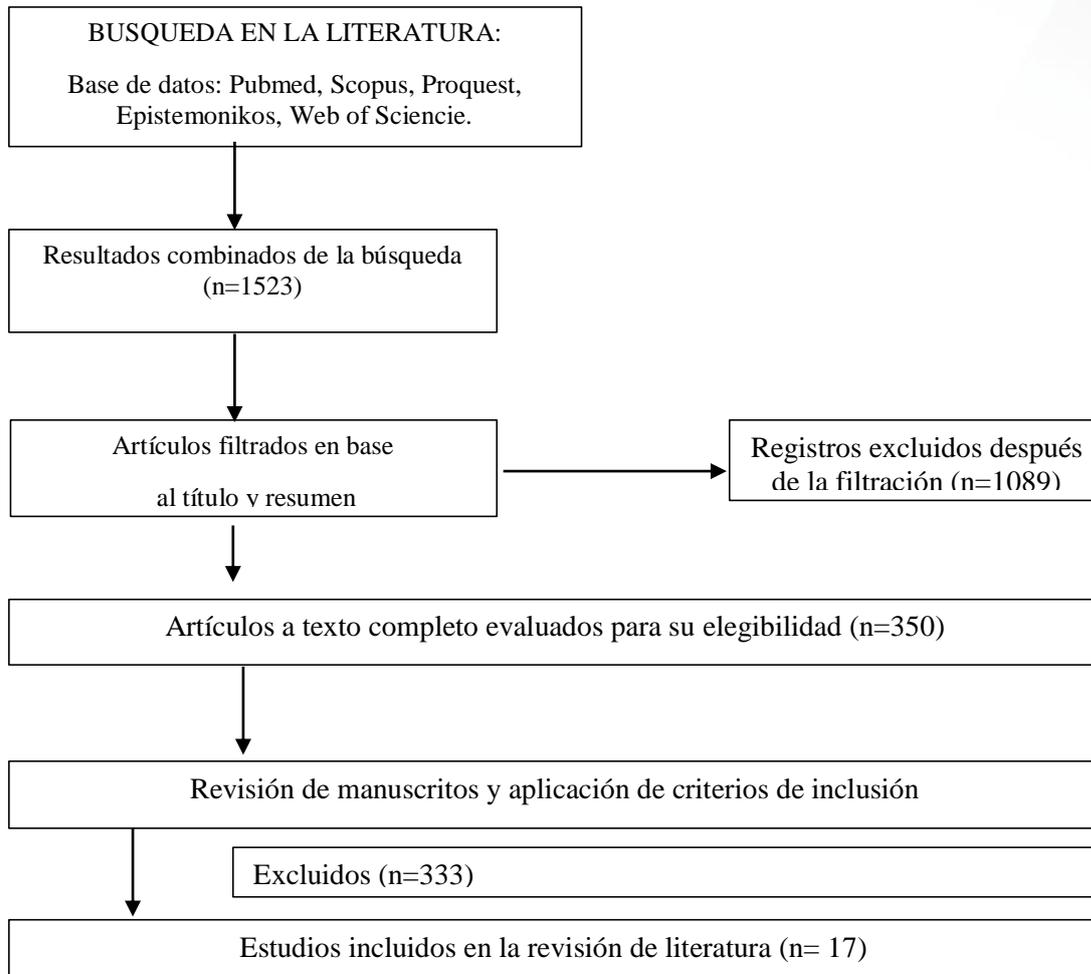


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

Resultados

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: artículos de *PubMed* 484, *Scopus* 366, *Epistemonikos* 43, *Ovid* 16, *ProQuest* 304, *Web of Science* 310, estableciendo un total de N= 1523 estudios.

Se realizó un primer cribado eliminando la bibliografía duplicada 84 dejando 1439 artículos; luego se excluyeron en base a título y resumen 1089. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 333 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 17 artículos adecuados para esta revisión de literatura (figura 1).

En esta revisión se consideró que los estudios clínicos representan el 47%, el estudio longitudinal el 11%, revisión sistemática con meta análisis 6%, ensayo clínico controlado

aleatorizado 12%, el estudio poblacional, revisión sistemática, meta análisis y estudio prospectivo el 6% cada uno (figura 2).

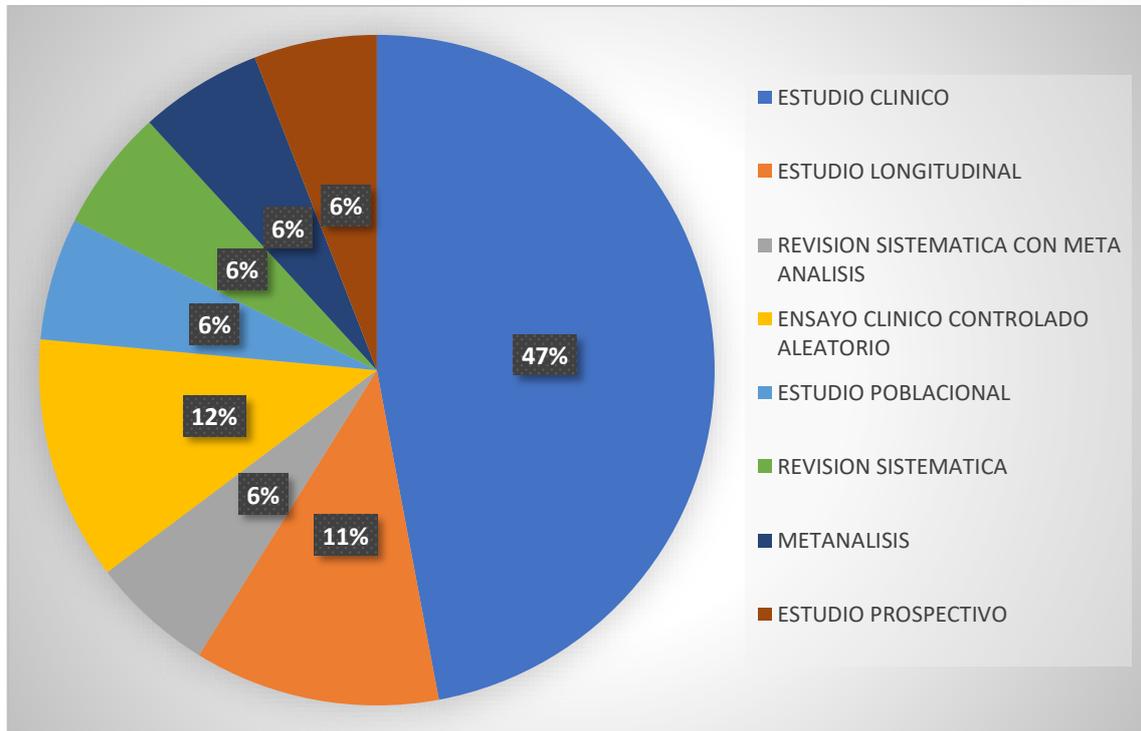


Figura 2. Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados

Tabla 2. Análisis cualitativo de los estudios incluidos

Estudio	Muestra	Grupos	Patología	Resultado
(11)	n= 135	G0: sin aparatología G1: con aparatología	Caries	G0: 4.8% de incidencia G1:39.6% de incidencia
(12)	n= 36	G0: de intervención G1: control	Prevención de Caries	G0: aumentó de 45% a 62% G1: 42%
(13)	n= 40	G1: Aparatología fija G2: Alineadores	Periodontitis	No se encontró diferencia significativa
(14)	n= 17	T1: Inicio de tratamiento T2: 12 meses	Microbiota subgingival	Aumento de microbiota subgingival
(15)	n= 15	T0: antes, T1: 30 días, T2: 60 días, T3: 90 días	Periodontitis	El índice periodontal no cambió

Discusión

Esta revisión se centró en evidenciar las patologías orales frecuentes en adultos, que son portadores de aparatos de ortodoncia, mismos que podrían tener efectos colaterales, que,

si bien no son frecuentes, podrían generarse, especialmente en pacientes susceptibles. Entre ellos, se pueden presentar manchas y/o caries, la aparición o avance de recesiones gingivales, reabsorciones radiculares y/o del hueso alveolar, pudiendo traer como consecuencia movilidad dentaria transitoria y/o permanente.

En el estudio realizado por Pinto et al, se muestra que los adultos también pueden tener un mayor riesgo de desarrollar enfermedad periodontal como resultado del tratamiento de ortodoncia fijo, así mismo Gehlot et al., mencionan que los dientes apiñados o desalineados pueden dificultar la limpieza y el mantenimiento de una buena higiene bucal y que durante el tratamiento ortodóncico, los aparatos de ortodoncia pueden interferir con la higiene bucal, dificultando la eliminación de la placa y las bacterias (4, 16). De tal manera, Nassar et al, dentro de una comparación entre los efectos de los brackets convencionales y de autoligado en relación con la formación de flora bacteriana, se evidenció que los brackets de autoligado podrían representar una opción más efectiva para reducir la prevalencia de microorganismos gramnegativos durante el tratamiento de ortodoncia (17).

Por otra parte fue evidente la presencia de caries dental, es así que Alsulaiman et al., examinaron la relación entre el tratamiento de ortodoncia y la presencia de caries dental, los resultados indicaron que las personas que habían recibido tratamiento ortodóncico previamente presentaban una mayor probabilidad de tener caries dental (18). Por lo cual, es importante conocer y aplicar diversas medidas preventivas que minimicen patologías orales presentes durante el tratamiento ortodóncico, es así que Doost-Hoseini et al, señalan que la introducción de medidas preventivas, como la utilización de pasta dental con flúor, enjuague bucal, recursos audiovisuales educativos, y material gráfico podría resultar eficaz en la reducción del riesgo de caries en pacientes que se encuentran bajo tratamiento de ortodoncia fija, estos hallazgos enfatizan la relevancia de la educación en salud bucal y la atención individualizada como componentes clave en el cuidado de la salud oral durante el proceso de ortodoncia (19).

Según Wu et al. (14), en comparación con la aparatología removible, los pacientes tratados con aparatología fija mostraron un aumento en el índice de placa y el índice gingival, además, la profundidad del sondaje periodontal también fue mayor en el grupo de aparatología fija, permitiendo demostrar que los aparatos ortodóncicos removibles pueden contribuir a una mejor higiene oral y a la reducción de la acumulación de placa dental (20). Sin embargo, a pesar de estos problemas, se ha demostrado que el tratamiento ortodóncico ya no es una contraindicación para el tratamiento en la periodontitis severa en el adulto y que incluso puede mejorar las posibilidades de salvar y restaurar la dentición deteriorada, pero que en presencia de inflamación la regeneración de estos tejidos se ve detenida (21). En tal contexto, similares resultados presentaron Zasčiurinskiene et al., en el que no se observaron diferencias estadísticamente

significativas del nivel medio de inserción periodontal entre el comienzo y el final del tratamiento ortodóntico y la mayoría de las superficies dentales evaluadas mantuvieron su nivel de inserción periodontal sin variaciones detectables (8).

Por último estudios recientes como el realizado por Perkows et al., permitieron observar que existen diferencias significativas en las condiciones bucales entre los pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia y aquellos que no recibieron dicho tratamiento; además, se observó una mayor incidencia de bacterias, incluyendo pertenecientes al grupo “*Candida albicans*”, en los individuos que utilizaron aparatos ortodónticos fijos (22).

Conclusiones

- Existe evidencia moderada/alta acerca de los efectos del tratamiento de ortodoncia en la salud bucal de pacientes portadores de aparatos ortodónticos fijos; de tal manera, es posible mencionar que durante el tratamiento ortodóntico existe alta dificultad para mantener una higiene bucal eficiente, por lo que podrían surgir diversas patologías orales o problemas relacionados, debido a que, los aparatos de ortodoncia influyen de manera directa en las modificaciones del componente de la microbiota bucal, con aumento en los recuentos de *S. mutans* y *Lactobacillus spp.* y en el porcentaje de bacterias gramnegativas potencialmente patógenas.
- Esto conlleva a una mayor acumulación de biopelículas y un deterioro de la salud bucal y se refleja en la posible aparición de patologías comunes, tales como la gingivitis, la periodontitis y la caries dental la caries; posteriormente, la falta de adherencia a prácticas adecuadas de higiene bucal durante el tratamiento ortodóntico podría agravar estas patologías simples y convertirse en una enfermedad generalizada grave.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Declaración de contribución de los autores

CJEH, revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

CMPF, lectura y aprobación de la revisión final del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Cakmak Ozlu F, Aktunc E, Yilmaz H, Karadeniz EI. Effectiveness of three diverse types of educational methods on implementation of proper oral hygiene behavior prior to orthodontic treatment. Dental Press J Orthod [Internet]. 2021 Mar 22 [cited 2023 Nov 8];26(1): e2119248. Available from: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/w8RMCtCsZBtVGCVY9VHTjfF/?lang=en>

2. Bergamo AZN, de Oliveira KMH, Matsumoto MAN, do Nascimento C, Romano FL, da Silva RAB, et al. Orthodontic appliances did not increase risk of dental caries and periodontal disease under preventive protocol. *Angle Orthodontist* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2023 Nov 8];89(1):25–32. Available from: [/pmc/articles/PMC8137111/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3137111/)
3. Pango Madariaga AC, Bucci R, Rongo R, Simeon V, D'Antò V, Valletta R. Impact of fixed orthodontic appliance and clear aligners on the periodontal health: A prospective clinical study. *Dent J (Basel)* [Internet]. 2020 Jan 2 [cited 2023 Nov 8];8(1):4. Available from: <https://www.mdpi.com/2304-6767/8/1/4/html>
4. Pinto AS, Alves LS, Maltz M, do Amaral Zenkner JE. Association between fixed orthodontic treatment and dental caries: a 1-year longitudinal study. *Braz Oral Res* [Internet]. 2020 Nov 13 [cited 2023 Nov 8]; 35:1–7. Available from: <https://www.scielo.br/j/bor/a/KCKSwB8KnLyB8ZT7gv8SvDb/>
5. Effect of Periodontal Treatment of Patient with Orthodontic Fix Appliance- long Term Follow-up, Case Report - ProQuest [Internet]. [cited 2023 Nov 8]. Available from: <https://www.proquest.com/openview/e0c9c71a604e19a09f3e072abf3d8c78/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1036416>
6. Elkordy SA, Palomo L, Palomo JM, Mostafa YA. Do fixed orthodontic appliances adversely affect the periodontium? A systematic review of systematic reviews. *Semin Orthod*. 2019 Jun 1;25(2):130–57.
7. Martin C, Celis B, Ambrosio N, Bollain J, Antonoglou GN, Figuero E. Effect of orthodontic therapy in periodontitis and non-periodontitis patients: a systematic review with meta-analysis [Internet]. Vol. 49, *Journal of Clinical Periodontology*. *J Clin Periodontol*; 2022 [cited 2023 Nov 8]. p. 72–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33998045/>
8. Zasčiurinskiene E, Lund H, Lindsten R, Jansson H, Bjerklin K. Outcome of periodontal-orthodontic treatment in subjects with periodontal disease. Part II: A CBCT study of alveolar bone level changes. *Eur J Orthod* [Internet]. 2019 Nov 15 [cited 2023 Nov 8];41(6):565–74. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjz039>
9. Ramos Montiel RR. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cérvico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon* [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 5];7(4):180–2. Available from: www.medigraphic.com/ortodoncia

10. Ramos R, Urgiles C, Jara F. Aspectos metodológicos de la investigación. Aspectos metodológicos de la investigación [Internet]. 2018;2(3):194–211. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111>
11. Ngan P, Song JN, Xiang J, He H, Martin CA, Weaver B, et al. Changes in the nasal and pharyngeal airway volume with miniscrew-assisted rapid palatal expansion appliances. *Apos Trends in Orthodontics*. 2022;12(4):262–70.
12. Saleh MH, Eldsoky II, Shendy MA. Clinical and 3-dimensional radiographic assessment of nasal airway volume in adult orthodontic patients following mini-screw assisted rapid maxillary expansion: A prospective clinical study. *Al-Azhar Journal of Dental Science*. 2022;25(3):365–73.
13. Li Q, Tang H, Liu X, Luo Q, Jiang Z, Martin D, et al. Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* [Internet]. 2020;90(3):432–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33378437/>
14. Yacout YM, El-Harouni NM, Madian AM. Dimensional changes of upper airway after slow vs rapid miniscrew-supported maxillary expansion in adolescents: a cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022;22(1). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142533294&doi=10.1186%2fs12903-022-02581-9&partnerID=40&md5=a19de831244ecaa8e2e1e72155d5283b>
15. Shetty A, Ratti S, Nakra P, Shetty S, Mohammed A, Saidath & K. Evaluation of Soft Tissue, and Airway Changes in Individuals Treated with Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) [Internet]. 2022. Available from: www.begellhouse.com
16. Gehlot M, Sharma R, Tewari S, Kumar D, Gupta A. Effect of orthodontic treatment of periodontal health of periodontally compromised patients: A randomized controlled clinical trial. *Angle Orthodontist* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2023 Nov 8];93(2):324–32. Available from: <https://dx.doi.org/10.2319/022521-156.1>
17. Nassar EA, Almasoud NN, Al-Qurashi MS, Alsulaiman AA, Hassan KS. An evaluation of microbial flora, alkaline phosphatase, and il-8 levels in gcf of orthodontic patients with self-ligating and conventional brackets. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 8]; 13:343–52. Available from: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S319046>

18. Alsulaiman AA. Orthodontic Treatment as a Protective Factor for Dental Caries Experience and Severity: A Population-Based Study. *Int J Dent*. 2021;2021.
19. Doost-Hoseini M, Seifi M, Pakkhesal M, Saboury A, Amdjadi P, Naghavihosseini A. Evaluation of caries risk reduction following preventive programs in orthodontic patients, using Cariogram computer model: A quasi-experimental trial. *Dental Press J Orthod [Internet]*. 2021 Oct 25 [cited 2023 Nov 8];26(5): e2120218. Available from: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/7RkzrycTDRDLJXQcckNTpv/>
20. Wu Y, Cao L, Cong J. The periodontal status of removable appliances vs fixed appliances: A comparative meta-analysis [Internet]. Vol. 99, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2020 [cited 2023 Nov 8]. p. E23165. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC7738141>
21. Calniceanu H, Stratul SI, Rusu D, Jianu A, Boariu M, Nica L, et al. Changes in clinical and microbiological parameters of the periodontium during initial stages of orthodontic movement in patients with treated severe periodontitis: A longitudinal site-level analysis. *Exp Ther Med [Internet]*. 2020 Dec 1 [cited 2023 Nov 8];20(6):1–1. Available from: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=HRCA&sw=w&iissn=17920981&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA646884963&sid=googleScholar&linkaccess=fulltext>
22. Perkowski K, Baltaza W, Conn DB, Marczyńska-Stolarek M, Chomicz L. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic appliances to prevent risk factors for health complications. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2019;26(2):231–5.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



Ortodoncia lingual como paradigma de los tratamientos invisibles contemporáneos. Una revisión sistemática

*Lingual orthodontics as a paradigm of contemporary invisible treatments.
A systematic review*

- ¹ María Augusta Benavides Machuca  <https://orcid.org/0000-0002-2952-5471>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
mabenavidesm56@est.ucacue.edu.ec
- ² Christian David Zapata Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
christian.zapata@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/08/2023

Revisado: 12/09/2023

Aceptado: 03/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2768>

Cítese:

Benavides Machuca, M. A., & Zapata Hidalgo, C. D. (2023). Ortodoncia lingual como paradigma de los tratamientos invisibles contemporáneos. Una revisión sistemática. Anatomía Digital, 6(4.1), 49-75. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2768>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Ortodoncia
Lingual;
diagnóstico;
tratamiento; tipos

Keywords:

Lingual
Orthodontics;
diagnosis;
treatment; types

Resumen

Introducción. El concepto de aparatología estética en ortodoncia ha experimentado una constante renovación, los tratamientos invisibles son cada vez más atractivos para los pacientes. Esta tendencia se ha visto opacada por la dificultad del manejo de la técnica y la curva de aprendizaje laboriosa. La siguiente revisión tiene como objetivo brindar al lector toda la información actual sobre ortodoncia lingual mediante la recopilación de literatura desde su éxito a la decadencia y resurgimiento, así como su impacto hacia el futuro con la finalidad de que las referencias aquí presentadas permitan al sistema lingual ser el sello distintivo de un especialista en la ortodoncia moderna. **Metodología:** La revisión sistemática encargada de recopilar información sobre Ortodoncia Lingual se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como *Pubmed, Web of Science, ProQuest, Cochrane, Epistemonikos, Springer, Ovid, Google Academic, Scopus, Taylor & Francis*. La búsqueda de la información se realizó desde el año 1982 al 2022 en idioma español, inglés, francés y portugués. **Resultados:** Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo un total de N= 3.684 estudios. Se realizó un primer cribado dejando 2.549 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 2.062 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 2.036 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 26 artículos adecuados para esta revisión sistemática. **Conclusión:** La literatura disponible reveló que las dificultades técnicas como el manejo de la aparatología, las limitaciones biomecánicas y la falta de formación por parte de los profesionales han influido en la escasa utilización de esta técnica. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: The concept of aesthetic appliances in orthodontics has undergone constant renewal; invisible treatments are increasingly attractive to patients. This trend has been overshadowed by the difficulty of using the technique and the laborious learning curve. The following review aims to

provide the reader with all the current information on lingual orthodontics by compiling literature from its success to decline and resurgence, as well as its impact towards the future with the aim that the references presented here allow the lingual system to be the orthodontist distinctive mark in modern orthodontics. **Methodology:** The systematic review in charge of collecting information on Lingual Orthodontics was conducted through an extensive electronic search in various digital databases such as PubMed, Web of Science, ProQuest, Cochrane, Epistemonikos, Springer, Ovid, Google Academic, Scopus, Taylor, and Francisco. The search for information was conducted from 1982 to 2022 in Spanish, English, French and Portuguese. **Results:** For this review, a database registry was established with a total of N= 3,684 studies. A first screening was conducted, leaving 2,549 articles; After this selection, the duplicate bibliography was eliminated, leaving 2,062 articles. After checking all records, 2,036 studies that did not meet the selection criteria were excluded, resulting in 26 articles suitable for this systematic review. **Conclusion:** The available literature revealed that technical difficulties such as appliance management, biomechanical limitations, and lack of training on the part of professionals have influenced the low use of this technique.

Introducción

Técnica en constante renovación es a finales del siglo XX llamado “el siglo de la vanguardización” cuando aumenta su popularidad siendo un tema de interés entre los especialistas de la época. En el siglo XXI, “la era de la digitalización”, con una imagen más precisa para el diagnóstico y la simulación del tratamiento, los tratamientos invisibles son cada vez más atractivos en pacientes sobre todo adultos que cada vez aumentan su demanda en la clínica ortodóncica. Esta tendencia se ha visto opacada por la dificultad del manejo de la técnica y la curva de aprendizaje laboriosa. La siguiente revisión de literatura tiene como objetivo brindar al lector toda la información actual sobre ortodoncia lingual mediante la recopilación de literatura desde su éxito a la decadencia y resurgimiento, así como su impacto hacia el futuro con la finalidad de que las referencias aquí presentadas permitan al sistema lingual ser el sello distintivo de un especialista en la ortodoncia moderna.

Metodología

Dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, existiendo amplias lagunas en el conocimiento sobre Ortodoncia Lingual se ha realizado una revisión sistemática capaz de sintetizar los datos e información presente del tema.

Estrategia de búsqueda: La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre Ortodoncia Lingual se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como *PubMed*, *Web of Science*, *ProQuest*, *Cochrane*, *Epistemonikos*, *Springer*, *Ovid*, *Google Academic*, *Scopus*, *Taylor & Francis*. La búsqueda de la información se realizó desde el año 1982 al 2022 en idioma español, inglés, francés y portugués. A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT.

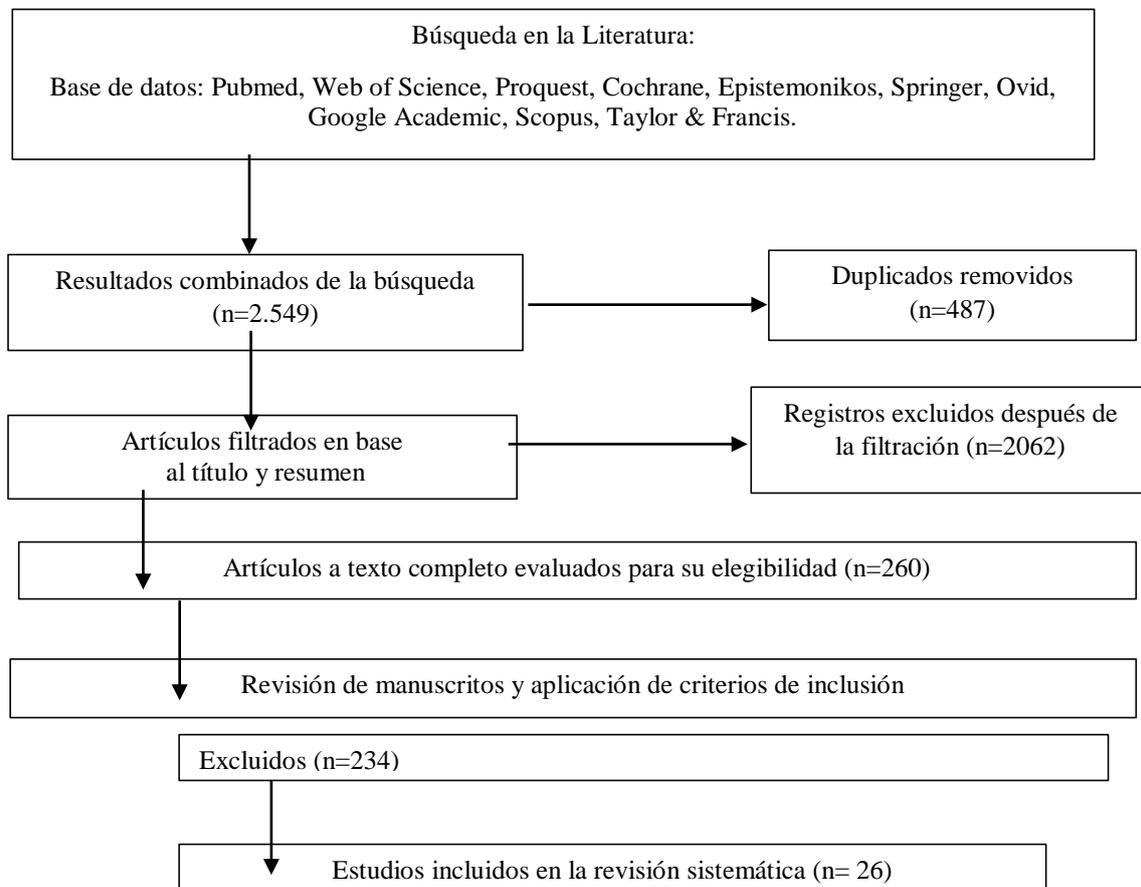


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión: estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe), estudios de revisión de literatura, estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis, artículos en inglés relacionados con Ortodoncia Lingual, artículos en portugués relacionados con Ortodoncia Lingual, artículos en español relacionados con Ortodoncia Lingual, estudios de elementos finitos y exclusión: tesis, estudios epidemiológicos, cartas al editor, artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor, artículos que no estén en las revistas indexadas, artículos que no tengan libre acceso y no se pudo contactar con el autor.

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada sin riesgos debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

Resultados y Discusión

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 52 artículos de PubMed, 625 Lilacs, Scopus 5, Cochrane Library 1129, Epistemonikos 672, Pesquisa 47, Google Academic 344, Taylor & Francis 45, Ovid 610, Dialnet 20, ProQuest 135, estableciendo un total de N= 3.684 estudios.

Se realizó un primer cribado dejando 2.549 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 2.2062 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 2.236 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 26 artículos adecuados para esta revisión de literatura. En esta revisión se consideró que los estudios de cohorte-prospectivo representaron el 25%, de caso-control el 23%, de revisión de literatura el 16%, revisión sistemática 12%, estudio descriptivo transversal 9% y 5% estudios descriptivo-retrospectivo, estudios retrospectivos y estudios clínicos como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados

Aproximación a la historia, evolución y sistemas introducidos en la ortodoncia lingual.

Fujita System

La ortodoncia lingual tiene un proceso de evolución complejo, creada con fines no estéticos, fue en los años 70 cuando Kinja Fujita en Japón utilizó este sistema para pacientes que practicaban artes marciales con la finalidad de proteger los tejidos blandos del impacto con los brackets en Japón (1), posterior Pierre Fauchard en 1726 introduce el concepto de aparato lingual. El Sistema se caracteriza por múltiples ranuras oclusales. Para dientes anteriores y posteriores tres ranuras oclusal, lingual y vertical; para molares cinco ranuras una oclusal, dos linguales y dos verticales. La ranura oclusal es de 0,019”, vertical de 0,016” y la lingual es de 0,018” x 0,025. (2)(3,4)

Kurz Lingual Appliance

En 1975 Dr. Craven Kurz utilizó brackets plásticos de Lee Fischer adheridos a la cara lingual de la dentición anterior y brackets metálicos en la dentición posterior que se colocaban a 2 mm del margen gingival para evitar interferencias oclusales, a partir de este momento fueron evolucionando las diferentes generaciones de brackets linguales (2). Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1976	Ira Generación	El primer aparato lingual Kurz fue fabricado por Ormco. Tenía: Mordida oclusal maxilar plana de canino a canino. Brackets para incisivos y premolares inferiores de perfil bajo y semicirculares.	

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual (continuación)

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1976	1ra Generación	Tapa de bisagra para los brackets de molares que permitía manipular fácilmente los arcos. Hooks opcionales. Estaba disponible una barra transpalatina para el soporte del primer molar.	
1980	2da Generación	Una modificación de la anterior agregando hooks a todos los brackets caninos.	En 1979 Fujita publica el primer artículo sobre aparatología lingual y en 1980 obtuvo su patente “Brackets linguales Fujita” disponible hasta la actualidad.
1981	3ra Generación	Se agregaron ganchos/hooks a todos los brackets anteriores y premolares. El bracket del primer molar tenía un hook hacia adentro para tracción elástica. El segundo molar tenía una vaina terminal sin hook pero tenía un rebaje terminal para tracción elástica.	
1982 /1984	4ta Generación	Adición de un plano inclinado anterior de bajo perfil en los brackets de los incisivos centrales y laterales. Los hooks eran opcionales, según las necesidades de tratamiento individuales y las preocupaciones de higiene.	Kelly es pionero en utilizar los brackets labiales Unitek en los lados palatino/lingual en EEUU. El Dr. Stephen Paige introdujo la técnica Lingual Light Wire utilizando brackets de la técnica de Begg en las superficies palatinas.
1985 /1986	5ta Generación	El plano inclinado anterior se volvió más pronunciado, con un aumento del torque labial en la región anterior del maxilar. El canino también tenía un plano inclinado y estaba biselado para permitir la intercuspidación con la tronera entre el canino y el primer premolar. Los hooks eran opcionales. Estaba disponible la barra transpalatina para el molar.	
1987 /1990	6ta Generación	Plano inclinado sobre los anteriores maxilares que adquiere una forma más cuadrada. Se alargaron los hooks de los anteriores y premolares. Barra transpalatina opcional. Brackets de molares con una tapa de bisagra.	En 1987 se crea la Fundación de la asociación de ortodoncia lingual. En 1889, John Farrar publicó la descripción de un aparato “Arco lingual removible”. En 1918, el Dr. John Mershon publicó “El arco lingual removible como aparato para el tratamiento de la maloclusión de los dientes”. En marzo de 1942, en un congreso en Nueva Orleans, el Dr. Oren Oliver dio una clínica sobre un aparato lingual. En 1975, comenzó la fabricación de aparatología lingual para mover cada diente en tres dimensiones desde el lado palatino o lingual.

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual (continuación)

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1990	7ma Generación	El plano inclinado anterior del maxilar ahora es mucho más grande con hooks cortos. Todos los hooks tienen un acceso para la ligadura. Se ampliaron mesiodistalmente los brackets de premolares y se acortaron los ganchos. El mayor ancho del bracket premolar permite un mejor control de la angulación y la rotación. Los brackets para molares tienen una tapa de bisagra. La ranura disponible de 0,018 o 0,022.	En este mismo año 1990 el interés por la técnica lingual disminuyó. Dr. Massimo Ronchin y Forestadent desarrollaron un bracket de autoligado basado en la técnica de Begg en el año 1994. En el año 1996 se da el relanzamiento de la Ortodoncia lingual en EE.UU. por Kurz y sus colegas.

Técnica lingual Begg Light Wire

Se manejaba en 3 etapas: En la I el slot se cementaba hacia incisal, en las etapas II y III hacia gingival, el tubo era ovalado para molares con gancho mesio gingival (2, 3). Fue introducida por Dr. Stephen Paige en 1982. Utilizó brackets labiales regulares combinado Unipoint Unitek que tenía una ranura orientada hacia oclusal para colocar módulos o cadenas elásticos continuas (4).

Conceal System

Thomas Creekmore en agosto de 1989 introdujo un método para colocar los brackets con una precisión que permita crear un arco recto en el lado lingual (2). Este diseño tenía la ranura hacia oclusal con tres tipos de ancho y funciones diferentes: punta, torsión y rotaciones (4).

Bracket de libre de fricción

Kazuto et al en 1994 modifica las ranuras de manera que la ligadura no presionara el arco contra el bracket para reducir la fricción (2).

Sistema Elan y Orthos

Fue introducido por Craig Andreiko en 1994. Estos fueron los dos nuevos sistemas de aparatos que utilizaron la tecnología CAD CAM para el diseño de aparatos en el campo de la ortodoncia (2).

Bracket Lingual Autoligado Philippe

Descrito por Macchi et al. en 2002 de adherencia directa. Permitían solo movimientos de primer y segundo orden. Introdujeron el bracket twin mediano estándar, bracket estrecho de ala única para incisivos inferiores, bracket twin grande y bracket de tres alas para fijación de elásticos intermaxilares (4).

Brackets Stealth (segunda generación American Orthodontics)

Era el fragmento de los brackets linguales de antigua generación fabricados por American Orthodontics. Se trataba de un bracket simple con mal control de rotación sin el uso de un auxiliar (2, 3).

Brackets in Ovation-L de la Gac

Bracket autoligable con gran distancia entre brackets adyacentes, por lo tanto, más cómodo para el paciente con diseño bifurcado para acoplarse en la porción más profunda de la fosa lingual. Contaba con un clip de autoligado que permanecía interactivo y en constante activación lo que eliminaba la necesidad de cambiar las ligaduras (2, 3).

Brackets Incógnito

Tenía una secuencia de alambre predeterminada: NiTi super elástico de 0,014 pulgadas, 0,016 x 0,022 pulgadas y 0,018 x 0,018 pulgadas (2, 3).

Weichmann introdujo el diseño asistido por computadora/ mecanizado por computadora (CAD/CAM) en la ortodoncia lingual en 2002 y trajo un renacimiento en el campo al personalizar completamente los brackets linguales y los arcos con alambre doblado a través de tecnología robótica. En 2009, 3M Unitek tomó sus derechos de autor y lo reintrodujo como aparato lingual Incógnito (3).

STb (Bracket Scuzzo Takemoto)

Giuseppe Scuzzo con Kyoto Takemoto en Japón año 2003 introdujeron este prototipo de alambre recto lingual. Este método requería colocar el bracket mucho más cerca del margen gingival por lo que era imprescindible una configuración manual o computarizada (4).

Sistema digital Oraprix

Fillion en 2010, utiliza la configuración virtual para desarrollar un alambre recto personalizado. Posterior se introducen sistemas como el Harmony de la American Orthodontics, WIN de la DW Lingual Systems GmbH y Lingual Matrix e I-Lingual 3D en la India (3).

Aunque se considera que los primeros brackets linguales de autoligado en su forma pura fueron desarrollados por el Dr. Scuzzo y el Dr. Takemoto en 2011 (3), creando juntamente con la Ormco el STb light lingual system y el ALIAS lingual straight wire.

Finalmente, el sistema en tendencia INBRACE cuyo fundador es el Dr. Pham y cofundador el Dr. Tong, un nuevo enfoque de la ortodoncia lingual con múltiples bucles en las superficies linguales personalizados y mecánica no deslizante autoligado con el fin

de reducir el ajuste clínico en el transcurso de tratamiento y el uso de auxiliares como la cadena elástica en el cierre de espacios (5).

Se considera que la india ha realizado grandes aportes en la ortodoncia Lingual, el primer soporte lingual 3D personalizados usando el CAD/CAM fue el Lingual Matrix inventado por Dr. Shetty. El Berininov cuyo creador fue el Dr. Benoy Mathew y que actualmente está emergiendo como uno de los mejores sistemas CAD/CAM interactivos del mundo (6).

Del éxito a la decadencia y posterior resurgimiento

Período de popularidad

ORMCO fundó un grupo de trabajo con dos especialistas de cada país de Europa, además del Dr Kurz incluía al Dr. Jack Gormen, el Dr. Bob Smith, el Dr Richard Alexander, Dr. Moody Alexander, Dr. James Hilgers y Dr Bob Scholz (7), que se expandió a California. Este grupo impartió muchos seminarios entre 1981 y 1983 para promover los métodos de mecanoterapia además se fundó con el fin de perfeccionar el diseño de los brackets (torques, dimensiones, espesor, angulaciones (8). En 1984, ORMCO lanzó la máquina TARG como una ayuda importante para la técnica de laboratorio (6).

Período de decadencia

Alrededor de 1990 el interés por la técnica lingual disminuyó debido al pobre nivel de casos completos a su vez reduce el interés comercial (7), el grupo de trabajo original de Ormco se redujo a sólo tres miembros en 1988 y pasaron a llamarse KGS Ormco Task Force Number Two. Se dedujo que el aparato lingual se había puesto a disposición del público antes de que se completaran las pruebas (6).

Para Huh, Chaudhry et al. la popularidad inicial duró poco debido las dificultades técnicas, los resultados deficientes, escasa comprensión de la mecánica, la precisión y complejidad de la unión, la incomodidad del paciente y la introducción de brackets cerámicos como método alternativo (9).

Período de resurgimiento

En 14 de noviembre de 1987 se fundó la Asociación Americana de Ortodoncia Lingual. La Sociedad Europea de Ortodoncia Lingual y la Sociedad Italiana de Ortodoncia lingual se fundó en 1992. En 1996 se fundó Lingual Study Group, en Denver (7). En 1998 se fundó la Asociación Japonesa de Ortodoncia Lingual siendo Toshiaki Hiro pionero en crear cubetas de cementación indirecta individuales para cada bracket “Sistema Hiro”(6).

A lo largo de los años, se han realizado importantes esfuerzos para desarrollar biomecánica lingual, propiedades de los alambres y procesos de fabricación, incluidos

aparatos linguales personalizados doblado robótico de arcos (9). Las expectativas estéticas desde el siglo XX han cambiado existe un aumento de pacientes adultos en la clínica ortodóntica y puede atribuirse a la introducción de aparatos estéticos siendo la ortodoncia lingual pionera en este aspecto (10).

Indicaciones para la Ortodoncia Lingual

Para Sharma et al. (3) y otros autores las ventajas biomecánicas que ofrece la técnica refieren resultados favorables cuando se pretende realizar:

- Intrusión de los dientes anteriores.
- Expansión del arco maxilar
- Reposicionamiento de la mandíbula con movimientos dentales ortodónticos:
- Distalización de los molares superiores
- Casos con hábito de interposición Lingual (1, 4).

Consideraciones en la Ortodoncia Lingual

Casos favorables: pacientes colaboradores con apiñamiento leve y mordida profunda anterior, patrón esquelético clase I mesocéfalo o braquifacial leve/moderado, buen estado de salud periodontal, ausencia de restauraciones extensas, coronas o puentes (4, 7).

Casos de extracción vs no extracción:

- Clase I se prefiere extracción del primer premolar superior y del segundo premolar inferior.
- Clase II es mejor evitar las extracciones del arco inferior.
- Leve protrusión bimaxilar con extracción de 4 premolares.
- Mordida abierta y clase III se considera extracción de los cuatro primeros premolares (4, 7).

Casos desfavorables: Patrón esquelético dolicocefalo; casos de alto anclaje, a menos que se traten con micro implantes, apertura bucal limitada (trismo) o patologías que impiden la extensión del cuello del paciente (4, 7).

Superficie lingual: Debe tener al menos 7 mm de altura, caso contrario se debe reconstruir la altura de la corona (4, 7).

Casos Quirúrgicos: En estos casos realizar una correcta ortodoncia prequirúrgica e indicar la posibilidad de cementar los brackets en labial antes de la cirugía para la fijación posquirúrgica (7).

Restauraciones:

- Valorar casos de pacientes con coronas, puentes, prótesis fija ya que influye en los índices de adhesión. Puede ser necesario reemplazar las coronas metal-cerámicas con plásticas provisionales para permitir la unión lingual.
- Contraindicado en pérdida de dientes, inclinación extrema, presencia de puentes (4).

Consideraciones sobre la articulación temporomandibular: El tratamiento de ortodoncia lingual puede conducir al alivio de los síntomas articulares, probablemente debido al efecto desarticulador de los brackets anteriores (4).

Casos protésicos: En portadores de prótesis se puede optar por la ortodoncia lingual segmentaria para manejar rotaciones de dientes, cierre o apertura de espacios mediante el enderezamiento de molares (7, 8).

Consideraciones periodontales:

- El aparato lingual puede causar hipertrofia gingival, ya que los brackets se adhieren cerca de la cresta gingival. Los brackets deben estar a 1 mm de la encía (4).
- Los pacientes con antecedentes de problemas periodontales no son los mejores candidatos para la terapia lingual (4).
- Se reporta que pacientes con aparatología lingual tienen mayor dificultad para mantener una buena higiene bucal, eliminar placa bacteriana o restos alimenticios alrededor del bracket (11, 12).
- Los índices de sangrado al sondaje, el índice de placa y la profundidad de sondaje empeora con aparatología lingual, por lo tanto, se resalta la importancia de mantener un periodonto sano y buena higiene antes de iniciar el tratamiento (13).

Instrumentos utilizados en ortodoncia lingual

La corporación ETM diseñó instrumentos con mangos más largos (3, 5) y son:

1. Cortador de ligaduras linguales: angulado 45°
2. Cortador de alambre para ligaduras Kurz con ángulo de 90°.
3. Alicates utilitarios Kurz: Similar al de Weingart con un ángulo de 45°.
4. Cortador de arcos Kurz similar al de corte distal.
5. Pinza Mosquito Kurz (curva) 45° para colocación de elásticos y cadenas elásticas.
6. Pinza de ligadura ligera, pinza estilo Mathieu
7. Pinza para quita brackets: Encaja debajo de los ganchos de los soportes Kurz-Ormco. La ventaja es que no provoca dolor de torsión en el diente al despegarlo.
8. Retractor de lengua Kurz y eyector de saliva

9. Kurz Horquilla dobladora de 1er orden: Permite los dobleces en boca.
10. Horquilla dobladora Kurz de 2do orden.
11. Removedor de módulos.

Retención en ortodoncia lingual: Puede usarse retenedor transparente, retenedor tipo Begg, retenedor de resorte, retenedor lingual pasivo y activo (7).

Forma del arco: En 1841, Pierre Joachim Lefoulon diseñó el primer arco lingual para la expansión y alineación de los dientes (6). En la actualidad se describen dos formas: los arcos rectos (ovoideos) y los en forma de hongo como se muestra en la figura 3.

El arco en forma de hongo tiene un pliegue entre el canino y primer premolar lo que genera una rigidez produciendo la fuerza en el eje largo del diente, reduciendo el movimiento además cuenta con otro escalón más pequeño entre 1 y 2 molar a su vez requieren de más tiempo de trabajo ya que son personalizados. El arco recto produce mayores fuerzas y momentos en el centro de resistencia (3).

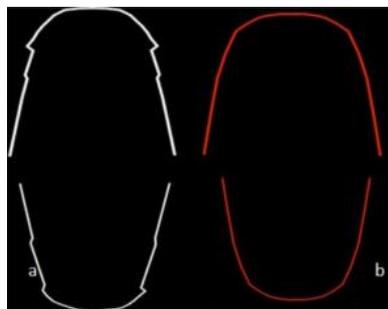


Figura 3: Arcos estandarizados de la técnica lingual (a) en forma de hongo y (b) arco recto

En el 2015 algunos investigadores introducen una nueva nomenclatura de arco: estrecha, ahusada y ovoide (3). Hoy en día, los sistemas de ortodoncia lingual ofrecen a los profesionales tres opciones: estándar; completamente personalizados y una combinación de arcos con brackets estándar o personalizados (5).

Secuencia de arcos: Michael Knösel et al. proponen una secuencia de arcos en su ensayo clínico con los sistemas Incógnito y Win descrito de la siguiente manera: Comienzan con SE- Niti de 0.012” o 0.014”, seguido de SE-Niti de 0.016” × 0.022” y SS de 0.016” × 0.024”, dependiendo de las necesidades individuales, clínicas o requisitos del caso se complementa con arcos TMA de 0.018” × 0.018”. Para casos con extracción se usó arcos adicionales de 0,018” × 0,025” Niti y 0,018” × 0,025” SS. Los TMA y SS se personalizaron (14).

Cementación /Adhesión

Un estudio de Kanj et al. para evaluar la referencia del punto de inflexión (punto donde la curvatura de esa función cambia de convexo a cóncavo o viceversa) para el posicionamiento del bracket lingual en 50 incisivos centrales de archivos CBCT (15). Demostró que cuando más se coloca el bracket hacia cervical del incisivo hasta el punto de inflexión provoca mayor expresión de torque positivo, y cuando más incisal del punto de inflexión hay mayor potencial de expresión de torque negativo. Consideran entonces al punto de inflexión como una referencia importante de torque para la cementación lingual.

Se crearon varios sistemas para aprovechar al máximo el potencial del dispositivo:

Sistema de configuración de aparatos linguales personalizado (CLASS): plantilla/guía para colocar los brackets linguales tiene en cuenta las discrepancias anatómicas (1, 3).

Sistema de guía de referencia de angulación de par (TARG): Ormco -1984. (1, 3).

TARG original de unión con espesor específico lingual (BEST): Fillion-1986 agrega un dispositivo de medición preciso para compensar al Sistema Targ original (1, 3).

Máquina de casino: Por Thomas Creekmore para colocar tanto los brackets convencionales como los linguales directamente en boca (1, 3).

Plantilla de soporte lingual (LBJ): Por Fillion, es el único sistema que permite el posicionamiento directo e indirecto de los brackets (1, 3).

Sistema coreano de configuración de unión indirecta (KIS): De los miembros de la Sociedad Coreana de Ortodoncia Lingual (KSLO), máquina que permite el posicionamiento de todos los brackets a la vez (1, 3).

Sistema Hiro: Por Toshiaki Hiro, mejorado por Kyoto Takemoto y Giuseppe Scuzzo. Depende de la preparación de un modelo de montaje donde los dientes estén seccionados y alineados correctamente (1, 3).

Sistema de núcleo de resina convertible: Se utiliza resina dura para preparar las bandejas de transferencia individuales y una ligadura elastomérica para mantener juntas la bandeja y el soporte (1, 3).

Sistema central híbrido: Transferencia de brackets introducido por Matsuno (1, 3).

Técnica simplificada: El desarrollo de los brackets STb, permiten que se coloquen directamente en boca con la ayuda de un alicate o unas pinzas (1, 3).

Sistema Orapix Fillion: Es lo último en ortodoncia lingual. Se escanea el modelo del paciente, luego el ortodoncista realiza una configuración virtual dependiendo de cada caso, se realiza un diagnóstico y plan de tratamiento, posteriormente el software digital diseña las bandejas de transferencia y una máquina de prototipo rápido (RP) las prepara en resina. Finalmente, el técnico coloca los soportes en las bandejas y las almohadillas de resina en la base de los soportes para completar el procedimiento (1, 3), como se muestra en la figura 4.

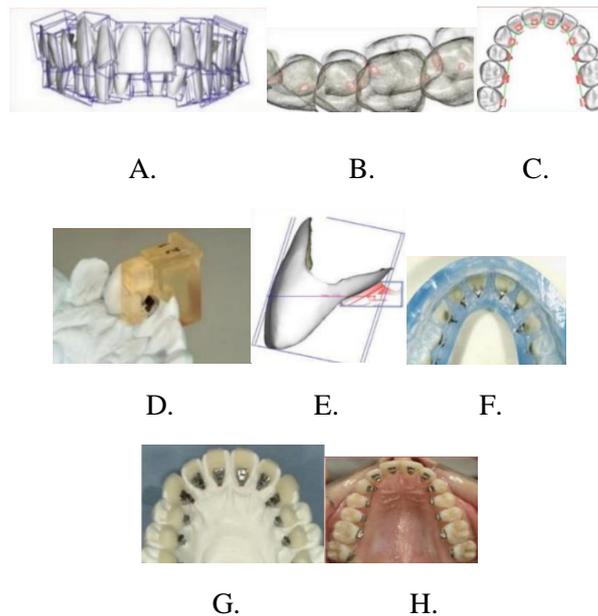


Figura 4. Sistema Orapix en alambre recto. A: arco virtual segmentado en unidades individuales; B: visualizar los puntos de contacto; C: colocación de brackets en la configuración virtual y forma de arco del alambre recto; D: pegado de un bracket con su plantilla al modelo; E: Cálculo automatizado mediante el software 3Txer de la distancia de la superficie vestibular de la ranura; F: adhesión de brackets mediante una bandeja de transferencia Memosil; G: unión de dientes individuales mediante extensiones de posicionamiento; H: brackets adheridos mediante la técnica de Kommon Base.

Fillion et al. describieron los beneficios clínicos del sistema digital personalizado Orapix: los brackets se ubican muy cerca de la superficie lingual de los incisivos y, por lo tanto, tienen un control 3D mejorado. Los brackets personalizados proporcionan posiciones clínicas ideales en los dientes según lo definido en la configuración virtual digital (13).

Cementación directa/técnica simplificada

Esta técnica utiliza brackets STB y una pinza de colocación de brackets a una distancia de 1,5 a 2 mm de los bordes incisales de los dientes anteriores (3).

Cementación Indirecta

Generalmente se utiliza en brackets linguales personalizados 3D, aunque en el reporte de un caso se usó brackets linguales estándar 2D (16). Fue una opción de bajo costo para casos leves y de dobleces de primer y segundo orden repetible y eficaz. El software permite realizar modificaciones para mejorar la posición de dientes rotados, todo el diseño digital se puede exportar a otro software CAD 3D, para realizar elevadores de mordida oclusales personalizados o también para eliminar los contactos prematuros en los brackets.

Rosti et al. (16), describen un procedimiento de cementación indirecta:

- Pulido con piedra pómez de las superficies dentales.
- Escaneo intraoral 3D.
- El software NemoCast adquirió los modelos, reconoció la forma del diente y encía.
- Se realizó la configuración virtual y luego el ortodoncista colocó los brackets virtuales en modelos virtuales 3D de acuerdo con la prescripción lingual.
- La herramienta de colocación de brackets aseguró la posición precisa utilizando la posición del bracket virtual en la pantalla.
- Una vez que se colocaron todos los brackets en los modelos 3D, el software permitió diseñar una bandeja de transferencia virtual para la cementación indirecta.
- Se fabricó la bandeja de transferencia utilizando una máquina de creación rápida de prototipos
- Se utilizó el software Exocad para crear topes posteriores bilaterales que actuarán como elevadores de mordida personalizados.
- Grabado con ácido ortofosfórico al 37% durante, lavado y secado.
- Se aplicó una capa fina de Transbond sobre la superficie del diente grabado.
- Se colocaron brackets linguales 2D dentro de la bandeja de transferencia y se aplicó una resina adhesiva sobre las bases de los brackets.
- Luego se colocaron los brackets en los dientes superiores e inferiores con la bandeja de transferencia posterior se fotopolimerizó.
- Se retiró la bandeja de transferencia con una sonda en la línea de fractura, se separa la plantilla en dos mitades para retirar fácilmente.

El posicionamiento virtual de los brackets permite realizar una simulación de los movimientos deseados, un estudio de cohorte retrospectivo (17), tuvo como objetivo evaluar y comparar la efectividad de tres sistemas personalizados: Incognito, iLingual 3D y Lingual Matrix en lograr las predicciones virtuales con respecto a la punta de la corona mesiodistal y la inclinación. Incognito mostró precisión en un 70% en todos los

parámetros excepto en la intrusión y extrusión. Lingual Matrix mostró una mayor precisión para lograr la punta mesiodistal planificada que la inclinación labio lingual, mientras que fue todo lo contrario para iLingual 3D.

Cambios en la cavidad oral luego de la cementación lingual

Un estudio prospectivo (18), comparó la higiene bucal y el riesgo de caries en pacientes tratados con aparatos de ortodoncia labial (Roth) y lingual (STb). El grupo de ortodoncia lingual tuvo mayor dificultad para eliminar los depósitos de comida y placa alrededor del bracket, por lo que se concluyó que existe una diferencia estadísticamente significativa con un mayor índice de placa, presencia de *S. Mutans* entre las 4- 8 semanas después de la cementación, presencia de inflamación gingival dentro de las 8 semanas. Mientras que los pacientes con ortodoncia labial experimentaron una gingivitis transitoria a las 4 semanas después de la cementación que se resolvió por completo a las 8 semanas posteriores.

Para Naveed et al. el dolor en la lengua, dificultades del habla, mayor adherencia de las partículas de alimentos en los dientes lo que dificulta la higiene y una incidencia reducida de manchas blancas son algunas de las manifestaciones orales que presentan los pacientes con aparatología lingual (13).

Biomecánica

Alineación: En la ortodoncia lingual el pequeño espacio interbracket sobre todo en dientes anteroinferiores limita algunos movimientos (11). El pliegue entre canino y premolar evita que el arco se deslice a medida que se realiza la alineación y también puede proporcionar una fuerza expansiva al incorporar el alambre en el arco, haciéndolo más flexible (5).

Nivelación: La intrusión y extrusión se da con menor inclinación en comparación con los sistemas labiales. Se recomienda colocar los brackets más hacia gingival o más cerca del centro de resistencia ya que al aplicar una fuerza con relación a este punto se pueden lograr movimientos de intrusión puro, sin embargo, no es favorable en la expresión de torque (11). Posicionar los brackets hacia gingival tiene ciertas ventajas: menos dobleces de primer orden, menos interferencias en la oclusión con el arco antagonista, dirección de fuerza menos angulada. lo que conduce un mayor control de la inclinación (5).

Torque: La precisión en la colocación de los brackets y la dimensión del arco, afectan los niveles de torque en ortodoncia lingual y labial. Las prescripciones de torque más comunes para brackets linguales del incisivo central maxilar son 40°, 55° y 68°(5, 15).

Cierre de Espacios: Se recomienda el cierre de espacios vía retracción masiva. El pequeño espacio interbracket permite el cierre con arcos de menores dimensiones más cómodos

para el paciente. La retracción lingual tiende a rotar los molares mesiovestibulares y expandir el arco en la zona de los premolares o retroinclinación de dientes anteriores por lo que un anclaje absoluto en el paladar o curvas de compensación son la solución (5).

El uso de loops en T en un alambre de titanio molibdeno (TMA) induce menos fuerza en comparación con el bucle helicoidal; por lo tanto, una relación más favorable de fuerza-momento en el movimiento de traslación con control de tipping. Generalmente se utiliza un alambre de acero inoxidable (SS) de 0,016 x 0,022 y elásticos en esta etapa (7, 9).

En dirección sagital: La dirección de la fuerza pasa lejos del centro de resistencia moviendo la corona en dirección de la fuerza y el vértice en dirección opuesta (1, 11).

En dirección vertical: Es mejor intruir los incisivos superiores a lo largo de su eje mayor debido a que la aplicación de la fuerza está más cerca del centro de resistencia. Sin embargo, si las puntas de las raíces están hacia adelante y las coronas están inclinadas lingualmente corregir primero las inclinaciones y luego realizar la intrusión (1, 11).

En dirección horizontal: Se crea un momento que mueve la corona en dirección de la fuerza y la raíz en dirección opuesta, ya que el vector de fuerza pasa de manera paralela con respecto al centro de resistencia, la expansión es más facial en ortodoncia lingual que labial (7, 11).

Cuando no se realiza extracciones existen diversos métodos para expandir el arco como:

1. Aparato Crozat, aunque puede interferir levemente en el habla.
2. Expansión mediante arco
3. Distalización de molares con resortes helicoidales en los aparatos fijos o alambres de Nitinol, y aparatos removibles como un aparato Cetlin modificado que mantiene Buena higiene y es favorable en adultos.
4. Reducción del esmalte interproximal
5. Abordaje quirúrgico para la expansión palatina rápida (8).

La importancia de la personalización de esta técnica asegura un mayor éxito en el tratamiento se menciona en la literatura el manejo cuidadoso ya que si se fracturan o pierden, el ortodoncista difícilmente logrará duplicarlos de manera manual situación que debemos tomar en cuenta sobre todo en etapas de finalización (13, 16).

Anclaje

Es más fácil controlar el anclaje vertical debido a que existe menor extrusión molar. Inicialmente se produce una apertura anterior por la colocación de la aparatología que tiende a extruir el molar; sin embargo, se compensa al colocar topes posteriores. La técnica lingual proporciona un control de anclaje superior debido al perímetro del arco más pequeño, aumentando así también la rigidez (1).

Consideraciones para el control del anclaje en la mecánica de deslizamiento lingual:

1. Prescripción de plantilla de bracket lingual estándar en el segmento anterior con un ligero torque adicional y angulación mesial de los brackets molares.
2. Enfoque bidimensional, con su característica de menor fricción durante la mecánica de deslizamiento.
3. Fuerzas ortodóncicas ligeras para el cierre de espacios, mediante el uso de mecánicas Clase I, Clase II o clase III (elásticas).
4. Inclusión de segundos molares como unidad de anclaje
5. Colocación de una curva de Spee exagerada o invertida, en el arco del espacio maxilar y mandibular respectivamente (7).

La literatura nos refiere diferentes tipos de anclaje para maxilar y mandíbula (8), que se pueden utilizar en la ortodoncia lingual como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. *Tipos de Anclaje*

	Tipos de Anclaje		
	Máximo	Moderado	Mínimo
Maxilar	Arco transpalatino y un arco bucal seccional del primero al segundo molar superior para la estabilización junto con un bucle helicoidal y uno en T (.017 x .025 TMA). Y elásticos clase II.	Arco transpalatino con mecánica de asa en L y cadena de potencia.	Cadena tanto en vestibular como en lingual del canino al primer molar. Elásticos clase III
Mandíbula	Cadena de potencia elástica en la superficie lingual del diente, con un arco seccional vestibular para la estabilización (.017 x .025 TMA o .016 X.022 SS) que puede maximizar el anclaje. Elasticos clase III tanto en lingual como bucal.	Cadena de canino a 2 premolar en ambos lados.	Una cadena colocada circularmente desde lingual del primer molar, rodeando el canino uniéndose a bucal del primer molar. Elásticos clase II.

Fuente: Rathod K, Shenava S, Kulshrestha R. Lingual Orthodontics - A Review. Journal of Dental Science Research Reviews & Reports. 2020

Eficacia de la alineación dental entre brackets linguales y labiales

Un ensayo clínico aleatorizado prospectivo (10), no mostró diferencias significativas en la alineación mandibular entre brackets convencionales y linguales personalizados en un intervalo de 18 semanas. La alineación de la arcada se resuelve en un porcentaje mayor en el grupo labial en comparación con el lingual en las primeras 6 semanas, debido a la distancia entre los brackets inferiores que aumenta la fricción; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas después de las 18 semanas entre ambos sistemas. El ancho intercanino aumento posterior a la alineación debido a que el grosor

del bracket provoca un efecto de ensanchamiento de la lengua sobre los dientes dando como resultado la expansión del arco dental y protrusión de los dientes mandibulares.

Naveed et al. refieren que los aparatos linguales son más efectivos en lograr la intrusión de los dientes anteriores, la expansión del arco maxilar, el reposicionamiento mandibular con movimientos ortodóncicos y la distalización de los molares superiores. También muestran menos pérdida de anclaje sagital en la mecánica de retracción. Los aparatos linguales muestran un ancho intermolar reducido y un ancho intercanino aumentado en comparación con los aparatos labiales (13).

Un estudio in vitro demostró que los brackets labiales muestran mayores tasas de éxito en la intrusión, extrusión, protrusión y retrusión en comparación los brackets linguales. Los brackets linguales fueron menos eficientes para corregir la alineación dental inicial por lo que se recomienda el uso de arcos de níquel titanio altamente flexibles en esta etapa (19).

Duración del tratamiento en ortodoncia lingual

Se realizó un ensayo clínico no aleatorio de dos aparatos multibracket uno de la primera generación Incognito con el de la generación siguiente Win personalizados (14); reportando que la duración de tratamiento con ortodoncia lingual tiene una media de 21,7 +/- 7,2 meses. Los pacientes tratados con Win experimentaron un periodo de duración significativamente más corto de 20, 5 meses en comparación con Incognito 30,62 meses. Lo que significa que los sujetos tratados con Win sufren menos efectos secundarios gracias a que tienen un control tridimensional mejorado, buenos protocolos en la fase de nivelación y alineación lo que da lugar a menos dobles en el acabado.

La fuerza de fricción es un factor importante que influye directamente en la duración del tratamiento por tal motivo Zuñiga et al. en su estudio sobre la relación entre las características morfológicas y las propiedades de fricción con diferentes tamaños de arco en tres tipos de aparatos linguales de autoligado: 2D® Forestadent; Alias™ de la Ormco; y Clippy L® Tomy International. Concluyo que la fuerza de fricción fue significativamente mayor para las combinaciones de aparato/arco de tamaño completo que para las combinaciones de aparato/arco de tamaño incompleto (20).

- El bracket 2D, que tenía un ala exterior más ancha, se caracterizaba por un menor contacto entre el bracket y el arco que Alias y Clippy L; también produjo menores fuerzas de fricción debido a su mecanismo de sujeción del arco.
- El Clippy L, que tenía un mecanismo de autoligado activo, mostró fuerzas de fricción más altas que los otros aparatos
- El Alias, que tenía un ala exterior estrecha, tenía fuerzas de fricción significativamente menores que el Clippy L, que tenía un ala exterior más ancha

¿Cómo influye la ortodoncia lingual en la calidad de vida de los pacientes adultos?

Un estudio comparativo de efectividad entre ortodoncia lingual y labial en pacientes adultos medido con el índice Peer Assessment Rating (PAR) al inicio y al finalizar el tratamiento determinó un valor (PAR) postratamiento de 2,1 para ortodoncia labial y 2,3 para ortodoncia lingual considerando que ambas técnicas obtuvieron una oclusión casi aceptable al finalizar el tratamiento con un rango de puntuación de 9/10 para ortodoncia labial y 8/10 para lingual. Comprobamos entonces la eficiencia de la ortodoncia labial en adultos (21).

Se evidencia alteraciones en la calidad de vida durante el tratamiento por lo que se realizó un estudio clínico en 117 pacientes adultos con tres tipos de aparatología: vestibular, lingual y alineadores (22), concluyó que los alineadores tuvieron mayor puntuación en salud física y bienestar psicológico seguidos de ortodoncia lingual. Los alineadores y la ortodoncia lingual tuvieron valores significativamente mayores que aparatología vestibular en las relaciones sociales, reforzando la idea de que los aparatos estéticos se perciben mejor socialmente. En cuanto al medio ambiente los alineadores tienen mayor puntuación seguidos de aparatología lingual lo que indica que los pacientes adultos prefieren aparatos estéticos a pesar del costo y que generalmente es mayor la preferencia en el sexo femenino.

Alteraciones fonéticas provocadas por diferentes aparatos linguales

La presencia de distorsiones o la ausencia absoluta de sonidos fonéticos son las complicaciones más frecuentes. Los pacientes con retrognasia tiene mayor dificultad para adaptarse a la ortodoncia lingual. La reducción de las molestias se da después de los primeros tres meses de colocados los brackets. Un estudio alemán reporta que el uso de brackets personalizados (7ma generación) Ormco-Kruz en los que se procura que el espacio lingual sea menos presenta menos problemas con la fonética y las lesiones linguales (23).

Albertini et al. en su estudio, evaluó las alteraciones fonéticas con tres tipos de ortodoncia lingual STb, Incógnito, Harmony, en diferentes tiempos concluyó que los 3 tipos de aparatos linguales tiene efectos lingüísticos sobre todo en la producción de las consonantes /s/ y /ts/. La intensidad del sonido se redujo para los 3 tipos de ortodoncia, la velocidad de articulación es más lenta. Las maloclusiones agravan la condición (23).

Ortodoncia Lingual vs Alineadores

Un estudio prospectivo cuyo objetivo fue comparar un aparato de ortodoncia lingual fijo con un sistema de alineadores centrándose en los impactos orales y las alteraciones del habla, refiere que en ambos grupos se detectaron dificultad para hablar, tragar, abrir la boca, dormir incluso tres meses después del inicio del tratamiento. Se informaron

alteraciones del habla inmediatamente después de la inserción del aparato en ambos grupos, pero fue más significativo en el grupo de alineadores con el deterioro de las consonantes (“s” y “z”). Estos disturbios mejoraron después de tres meses (12).

El futuro: Tecnología y Experiencia de la mano

Se ha evidenciado en los últimos años la creciente demanda de la ortodoncia invisible, situación ante la cual la mayoría de ortodoncistas no tienen los conocimientos necesarios para responder de manera favorable lo que ha impedido un desarrollo más activo de la técnica.

Algunos autores se cuestionan sobre la práctica ortodóntica por el colega generalista y a su vez critican al especialista por ofrecer la misma elección táctica de ortodoncia para todos sus pacientes; ante esta situación, ¿No deberían diferenciarse de alguna manera? (24). Conocer que existen opciones mecánicas, estéticas superiores y perfeccionarnos en ello debe ser prioridad. Independientemente del sistema de elección mencionado en esta revisión, es más importante el conocimiento por parte del ortodoncista acerca de las fortalezas, dificultades, debilidades de la ortodoncia lingual y de un sistema en particular.

El desarrollo del CAD/CAM y la estratificación 2D o 3D son la revolución en estética, el operador debe acumular experiencia y competencia después de una curva de aprendizaje inicial para seleccionar casos, conocer las limitaciones de la técnica y utilizar la secuencia adecuada de los movimientos para reducir la necesidad de refinar el caso (25).

Se realizó una encuesta entre ortodoncistas practicantes en los Estados Unidos sobre su experiencia con la ortodoncia lingual (9), sólo 85 miembros de la Asociación Estadounidense de Ortodoncistas completaron la encuesta de los cuales alrededor del 25% practicaban ortodoncia lingual. El sistema lingual más utilizado en este estudio fue Inbrace® (34,6%) seguido de 3M™ Incognito™ 26,9 %. Todos los encuestados estaban satisfechos o muy satisfechos con el resultado del tratamiento de los casos tratados con aparatos linguales. La razón más común para no usar aparatos linguales fue la dificultad técnica, seguida de la disponibilidad de aparatos alternativos, la falta de demanda y la incomodidad del paciente. Aproximadamente, el 70% de aquellos que no utilizaban ortodoncia lingual en sus prácticas actuales respondieron que era muy probable que incorporaran la ortodoncia lingual en sus prácticas futuras. Los sistemas linguales totalmente personalizados fueron una modalidad más popular en comparación con los sistemas prefabricados.

Razones que influyen al elegir ortodoncia lingual por parte del paciente y el ortodoncista

Un estudio de corte transversal (26), sugiere que los alineadores invisibles y la ortodoncia lingual eran preferencia de los pacientes mientras que la ortodoncia labial de los ortodoncistas. Sin embargo, cuando se les mostró las ventajas y desventajas de cada

sistema, los pacientes no elegían a la ortodoncia lingual para su tratamiento, de acuerdo con este resultado se evidencia que la principal motivación es la estética pero cuando se consideran otras razones como higiene bucal, la comodidad, dolor o malestar tiende a haber cierto rechazo, a su vez la ortodoncia labial puede causar dolor, malestar en la mejilla, los labios y dificultades para comer siendo la segunda opción más rechazada. Los ortodontistas en mayor prevalencia no elegían a la ortodoncia lingual como mejor opción para sus tratamientos debido a la falta de capacitación, limitación reportada hace años atrás, aunque ofrezca ventajas biomecánicas y estéticas, la falta de formación de los especialistas en ortodoncia impide su desarrollo.

Conclusiones

- Los tres principales desafíos de la ortodoncia lingual son la adhesión, la finalización y la incomodidad del paciente. Los problemas más comunes que experimentan los pacientes son: alteraciones en el habla, irritación de la lengua, dificultades masticatorias. El desarrollo de sistemas linguales totalmente personalizados utilizando tecnología CAD-CAM ha superado los principales inconvenientes asociados con la ortodoncia lingual.

Conflicto de intereses

Los autores no reportan conflictos de intereses.

Declaración de contribución de los autores

Od. María Augusta Benavides M. Revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

Od. Esp. David Zapata H. Lectura y aprobación de la revisión final del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Rathod K, Shenava S, Kulshrestha R. Lingual Orthodontics - A Review. Journal of Dental Science Research Reviews & Reports [Internet]. 2020 Jun 30;1–9. Available from: <https://www.onlinescientificresearch.com/articles/lingual-orthodontics--a-review.pdf>
2. Arif Yezdani A, Mohan Kumar S. Evolution of Lingual Brackets-A Historical Perspective. European Journal of Molecular & Clinical Medicine. 2020 7;2.
3. Sharma R, Soni DM. Article no. IJRRD.93182 Review Article Sharma and Soni [Internet]. Vol. 5, International Journal of Research and Reports in Dentistry. 2022. Available from: <https://www.sdiarticle5.com/review-history/93182>

4. Shetty SK, Ameena B, Y MK, Madhur VK. Lingual Orthodontics: A Systemic Review. *Scholars Journal of Dental Sciences*. 2021 Dec 30;8(11):335–8.
5. Khosravi R. Biomechanics in lingual orthodontics: What the future holds. *Semin Orthod*. 2018 Sep 1;24(3):363–71.
6. Malhotra Y, Uppal Malhotra P, Ohri N, Mallik A. Lingual Orthodontics History Revisiting: A Review. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* [Vol 8]Issue [Internet]. 2020;8. Available from: www.jamdsr.com
7. Ahmed Bajjad A, Khan A, Majeed Kak M, Mehta N, Mehmood Kacho N, Ahmad S. EAS Journal of Dentistry and Oral Medicine Abbreviated Key Title: EAS J Dent Oral Med Lingual and Labial Orthodontics-The Two Sides of a Coin. 2020; Available from: <https://www.easpublisher.com/easjdom>
8. Anees N, Kadhom ZM. Lingual orthodontics (Treatment approaches and mechanics): A Review Article Information's Citation: Anees N. and Kadhom Z.M. "Lingual orthodontics (Treatment approaches and mechanics): A Review" *Scientific Journal of Medical Research*. *Sci J Med Res* [Internet]. 2021; 5:36–9. Available from: <http://www.sjomr.org>
9. Huh HH, Chaudhry K, Stevens R, Subramani K. Practice of lingual orthodontics and practitioners' opinion and experience with lingual braces in the United States. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(8):789–94.
10. Kaptaç M, Ay Ünüvar Y. Customized lingual brackets vs. conventional labial brackets for initial alignment: A randomized clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2022 Sep 1;83(5):307–17.
11. González-Calle D, Guerrero-Alvarado D. Ortodoncia lingual: su biomecánica y efectividad. Una revisión de la literatura. *593 Digital Publisher CEIT*. 2022 Jun 16;7(3–2):104–13.
12. Angelopoulos GG, Kanarelis P, Vagdouti G, Zavlanou A, Sifakakis I. Oral Impacts of Aligners versus Fixed Self-Ligating Lingual Orthodontic Appliances. 2021; Available from: <https://doi.org/10.3390/app112110074>
13. Naveed N, Sabapathy K. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* the current evidence comparing labial and lingual fixed orthodontics in terms of clinical outcomes and adverse effects the current evidence comparing labial and lingual fixed orthodontics in terms of clinical outcomes and adverse effects. 2020;7(4):2020.

14. Knösel M, Klang E, Helms HJ, Wiechmann D. Lingual orthodontic treatment duration: Performance of two different completely customized multi-bracket appliances (Incognito and WIN) in groups with different treatment complexities. *Head Face Med.* 2014 Nov 1;10(1).
15. Kanj AH, Bouserhal J, Osman E, El Sayed AAM. The inflection point: a torque reference for lingual bracket positioning on the palatal surface curvature of the maxillary central incisor. *Prog Orthod.* 2018 Dec 1;19(1).
16. Rosti F, Sfondrini MF, Bressani D, Vitale MC, Gandini P, Scribante A. Digital workflow for indirect bonding with 2D lingual brackets: A case report and procedure description. *Case Rep Dent.* 2019;2019.
17. Fernandes F, Krishnan R V., Patni V, Vaid N. Accuracy of three different customized lingual orthodontic appliance systems in achieving predicted results on maxillary anterior teeth: A Retrospective Cohort Study. *J Orthod Sci.* 2021 Jan 1;10(1).
18. Lombardo L, Ortan YÖ, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances [Internet]. 2013. Available from: <http://www.progressinorthodontics.com/content/14/1/28>
19. Alobeid A, El-Bialy T, Reimann S, Keilig L, Cornelius D, Jäger A, et al. Comparison of the efficacy of tooth alignment among lingual and labial brackets: An in vitro study. *Eur J Orthod.* 2018 Nov 30;40(6):660–5.
20. Zuñiga-Heredia EE, Muguruma T, Kawamura N, Iijima M. Frictional Forces of Three Types of Lingual Appliance with Self-ligating Mechanisms. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2021 Jun 1;22(6):605–9.
21. Ata-Ali F, Plasencia E, Lanuza-Garcia A, Ferrer-Molina M, Melo M, Ata-Ali J. Effectiveness of lingual versus labial fixed appliances in adults according to the Peer Assessment Rating index. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2019 Jun 1;155(6):819–25.
22. AlSeraidi M, Hansa I, Dhaval F, Ferguson DJ, Vaid NR. The effect of vestibular, lingual, and aligner appliances on the quality of life of adult patients during the initial stages of orthodontic treatment. *Prog Orthod.* 2021 Dec 1;22(1).
23. Albertini P, Giraud L, Cremonini F, Palone M. Phonetic alterations caused by different lingual appliances. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2021;21.

24. Riolo C. Lingual orthodontics: Adding value to the care we offer our patients. Vol. 24, Seminars in Orthodontics. W.B. Saunders; 2018. p. 269–70.
25. Carvajal Campos MF, Muñoz Cruzatty JP, Macías Velasquez ZA. Ortodoncia: Paradigma del siglo XXI. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida. 2019 Jul 1;3(6):356.
26. Marañón-Vásquez GA, Barreto LS da C, Pithon MM, Nojima LI, Nojima M da CG, Araújo MT de S, et al. Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances. Korean J Orthod. 2021;51(2):115–25.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones



¿La expansión palatina rápida asistida por mini tornillos (MARPE) tiene influencia en las vías respiratorias y la respiración en niños y adolescentes de mediana edad? Una revisión crítica

Does mini screw assisted rapid palatal expansion (MARPE) have an influence on airway and breathing in middle-aged children and adolescents? A critical review

- ¹ Christian Fernando Yáñez Zurita  <https://orcid.org/0000-0002-8915-6348>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
christian.yanez.41@est.ucacue.edu.ec
- ² Christian David Zapata Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
christian.zapata@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/08/2023

Revisado: 12/09/2023

Aceptado: 03/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2769>

Cítese:

Yáñez Zurita, C. F., & Zapata Hidalgo, C. D. (2023). ¿La expansión palatina rápida asistida por mini tornillos (MARPE) tiene influencia en las vías respiratorias y la respiración en niños y adolescentes de mediana edad? Una revisión crítica. *Anatomía Digital*, 6(4.1), 76-104. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2769>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Expansión palatina, respiración, adolescente, niño, revisión

Resumen

Introducción. La deficiencia transversal o hipoplasia maxilar es una de las alteraciones más perjudiciales para el crecimiento facial y la integridad de las estructuras dentoalveolares. Para resolver este tipo de alteraciones dentoalveolares, se ha propuesto la expansión palatina rápida utilizando mini tornillos (MARPE), que se colocan en el hueso palatino para la corrección transversal. En las últimas décadas ha existido un desarrollo de la evidencia científica en el área de las especialidades odontológicas que es publicada como artículos científicos y están disponibles en las bases de datos. Sin embargo, los investigadores aún no logran evidenciar la posibilidad de que mucha de la literatura empleada en su búsqueda de nuevos conocimientos puede presentar errores que afectan la validez de la información. **Objetivo.** Valorar y describir la calidad de un artículo con alto impacto referente a la influencia que tiene la expansión palatina rápida asistida con mini tornillos en las vías aéreas y la respiración en niños y adolescentes. **Metodología.** En una revisión primaria en Google Scholar se utilizó los términos y conector lógico (MARPE) AND (ADOLESCENT), utilizando como criterio de inclusión solo idioma español e inglés, que fueran publicados entre los años 2012 y 2022, sólo artículos de revisión y que estuvieran relacionados con la expansión transversal maxilar asistida con mini tornillos en niños y adolescentes, con el fin de encontrar la fuente de mayor impacto, lo cual se midió por el número de veces que había sido citado. Una vez encontrado, procedió a analizar las referencias bibliográficas del artículo principal (51) y evaluar de qué tipo eran. Se seleccionaron 27 fuentes que podían ser evaluadas por medio de instrumentos validados como CONSORT, STROBE y PRISMA, según fuesen ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales o de revisión, respectivamente. Se procedió a verificar si cumplían con cada uno de los parámetros que allí se mencionan. **Resultados.** En la búsqueda primaria se encontraron en total 657 artículos, luego de seleccionar solo los que cumplían los parámetros de inclusión, se mantuvieron 101. El de mayor impacto al haber sido citado con más frecuencia se escogió como artículo principal. De las 51 fuentes bibliográficas de este, se excluyeron 24 que no podían ser evaluados con los tres instrumentos

utilizados (CONSORT, STROBE y PRISMA). De los 27 artículos que sí fueron evaluados, 5 fueron ensayos clínicos aleatorizados, 15 fueron estudios observacionales y 7 fueron de revisión. Ninguno cumplió con el 100% de las recomendaciones en las listas de verificación. **Conclusión.** Se concluye que el artículo principal referente a la influencia que tiene la expansión palatina rápida asistida con mini tornillos en las vías aéreas y la respiración en niños y adolescentes, el cual es de alto impacto siendo citado por decenas de investigaciones, no incluye fuentes bibliográficas que cumplan al 100% con los parámetros establecidos en instrumentos validados para evaluar literatura científica como CONSORT, STROBE y PRISMA. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículo de revisión crítica de literatura.

Keywords:

Palatal expansion technique, respiration, adolescent, child, review

Abstract

Introduction. Transverse deficiency or maxillary hypoplasia is one of the most harmful alterations for facial growth and the integrity of the dentoalveolar structures. To resolve this type of dentoskeletal alterations, rapid palatal expansion using mini screws (MARPE) has been proposed, which are placed in the palatine bone for transverse correction. In recent decades there has been a development of scientific evidence in dental specialties that is published as scientific articles and available in databases. However, researchers have not yet been able to demonstrate the possibility that much of the literature used in their search for new knowledge may present errors that affect the validity of the information. **Objective.** Assess and describe the quality of an article with high impact regarding the influence that rapid palatal expansion assisted with mini screws has on the airways and breathing in children and adolescents. **Methodology.** In a primary review in Google Scholar, the terms and logical connector (MARPE) AND (ADOLESCENT) were used, using as inclusion criteria only the Spanish and English language, that they were published between the years 2012 and 2022, only review articles and that they were related to maxillary transverse expansion assisted with mini screws in children and adolescents, in order to find the source of greatest impact, which was measured by the number of times it had been cited. Once

found, he proceeded to analyze the bibliographic references of the main article (51) and evaluate what type they were. 27 sources were selected that could be evaluated using validated instruments such as CONSORT, STROBE and PRISMA, depending on whether they were randomized clinical trials, observational studies, or review studies, respectively. It was verified whether they complied with each of the parameters mentioned there. **Results.** In the primary search, a total of 657 articles were found; after selecting only those that met the inclusion parameters, 101 were retained. The one with the greatest impact, having been cited most frequently, was chosen as the main article. Of the 51 bibliographic sources in this study, 24 that could not be evaluated with the three instruments used (CONSORT, STROBE and PRISMA) were excluded. Of the 27 articles that were evaluated, 5 were randomized clinical trials, 15 were observational studies and 7 were reviews. None met 100% of the recommendations in the checklists. **Conclusion.** It is concluded that the main article referring to the influence that rapid palatal expansion assisted with mini screws has on the airways and breathing in children and adolescents, which is of high impact and cited by dozens of investigations, does not include bibliographic sources that comply 100% with the parameters established in validated instruments to evaluate scientific literature such as CONSORT, STROBE and PRISMA.

Introducción

La deficiencia transversal o hipoplasia maxilar es una de las alteraciones más perjudiciales para el crecimiento facial y la integridad de las estructuras dentoalveolares. Es la discrepancia que se da entre la dimensión transversal del maxilar en la relación con la de la mandíbula, cuando la primera se encuentra disminuida menos de 31mm en la distancia intermolar.¹

La característica que más llama la atención en pacientes con maxilar dimensionalmente deficiente es una manifestación de mordida cruzada posterior unilateral o bilateral², apiñamiento, corredores bucales amplios y en algunos casos constricción simultánea del arco mandibular.³

Los hábitos parafuncionales como la succión digital, la respiración bucal, la deglución atípica, así como las fisuras labio-alveolo-palatinas son algunos de los innumerables factores considerados como etiológicos para la deficiencia del ancho maxilar.⁴

Kapetanović et al. (2021)⁵ indican que la deficiencia transversal del maxilar es un problema de Ortodoncia relativamente frecuente, con una prevalencia aproximadamente del 10% en pacientes adultos.

Para resolver este tipo de alteraciones dentoesqueletales, se ha propuesto la expansión palatina rápida de tal manera que se apliquen fuerzas laterales a los dientes, lo que aumenta el perímetro del arco y desarticula la sutura palatina media.⁶

Lee et al. (2010)⁷ introdujo el procedimiento de expansión rápida palatina utilizando mini tornillos (MARPE), que se colocan en el hueso palatino para la corrección transversal, siendo un tratamiento más conservador que la alternativa hasta esa época que era la cirugía maxilofacial⁸. Además, Lee et al. (2018)⁹ sugirieron que para la estabilización de los dispositivos de anclaje esquelético sean bicorticales en lugar de monocorticales.

Los tratamientos de expansión maxilar asistida por mini tornillos, no corrige únicamente las alteraciones oclusales, sino que mejora la respiración nasal debido a que aumenta la capacidad volumétrica, baja el paladar y permite el ingreso de más aire¹⁰. Se ha demostrado que pacientes jóvenes con respiración bucal modifican su hábito después de un tratamiento de expansión rápida del maxilar y tienen un aumento significativo de las mediciones del ancho de la base alar¹¹. Esto se debe a que no sólo se produce ensanchamiento posterior sino también anterior.¹²

Ortega et al. (2022)¹³ mencionan que en las últimas décadas ha existido un desarrollo de la evidencia científica en el área de las especialidades odontológicas que busca incorporar recomendaciones en base a resultados, los cuales son elevados a artículos publicados y disponibles en las bases de datos.

Sin embargo, los investigadores aún no logran evidenciar la posibilidad de que mucha de la literatura empleada en su búsqueda de nuevos conocimientos puede presentar errores de diseño, sistemáticos o estructurales que afectan la validez interna o externa de la información. Puede llegar a ser tan grave, que un sesgo se transmita secuencialmente a muchas publicaciones científicas a lo largo de los años.¹⁴

Existen métodos propuestos como las directrices STROBE¹⁵, la declaración CONSORT¹⁶ y PRISMA¹⁷ que persiguen objetivos de mantener con claridad, orden y validez los estudios observacionales y ensayos controlados aleatorizados, respectivamente.

Por tal razón, la presente revisión crítica de literatura se llevó a cabo con el objetivo de valorar y describir la calidad de un artículo con alto impacto referente a la influencia que

tiene la expansión palatina rápida asistida con mini tornillos en las vías aéreas y la respiración en niños y adolescentes.

Metodología

El presente es un estudio de tipo descriptivo y documental. El método científico utilizado es analítico.

La búsqueda primaria se llevó a cabo en la base de datos Google Scholar, en idiomas inglés y español entre los años 2012 y 2022 utilizando los términos y conectores lógicos (MARPE) AND (ADOLESCENT), con el fin de obtener el artículo de mayor impacto en relación con el tema central por medio del número de veces que había sido citado.

Se escogió el artículo de Abu Arqub et al. (2021)¹⁸, titulado «*Does Mini Screw Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) Have an Influence on Airway and Breathing in Middle-Aged Children and Adolescents? A Systematic Review*». La razón por la cual se seleccionó esta revisión es debido a que, al momento de realizar la búsqueda primaria fue la literatura mayormente referenciada para el estudio de la influencia del procedimiento conocido como MARPE en vía aérea y respiración en niños de mediana edad y adolescentes.

Se identificaron 51 referencias citadas dentro del artículo escogido. Se excluyeron del análisis aquellas que no se podía identificar el tipo de investigación, libro, guías, tesis, simposio, programa de práctica y una referencia que se encontraba repetida, ya que no podían ser analizadas por medio de los instrumentos validados en la literatura (directrices STROBE, declaración CONSORT y PRISMA). Finalmente, se consideraron 27 artículos para los respectivos análisis en el estudio, los cuales fueron publicados entre los años 1987-2020.

Se realizó una búsqueda secundaria de cada uno de los 27 artículos incluidos para su evaluación y cotejamiento con los instrumentos validados según el tipo de investigación, ya sea con las directrices STROBE, la declaración CONSORT o PRISMA.

Se elaboró una base de datos en programa Microsoft Excel 2010, utilizando las categorías y criterios establecidos en los instrumentos según diseño de investigación, ya sean observacionales, ensayo clínico o revisiones sistemáticas, incorporando e identificando cada una de las referencias bibliográficas del estudio.

Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos, los cuales expresan el análisis realizado y se llevó a cabo una ponderación con porcentajes de cumplimiento de cada uno, y luego en general.

Resultados

Los resultados de la búsqueda primaria utilizando los conectores los términos (MARPE) AND (ADOLESCENT) fueron 657. Al aplicar los criterios de inclusión, la cifra se redujo a 138, de los cuales se excluyeron aquellos que no tenían relación con el tema que se requería, quedando 101 artículos.

Luego de escoger el que más citas tenía, se procedió a realizar la búsqueda secundaria de las 51 referencias bibliográficas que había citado el autor. Se excluyeron 24 de las fuentes ya que eran libros, guías, tesis, simposio, programa de prácticas; además una se encontraba repetida.

De las 27 fuentes que sí se tomaron en cuenta porque podrían ser evaluadas con los instrumentos validados, 5 (18,5%) fueron ensayos clínicos, 15 (55,5%) fueron estudios observacionales y 7 (26%) fueron revisiones sistemáticas.

En cuanto al año de publicación de estas fuentes bibliográficas, 20 (74%) se habían publicado en los últimos 5 años y 7 (26%) eran más antiguas, tomando al 2021 como referencia ya que el artículo principal data de ese año.

Tabla 1. Número de artículos observacionales que cumplen cada recomendación de la guía STROBE

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones STROBE	
			n	%
Título y resumen	1	Diseño del estudio con un término de uso común o en el resumen. Un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y lo que se encontró	3	20,0
Introducción				
Antecedentes/ Justificación	2	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se informa	15	100
Objetivos	3	Establecer objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada	15	100
Métodos				
Diseño de estudio	4	Presentar elementos clave del diseño del estudio al principio del manuscrito	9	60,0
Configuración	5	Entorno, ubicaciones, fechas relevantes, incluidos periodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos	10	66,7
Participantes	6	Indica los criterios de elegibilidad, las fuentes y métodos de selección de los participantes	14	93,3

Tabla 1. Número de artículos observacionales que cumplen cada recomendación de la guía STROBE (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones STROBE	
			n	%
Variables	7	Definen todos los resultados, exposiciones, predictores, confusos potenciales y modificadores de efecto	15	100
Fuentes de datos/medición	8	Para cada variable de interés, indique las fuentes de datos y los detalles de los métodos de evaluación. Describe la compatibilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo	14	93,3
Inclinación	9	Describe cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo	7	46,7
Tamaño del estudio	10	Explique cómo se llegó al tamaño del estudio	10	66,7
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis	12	80,0
Métodos de estadística	12	Explique los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar los factores de confusión. Describir los métodos utilizados para examinar los subgrupos y las interacciones. Explicar cómo se abordaron los datos que faltaban. Si procede, describe los métodos analíticos que tengan en cuenta la estrategia de muestreo. Describe cualquier análisis de sensibilidad	15	100
Resultados				
Participantes	13	Número de personas en cada etapa del estudio. Indicar los motivos de la no participación en cada etapa. Utiliza un diagrama de flujo de la captación de pacientes	12	80,0
Datos descriptivos	14	Indica las características de los participantes en el estudio (demográficas, clínicas, sociales) e información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión. Indicar el número de participantes a los que faltan datos para cada variable de interés	14	93,3
Datos de resultados	15	Informar sobre el número de eventos de resultados o medidas de resumen	14	93,3
Resultados principales	16	Proporcionar estimaciones no ajustadas y, si procede, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, un intervalo de confianza del 95%). Acabar qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron.	9	60,0

Tabla 1. Número de artículos observacionales que cumplen cada recomendación de la guía STROBE (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones STROBE	
			n	%
		Límites de la categoría del informe cuando se categorizaron las variables continuas. De ser pertinente, considerar la posibilidad de traducir las estimaciones del riesgo relativo en riesgo absoluto durante un periodo de tiempo significativo		
Otros análisis	17	Informar de otros análisis de los subgrupos y las interacciones, y de los análisis de sensibilidad	4	26,7
Discusión				
Resultados clave	18	Resume los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio	15	100
Limitaciones	19	Examinar las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de posible sesgo e imprecisión. Discutir tanto la dirección como la magnitud de cualquier posible sesgo	11	73,3
Interpretación	20	Da una interpretación general cautelosa de los resultados considerando los objetivos, las limitaciones, la multiplicidad de análisis, los resultados de estudios similares y otras pruebas pertinentes	15	100
Generalidad	21	Discute la posibilidad de generalización (validez externa) de los resultados del estudio	0	0,0
Otra información				
Fondos	22	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, si procede, del estudio original en el que se basa el presente artículo	4	26,7

Como se muestra en la tabla 1, ninguno de los artículos de estudios observacionales cumplió todas las recomendaciones de la guía STROBE. La sección en la que todos sí cumplieron fue en la de “Introducción”, mientras que sólo 3 de los 15 presenta en su título un término que describe el tipo de estudio (longitudinal, transversal, etc.).

En el Gráfico 1 se muestran los resultados de los 15 estudios observacionales de manera individual. El máximo cumplimiento es de 86,4% que se da sólo en tres de ellos. Mientras que el cumplimiento más bajo es de 54.5%, en dos.

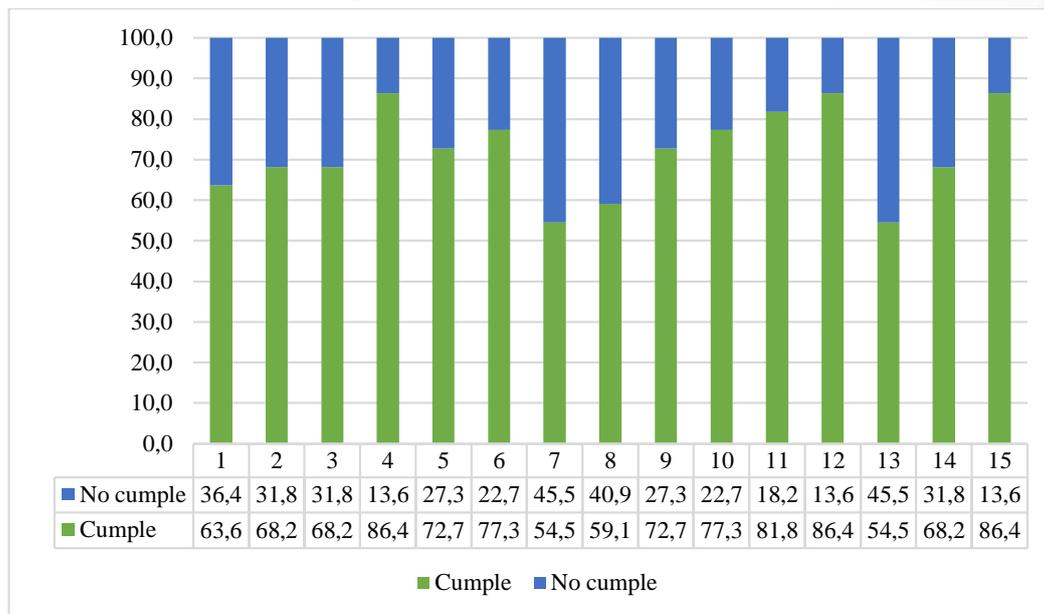


Figura 1. Número de recomendaciones STROBE que se cumplen por artículo

Los resultados generales del análisis a los artículos de tipo ensayo clínico aleatorizado (ECA) se muestran en la tabla 2. Al igual que en los estudios observacionales, solo en la sección de Introducción todos cumplen al 100% con la recomendación. En los demás aspectos presentan falencias, por lo que los porcentajes de cumplimiento son menores.

Tabla 2. Número de artículos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que cumplen cada recomendación de la declaración CONSORT

Aspecto/ Sección	Sub-Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones CONSORT	
				n	%
Título y resumen	Título	1a	Identificado como un ensayo aleatorizado en el título	3	60,0
	Resumen	1b	Resumen estructurado del diseño, métodos, resultados y conclusiones del ECA	4	80,0
Introducción	Antecedentes científicos y justificación	2a	Una revisión racional de antecedentes y que, en lo posible, debe hacer referencia a otros ECA o revisiones sistemáticas sobre el tema	5	100
	Objetivos específicos o hipótesis	2b	La hipótesis son las preguntas previas que se realizan para identificar los objetivos. Los objetivos son las preguntas que el diseño del ECA trata de responder	5	100

Tabla 2. Número de artículos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que cumplen cada recomendación de la declaración CONSORT (continuación)

Aspecto/ Sección	Sub-Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones CONSORT	
				n	%
Métodos	Diseño del ensayo	3a	Descripción del diseño del ensayo. Deben indicarse las características del ECA que no se van a especificar en el resto de los ítems de CONSORT	3	60,0
	Cambios	3b	Cambios importantes en los métodos después de iniciar el ensayo y su justificación	4	80,0
Participantes	Criterio de selección de los pacientes	4a	La definición de los criterios de inclusión debe ser clara, lo que repercutirá en la validez externa o generalización de los resultados; no influirá en la validez interna, pues son criterios que se aplican antes de la aleatorización	4	80,0
	Procedencia	4b	Procedencia (centros e instituciones) en que se registraron los datos	4	80,0
Intervenciones		5	Para cada grupo con detalles suficientes para permitir la repetición, incluyendo cómo y cuándo se administraron realmente	5	100
Resultados	Especificación de las variables	6a	Especificación <i>a priori</i> de las variables de respuesta principal y secundarias, incluyendo cómo y cuándo se valoraron. La variable principal es clave, entre otras cosas porque es la que permite calcular el tamaño muestral del ECA	5	100
	Cambio de variables	6b	Cualquier cambio en las variables de respuesta tras el inicio del ensayo, junto con los motivos de la modificación. Todo cambio mayor sobre el protocolo debe ser escrito	3	60,0
Tamaño muestral	Cómo se determinó	7a	Por razones científicas y éticas, el cálculo del tamaño muestral de un ECA debe ser planeado cuidadosamente, con un balance entre consideraciones médicas y estadísticas	3	60,0
	Análisis intermedio	7b	Si corresponde, explicar cualquier análisis intermedio y las reglas de interrupción	1	20,0

Tabla 2. Número de artículos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que cumplen cada recomendación de la declaración CONSORT (continuación)

Aspecto/ Sección	Sub-Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones CONSORT	
				n	%
Aleatorización	Método para generar la secuencia de asignación aleatoria	8a	El proceso de aleatorización debe ser impredecible y debe ser bien descrito	4	80,0
	Tipo de aleatorización	8b	Detalles de cualquier restricción (como bloques o tamaño de los bloques). También es preciso detallar si se ha utilizado estratificación (más útil en ECA pequeños) o minimización	2	40,0
Mecanismo para asignación aleatoria		9	Describiendo los pasos realizados para ocultar la secuencia hasta que se asignaron las intervenciones	3	60,0
Quién generó la secuencia		10	Quién seleccionó a los participantes y quién asignó los participantes a las intervenciones	3	60,0
Enmascaramiento		11a	Si se realizó, a quién se mantuvo cegado después de asignar as intervenciones y de qué modo. Puede ser simple, doble o triple según el número de personas implicadas en el ECA que desconocen el grupo de intervención al que es sometido cada participante	2	40,0
		11b	Si es relevante, descripción de la similitud de las intervenciones	3	60,0
Métodos estadísticos		12a	Métodos estadísticos utilizados para comparar los grupos en cuanto a las variables de respuesta principal y secundarias. Deben describirse con suficiente detalle para que cualquier lector pueda verificar los resultados	5	100
		12b	Métodos de análisis adicionales, como análisis de subgrupos y análisis ajustados	4	80,0

Tabla 2. Número de artículos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que cumplen cada recomendación de la declaración CONSORT (continuación)

Aspecto/ Sección	Sub-Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones CONSORT	
				n	%
Resultados		13a	Para cada grupo, el número de participantes que se asignaron aleatoriamente, que recibieron el tratamiento propuesto y que incluyeron en el análisis principal. Se recomienda diagrama de flujo	2	40,0
		13b	Para cada grupo, pérdidas y exclusiones después de la aleatorización, junto con los motivos	2	40,0
Reclutamiento		14a	Fechas que definen los periodos de reclutamiento y de seguimiento	4	80,0
Datos basales		14b	Causas de la finalización o de la interrupción del ECA	3	60,0
		15	Una tabla que muestre las características basales demográficas y clínicas para cada grupo	3	60,0
Números analizados		16	Para cada grupo, número de participantes incluidos en cada análisis y si el análisis se basó en los grupos inicialmente asignados. Especial mención merece el concepto de análisis por intención de tratar (<i>intention-to-treat</i>)	3	60,0
Resultados y estimación		17a	Para cada respuesta o resultado final principal y secundario, deben mostrarse los resultados para cada grupo, el tamaño del efecto estimado y su precisión (como el intervalo de confianza del 95%)	3	60,0
		17b	Para las repuestas dicotómicas se recomienda la presentación de los tamaños del efecto, tanto relativo como absoluto	3	60,0
Análisis secundarios		18	Resultados de cualquier otro análisis realizado, incluido el análisis de subgrupos y los análisis ajustados, diferenciado entre los especificados <i>a priori</i> y los exploratorios	3	60,0

Tabla 2. Número de artículos ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que cumplen cada recomendación de la declaración CONSORT (continuación)

Aspecto/ Sección	Sub-Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones CONSORT	
				n	%
Daños		19	Todos los daños (perjuicios) o efectos no intencionados en cada grupo	3	60,0
Discusión	Limitaciones	20	Limitaciones del estudio, abordando las fuentes de posibles sesgos, las de imprecisión y, si procede, la multiplicidad de análisis	4	80,0
Generalización		21	Posibilidad de generalización (validez externa, aplicabilidad) de los hallazgos del ECA la validez interna (o rigor científico, que indica la ausencia de sesgos en el estudio) es un prerrequisito para la validez externa	3	60,0
		22	Interpretación consistente con los resultados, con balance de beneficios y daños, y considerando otras evidencias relevantes	5	100
Otra información	Registro	23	Número y nombre del registro del ECA. Las consecuencias de la no publicación de todos los ECA, con la publicación preferente de estudios favorables a la intervención y el análisis por protocolo son bien conocidas	0	0
	Protocolo	24	Dónde puede accederse al protocolo completo del ECA, es está disponible. Es deseable que el lector interesado pueda acceder al protocolo completo del ECA, generalmente depositado en la Web	0	0
	Financiación	25	Fuentes de financiación y otras ayudas, papel de los financiadores	2	40,0

En la figura 2 se muestran los resultados individuales de cada uno de los ECA. El mayor cumplimiento es del 94,6% que sólo se da en uno de ellos. El de menor cumplimiento de las recomendaciones CONSORT llega al 32,4%.

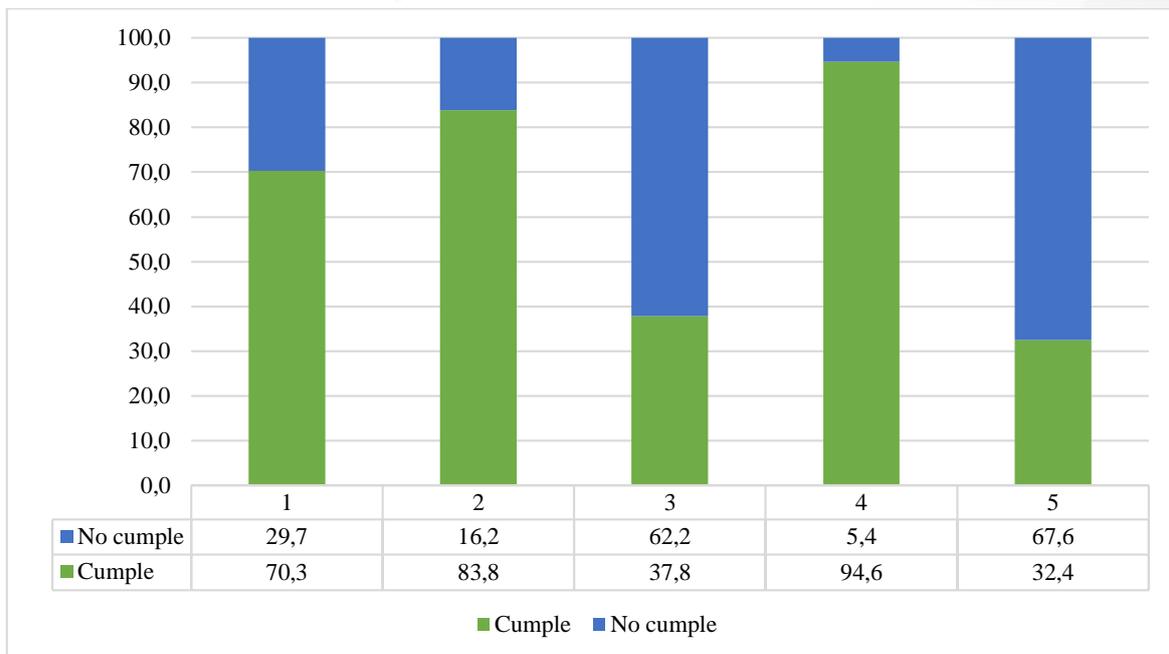


Figura 2. Número de recomendaciones CONSORT que se cumplen por artículo

En la tabla 3 se presentan los resultados generales de los artículos de tipo revisión sistemática que fueron analizados con las recomendaciones de la guía PRISMA. El cumplimiento de este tipo de estudio parece ser mayor en comparación con los observacionales y los ensayos clínicos aleatorizados.

Tabla 3. Número de artículos de revisiones sistemática que cumplen cada recomendación de la guía PRISMA

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones PRISMA	
			n	%
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática	6	85,7
Resumen				
Resumen estructurado	2	Cumplir con la lista de verificación para resúmenes estructurados (título, objetivos, criterios de elegibilidad, fuentes de información, riesgo de sesgo, síntesis de los resultados, resultados, discusión, otros)	2	28,6
Introducción				
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente	7	100
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión	7	100

Tabla 3. Número de artículos de revisiones sistemática que cumplen cada recomendación de la guía PRISMA (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones PRISMA	
			n	%
Métodos				
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis	7	100
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez	7	100
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados	7	100
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	7	100
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	6	85,7
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger	6	85,7
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente o incierta	6	85,7

Tabla 3. Número de artículos de revisiones sistemática que cumplen cada recomendación de la guía PRISMA (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones PRISMA	
			n	%
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	6	85,7
	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados	6	85,7
Medidas del efecto	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis	7	100
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos	7	100
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis	7	100
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados	7	100
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, meta regresión)	7	100
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones)	7	100
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace	6	85,7

Tabla 3. Número de artículos de revisiones sistemática que cumplen cada recomendación de la guía PRISMA (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones PRISMA	
			n	%
Resultados				
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo	6	85,7
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos	5	71,4
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características	7	100
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos	6	85,7
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos	6	85,7
	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes	6	85,7
Resultados de la síntesis	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto	6	85,7
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios	6	85,7
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados	6	85,7
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada	6	85,7

Tabla 3. Número de artículos de revisiones sistemática que cumplen cada recomendación de la guía PRISMA (continuación)

Aspecto/ Sección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen recomendaciones PRISMA	
			n	%
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado	6	85,7
Discusión				
	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias	7	100
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión	7	100
Discusión	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados	6	85,7
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones	5	71,4
Otra información				
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada	4	57,1
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo	3	42,9
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo	3	42,9
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión	3	42,9
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión	5	71,4
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión	2	28,6

En cuanto al análisis individual de los artículos de revisión sistemática, como se muestra en la figura 3, la mayoría sobrepasa el cumplimiento del 80%, a excepción de uno, que solo llega al 45,2%.

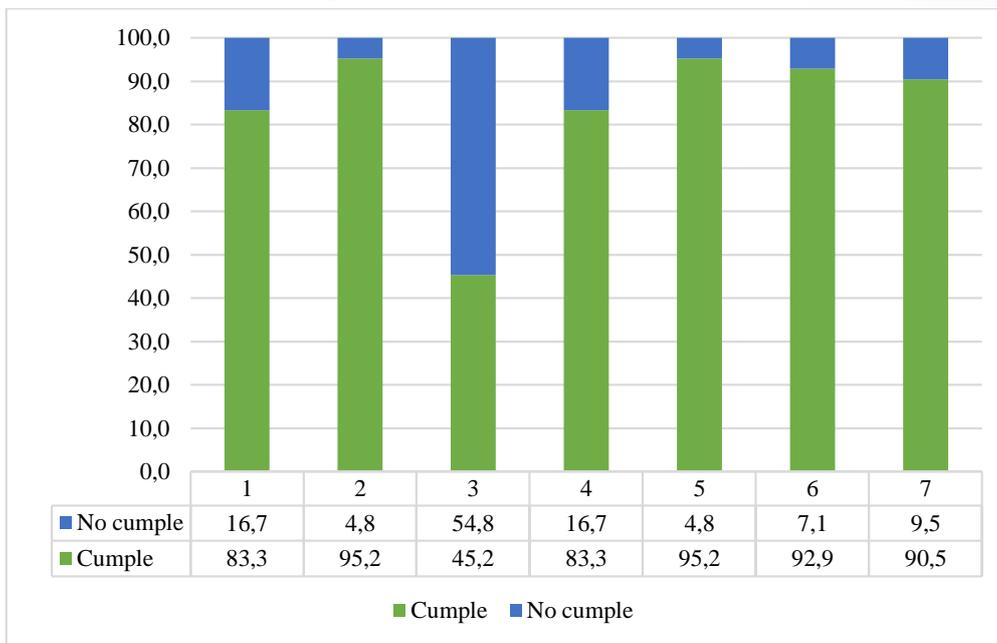


Figura 3. Número de recomendaciones PRISMA que se cumplen por artículo

Discusión

Abdi et al. (2021)¹⁹ realizaron una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados acerca del impacto de los fitoestrógenos en el tratamiento de los síntomas de la menopausia urogenital, en la que tuvieron la necesidad de hacer una evaluación de calidad de los ECA por medio de la lista CONSORT. Al igual que en el presente estudio, ninguno cumplió con el 100% de las recomendaciones.

Guanipa et al. (2021)²⁰ decidieron publicar un artículo en el que se evaluó el cumplimiento de ensayos clínicos aleatorizados acerca de los métodos de prevención de caries dental para lo cual utilizaron como instrumento la declaración CONSORT. Concluyeron que, si bien la mayoría de ECAs analizados se ajustaron positivamente a las recomendaciones de la guía, aún existían deficiencias en la sección de metodología, algo que también se pudo observar en el presente estudio.

Dentro de los 5 ensayos clínicos aleatorizados analizados en esta revisión crítica, Bazargani et al. (2021)²¹ fue el de mayor cumplimiento con 94,6% de las recomendaciones CONSORT. Tanto Kabalan et al. (2015)²² como Koudstaal et al. (2009)²³ tuvieron menor cumplimiento en el apartado de Metodología.

Barzagani et al. (2018)²⁴ también tuvieron un rendimiento muy positivo, pero con algunas deficiencias en el apartado de Resultados. Por otro lado, Warren et al. (1987)²⁵ solo tuvieron 32,4% de cumplimiento. Se considera que no es una coincidencia que sea el

estudio más antiguo de los analizados, ya que ese factor influye directamente dado que la declaración CONSORT utilizada es más moderna.

Li et al. (2019)²⁶ realizaron un análisis a las revisiones sistemáticas acerca de la eficacia y seguridad de la acupuntura para la osteoartritis de la rodilla y uno de los instrumentos empleados fueron las directrices PRISMA. A diferencia del presente estudio, la calidad se evaluó en una escala que incluía “alta calidad” (5), “calidad moderada” (17) y “calidad baja” (11). Pero la conclusión de los autores fue similar al indicar que es necesario mejorar las deficiencias en la presentación de revisiones sistemáticas.

En el presente estudio, la mayoría de las revisiones sistemáticas²⁷⁻³² tuvieron alto cumplimiento de las recomendaciones de la declaración PRISMA, con deficiencias muy puntuales que no necesariamente comprometen la valía de los resultados obtenidos en esas investigaciones.

Sin embargo, la revisión sistemática publicada por Alyessary et al. (2019)³³ tiene un cumplimiento de 45,2% de las recomendaciones. Algunas de las falencias se concentran en el manejo de datos y otras en la sección de Resultados.

Dai et al. (2020)³⁴ realizaron una evaluación de la calidad de los informes de estudios observacionales en disertaciones de maestría en salud pública en China incluyendo como instrumento la declaración STROBE. Si bien se llevó a cabo el cálculo de la mediana de cumplimiento (74,79%), lo cual no se propuso en el presente trabajo, sí se puede identificar que también existen algunas falencias en su desarrollo.

Bajalan et al. (2019)³⁵ realizaron una revisión sistemática de estudios observacionales relacionados con la nutrición como factor potencial de dismenorrea primaria, dentro del que hicieron un análisis de la calidad de las fuentes de información mediante la declaración STROBE. Utilizaron una escala con las categorías “bajo riesgo”, “alto riesgo” y “no definido claramente” para la evaluación de los parámetros posible sesgo. Ninguno de los 38 estudios incluidos cumplió al 100% con las recomendaciones.

Dentro del análisis de estudios observacionales en esta investigación, algunos³⁶⁻⁴¹ tenían déficit en cuanto al diseño. Mientras que otro apartado en el que también se observó carencia por parte de ciertos autores^{36-39,42-46}, fue Otros análisis.

En el apartado de Fondos también se observó que varios de los estudios^{37-40,42-44,47-50} no especificaban el detalle respecto a quién otorgó los recursos o de qué institución provinieron.

Es necesario mencionar que existen algunas limitaciones en esta revisión crítica de literatura, una de ellas es que sólo se realizó la búsqueda primaria en una base de datos (Google Scholar), además los términos de búsqueda sólo se redujeron a dos (MARPE) y

(ADOLESCENT). Por otro lado, solo se manejaron tres instrumentos validados que fueron CONSORT, PRISMA y STROBE.

En futuras investigaciones de revisión crítica ya sea de este o de otro tema, se sugiere la inclusión de otros instrumentos que hayan sido validados internacionalmente, así como realizar una primera búsqueda mucho más amplia incluyendo un árbol de búsqueda específico en varias bases de datos científicas.

Finalmente, es menester señalar que las discrepancias respecto a los resultados que se han descrito en el presente artículo son totalmente admisibles, siempre considerando que toda investigación tiene un aporte que realizar, así como el hecho que no se puede dejar de lado que es la búsqueda en la disminución de sesgos o la minimización de riesgo de que estos ocurran, de tal manera que toda la información publicada sea cada vez más válida.

Conclusiones

- Se concluye que el artículo principal referente a la influencia que tiene la expansión palatina rápida asistida con mini tornillos en las vías aéreas y la respiración en niños y adolescentes, el cual es de alto impacto siendo citado por decenas de investigaciones, incluye dentro de su información, fuentes bibliográficas de las cuales ninguna cumple con todos los parámetros establecidos en instrumentos validados para evaluar literatura científica como CONSORT, STROBE y PRISMA.

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe ningún conflicto de interés.

Declaración de contribución de los autores

Od. Christian Fernando Yáñez Zurita Revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

Od. Esp. David Zapata H. Lectura y aprobación de la revisión final del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Zupan J, Ihan Hren N, Verdenik M. An evaluation of three-dimensional facial changes after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): an observational study. BMC Oral Health [Internet]. 2 de mayo de 2022 [citado 29 de septiembre de 2023]; 22:155. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9063160/>
2. Ventura V, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Pereira FD, Mendes JJ, et al. Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): An Umbrella Review. J

- Clin Med [Internet]. 26 de febrero de 2022 [citado 25 de septiembre de 2023];11(5):1287. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8911209/>
3. Andruccioli MCD, Matsumoto MAN. Transverse maxillary deficiency: treatment alternatives in face of early skeletal maturation. Dental Press J Orthod [Internet]. 2020 [citado 25 de septiembre de 2023];25(1):70-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7077945/>
 4. Singh H, Maurya RK, Sharma P, Kapoor P, Mittal T, Atri M. Effects of maxillary expansion on hearing and voice function in non-cleft lip palate and cleft lip palate patients with transverse maxillary deficiency: a multicentric randomized controlled trial. Braz J Otorhinolaryngol [Internet]. 2 de noviembre de 2019 [citado 25 de septiembre de 2023];87(3):315-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9422610/>
 5. Kapetanović A, Odrosslij BMMJ, Baan F, Bergé SJ, Noverraz RRM, Schols JGJH, et al. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults with the Dutch Maxillary Expansion Device: a prospective clinical cohort study. Clin Oral Invest [Internet]. 22 de junio de 2022 [citado 10 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04577-9>
 6. Jesus AS de, Oliveira CB de, Murata WH, Suzuki SS, Santos-Pinto AD. Would midpalatal suture characteristics help to predict the success rate of miniscrew-assisted rapid palatal expansion? Am J Orthod Dentofacial Orthop. septiembre de 2021;160(3):363-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34175160/>
 7. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop. junio de 2010;137(6):830-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20685540/>
 8. TANAKA O, MOTA-JÚNIOR SL. MARPE as an adjunct to orthodontic treatment. Dental Press J Orthod [Internet]. [citado 25 de septiembre de 2023];27(6): e22bbo6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10042462/>
 9. Lee RJ, Moon W, Hong C. Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. mayo de 2017 [citado 25 de septiembre de 2023];151(5):887-97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5472094/>

10. Loriato L, Ferreira CE. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): indications, planning and treatment of severe maxillary deficiency in an adult patient. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2020 [citado 25 de septiembre de 2023];25(3):73-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7437145/>
11. Badreddine FR, Fujita RR, Cappellette M. Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 26 de junio de 2017 [citado 25 de septiembre de 2023];84(4):478-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9449162/>
12. Pangrazio-Kulbersh V, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthod* [Internet]. mayo de 2012 [citado 25 de septiembre de 2023];82(3):448-57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8865835/>
13. Ortega ACP, Ramos LP, Maldonado LEE. Enfoque temprano de las maloclusiones transversales: diagnóstico y tratamiento. Revisión crítica de la literatura. *Anatomía Digital* [Internet]. 5 de julio de 2022 [citado 22 de diciembre de 2022];5(3):195-211. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2212>
14. Mateu Arrom L, Huguet J, Errando C, Breda A, Palou J. How to write an original article. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. noviembre de 2018;42(9):545-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29779648/#:~:text=It%20is%20usual%20for%20the,how%20the%20study%20was%20performed.>
15. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth* [Internet]. abril de 2019 [citado 25 de septiembre de 2023];13(Suppl 1): S31-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6398292/>
16. Cuschieri S. The CONSORT statements. *Saudi J Anaesth*. abril de 2019;13(Suppl 1): S27-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6398298/>
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 29 de marzo de 2021;372: n71. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>

18. Abu Arqub S, Mehta S, Iverson MG, Yadav S, Upadhyay M, Almuzian M. Does Mini Screw Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) have an influence on airway and breathing in middle-aged children and adolescents? A systematic review. *Int Orthod*. marzo de 2021;19(1):37-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33516650/>
19. Abdi F, Rahnemaei FA, Roozbeh N, Pakzad R. Impact of phytoestrogens on treatment of urogenital menopause symptoms: A systematic review of randomized clinical trials. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. junio de 2021; 261:222-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33962824/>
20. Ortiz MIG, Ribeiro MES, Lima DANL, Silva CM, Loretto SC, da Silva E Souza Júnior MH. Compliance of randomized clinical trials on dental caries prevention methods with the consort statement: a systematic review. *J Evid Based Dent Pract*. junio de 2021;21(2):101542. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391554/>
21. Bazargani F, Lund H, Magnuson A, Ludwig B. Skeletal and dentoalveolar effects using tooth-borne and tooth-bone-borne RME appliances: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Eur J Orthod*. 8 de junio de 2021;43(3):245-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32761047/>
22. Kabalan O, Gordon J, Heo G, Lagravère MO. Nasal airway changes in bone-borne and tooth-borne rapid maxillary expansion treatments. *Int Orthod*. marzo de 2015;13(1):1-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25665908/>
23. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJM, Hop WCJ, van der Wal KGH. Stability, tipping, and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion, a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. abril de 2009;38(4):308-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19278832/>
24. Bazargani F, Magnuson A, Ludwig B. Effects on nasal airflow and resistance using two different RME appliances: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 25 de mayo de 2018;40(3):281-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29069383/>
25. Warren DW, Hershey HG, Turvey TA, Hinton VA, Hairfield WM. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. febrero de 1987;91(2):111-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3544807/>
26. Li J, Li YX, Luo LJ, Ye J, Zhong DL, Xiao QW, et al. The effectiveness and safety of acupuncture for knee osteoarthritis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 12 de julio

- de 2019 [citado 29 de septiembre de 2023];98(28): e16301. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6641846/>
27. Baratieri C, Alves M, de Souza MMG, de Souza Araújo MT, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* agosto de 2011;140(2):146-56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21803251/>
 28. Buck LM, Dalci O, Darendeliler MA, Papageorgiou SN, Papadopoulou AK. Volumetric upper airway changes after rapid maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 1 de octubre de 2017;39(5):463-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27440774/>
 29. Bucci R, Montanaro D, Rongo R, Valletta R, Michelotti A, D'Antò V. Effects of maxillary expansion on the upper airways: Evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil.* abril de 2019;46(4):377-87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30664799/>
 30. Niu X, Di Carlo G, Cornelis MA, Cattaneo PM. Three-dimensional analyses of short- and long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal cavity and upper airway: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* agosto de 2020;23(3):250-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32248642/>
 31. Sánchez-Súcar AM, Sánchez-Súcar F de B, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V, Montiel-Company JM, García-Sanz V, et al. Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis. *J Clin Exp Dent.* agosto de 2019;11(8): e759-67. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6776408/#:~:text=Changes%20produced%20in%20the%20upper,syndrome%20\(SAHS\)%20in%20children.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6776408/#:~:text=Changes%20produced%20in%20the%20upper,syndrome%20(SAHS)%20in%20children.)
 32. Khosravi M, Ugolini A, Miresmaeili A, Mirzaei H, Shahidi-Zandi V, Soheilifar S, et al. Tooth-borne versus bone-borne rapid maxillary expansion for transverse maxillary deficiency: A systematic review. *Int Orthod.* septiembre de 2019;17(3):425-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31280998/>
 33. Alyessary AS, Othman SA, Yap AUJ, Radzi Z, Rahman MT. Effects of non-surgical rapid maxillary expansion on nasal structures and breathing: A systematic review. *Int Orthod.* marzo de 2019;17(1):12-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30732977/>
 34. Dai S, Zhou X, Xu H, Li B, Zhang J. Evaluation of the reporting quality of observational studies in Master of Public Health dissertations in China. *BMC Med Res Methodol* [Internet]. 11 de septiembre de 2020 [citado 29 de septiembre de

- 2023]; 20:230. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7488525/>
35. Bajalan Z, Alimoradi Z, Moafi F. Nutrition as a Potential Factor of Primary Dysmenorrhea: A Systematic Review of Observational Studies. *Gynecol Obstet Invest.* 2019;84(3):209-24. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30630172/>
36. Al-Mozany SA, Dalci O, Almuzian M, Gonzalez C, Tarraf NE, Ali Darendeliler M. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. *Prog Orthod.* 11 de diciembre de 2017;18(1):40. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29226300/>
37. Almuzian M, Ju X, Almukhtar A, Ayoub A, Al-Muzian L, McDonald JP. Does rapid maxillary expansion affect nasopharyngeal airway? A prospective Cone Beam Computerised Tomography (CBCT) based study. *Surgeon.* febrero de 2018;16(1):1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26827275/>
38. Yi F, Liu S, Lei L, Liu O, Zhang L, Peng Q, et al. Changes of the upper airway and bone in microimplant-assisted rapid palatal expansion: A cone-beam computed tomography (CBCT) study. *J Xray Sci Technol.* 2020;28(2):271-83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31985485/>
39. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep.* 15 de junio de 2004;27(4):761-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15283012/>
40. Storto CJ, Garcez AS, Suzuki H, Cusmanich KG, Elkenawy I, Moon W, et al. Assessment of respiratory muscle strength and airflow before and after microimplant-assisted rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* septiembre de 2019;89(5):713-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30896250/>
41. Thorat YT, Salvi SS, Kodgule RR. Peak flow meter with a questionnaire and mini spirometer to help detect asthma and COPD in real-life clinical practice: a cross-sectional study. *NPJ Prim Care Respir Med.* 9 de mayo de 2017;27(1):32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28487516/>
42. Mondal S, Hassan GS, Nessa K, Kumar S, Imon AA, Kundu GC. Periodontal implication of bonded and removable retainers: A comparative study. *Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University Journal [Internet].* 3 de septiembre de 2017 [citado 29 de septiembre de 2023];10(3):144-6. Disponible en: <https://www.banglajol.info/index.php/BSMMUJ/article/view/32973>

43. Lim HM, Park YC, Lee KJ, Kim KH, Choi YJ. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod* [Internet]. septiembre de 2017 [citado 29 de septiembre de 2023];47(5):313-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5548712/>
44. Villa MP, Malagola C, Pagani J, Montesano M, Rizzoli A, Guilleminault C, et al. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. *Sleep Med*. marzo de 2007;8(2):128-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17239661/>
45. Kim SY, Park YC, Lee KJ, Lintermann A, Han SS, Yu HS, et al. Assessment of changes in the nasal airway after nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion in young adults. *Angle Orthod*. julio de 2018;88(4):435-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8191933/#:~:text=After%20nonsurgical%20maxillary%20expansion%20in,the%201%2Dyear%20retention%20period.>
46. Li Q, Tang H, Liu X, Luo Q, Jiang Z, Martin D, et al. Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 1 de mayo de 2020;90(3):432-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33378437/>
47. Zhao Y, Nguyen M, Gohl E, Mah JK, Sameshima G, Enciso R. Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Abril de 2010;137(4 Suppl): S71-78. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20381764/>
48. Mehta S, Wang D, Kuo CL, Mu J, Vich ML, Allareddy V, et al. Long-term effects of mini-screw-assisted rapid palatal expansion on airway. *Angle Orthod*. 1 de marzo de 2021;91(2):195-205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33315060/>
49. Kavand G, Lagravère M, Kula K, Stewart K, Ghoneima A. Retrospective CBCT analysis of airway volume changes after bone-borne vs tooth-borne rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. julio de 2019;89(4):566-74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30768911/>
50. Altieri F, Cassetta M. The impact of tooth-borne vs computer-guided bone-borne rapid maxillary expansion on pain and oral health-related quality of life: A parallel cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Noviembre de 2020;158(5): e83-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32978017/>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

