



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

EFFECTOS CLÍNICOS DE LA EXPANSIÓN MAXILAR RÁPIDA Y LENTA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO

AUTOR: ERICK EDUARDO GUERRERO MOROCHO

DIRECTOR: PAOLA ALEXANDRA ORDOÑEZ CRESPO OD. ESP

AZOGUES - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Erick Eduardo Guerrero Morocho portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **1726016338**. Declaro ser el autor de la obra: "**Efectos Clínicos de la expansión maxilar rápida y lenta en el paciente pediátrico.**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 13 de junio de 2025

F: 

Erick Eduardo Guerrero Morocho

C.I. 1726016338

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Od. Esp. Paola Alexandra Ordoñez Crespo

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA

De mi consideración:

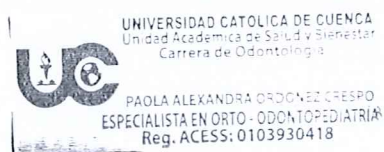
Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Efectos Clínicos de la expansión maxilar rápida y lenta en el paciente pediátrico**". realizado por: **Erick Eduardo Guerrero Morocho**, con documento de identidad: **1726016338**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 13 de junio de 2025

Dra. Paola Alexandra Ordoñez Crespo

0103930418

TUTOR



AGRADECIMIENTOS:

A mi madre, quien ha sido la persona que siempre ha creído en mí, incluso en los momentos que nadie más lo hacía. A pesar de mis defectos ella nunca dudo de mi capacidad y fue mi gran apoyo a lo largo de toda mi carrera, gracias por tu amor infinito y tu fe inquebrantable.

A Cristina, la hermana que asumió el rol de madre cuando mi madre tuvo que ausentarse. Desde pequeño ha cuidado de mí con dedicación y amor. Tus palabras de aliento y consejos han sido clave en mi vida.

A mi padre, supo siempre darme su apoyo y que incluso en los momentos más difíciles sus enseñanzas de vida han impedido que yo me rindiera.

A Paola, no solo en su rol como enamorada, sino como también compañera profesional, hemos enfrentado grandes retos y gracias a ella he aprendido que si se puede llevar de la mano el amor y el trabajo.

A mi tío Luis, por su generoso apoyo y confiar en mi futuro profesional. Su colaboración ha marcado una gran diferencia en mi formación práctica, permitiéndome el desarrollo como un profesional con valiosas habilidades.

A mi tío Víctor, quien me ayudo en la toma de las riendas de mi vida. Gracias por enseñarme a ser valiente para dar los primeros pasos hacia mi vocación profesional.

A mis tutores de titulación la Dra. Paola Ordoñez y al Ing. Ángel Morocho quienes me han acompañado durante la elaboración de mi trabajo brindándome la guía necesaria para este logro.

A TPD. Andrés Merchán, gran maestro, sus enseñanzas fueron clave para que mis conocimientos y capacidades alcanzaran un nivel superior.

Y a mis amigos quienes creyeron en mí y dieron su apoyo moral, les agradezco por ser parte de esta meta alcanzada.

DEDICATORIA.

A Dios, fue quien me dio fuerzas cuando más lo necesitaba, iluminando el camino oscuro de mi travesía, gracias a él por ser mi guía, sin su presencia nada de esto sería posible.

A mi madre, quien siempre creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba de mí mismo, a pesar de mis bajones en mis estudios, nunca dejo de apoyarme y confiar en que pudiera seguir una carrera universitaria. Gracias por ser el pilar de mi vida y por tu fe y amor incondicional.

A mi hermana Cristina, quien ha tomado el rol de madre cuando más lo necesitaba, ha cuidado de mí, me acompañó y me brindó ese cariño amoroso que solo una hermana valiente es capaz de ofrecer. Fue mi protectora, mi guía, y mi apoyo. Gracias por todo.

Efectos Clínicos de la expansión maxilar rápida y lenta en el paciente pediátrico.

Erick Eduardo Guerrero Morocho, Dra. Paola Alexandra Ordoñez Crespo

Universidad Católica de Cuenca, erick.guerrero@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

OBJETIVO: Analizar los efectos clínicos de la expansión maxilar lenta y rápida en el paciente pediátrico y sus efectos a lo largo del tiempo terapéutico. Se buscó contrastar las diferencias entre ambas técnicas e identificar las complicaciones asociadas a cada una, para presentar una herramienta visual que facilite la toma de decisiones clínicas. **MÉTODOS:** Estudio descriptivo y observacional basado en la revisión de 61 publicaciones académicas seleccionadas de las bases de datos PubMed, Scopus, Cochrane Library y Google Scholar, se incluyen estudios clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos experimentales, publicados entre 2019 y 2025. Se utilizaron criterios de inclusión específicos para garantizar la relevancia de los estudios. **RESULTADOS:** EMR es efectiva para corregir maloclusiones transversales de manera rápida, pero presenta complicaciones como inclinación dental y aparición de diastemas. Mientras que la EML mostró menos efectos secundarios y mayor estabilidad a largo plazo, aunque requiere un tiempo de tratamiento más prolongado. Ambas técnicas presentaron complicaciones comunes, como dolor y recidiva, las cuales son adaptables con un adecuado seguimiento. **CONCLUSIÓN:** La expansión maxilar lenta (EML) y Expansión maxilar Rápida (EMR) son técnicas usadas en el paciente pediátrico y ambas generan efectos clínicos positivos, lo que mejora la función masticatoria, respiración nasal, mejor estética facial y el correcto desarrollo maxilar transversal. La EMR ofrece resultados rápidos a corto plazo, pero con riesgos de complicaciones, mientras que la EML ofrece resultados más progresivos y estables a largo plazo.

Palabras Clave: expansión maxilar, expansión maxilar rápida, expansión maxilar lenta, maloclusión, complicaciones periodontales

Clinical effects of rapid and slow maxillary expansion in pediatric patients.

Erick Eduardo Guerrero Morocho, Dra. Paola Alexandra Ordoñez Crespo

Catholic University of Cuenca, erick.guerrero@est.ucacue.edu.ec

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the clinical effects of slow and rapid maxillary expansion in the pediatric patient and its impact throughout the therapeutic time. The differences between both techniques were contrasted, and the complications associated with each were identified to present a visual tool to facilitate clinical decision-making. **METHODS:** Descriptive and observational studies based on the review of 61 academic publications selected from PubMed, Scopus, Cochrane Library, and Google Scholar databases, clinical studies, systematic reviews, meta-analyses, and experimental trials published between 2019 and 2025 were included. Specific inclusion criteria were used to ensure the relevance of the studies. **RESULTS:** Rapid Maxillary Expansion (EMR) effectively corrects transverse malocclusions quickly, but it presents complications such as dental inclination and the appearance of diastemas. Slow Maxillary Expansion (EML) showed fewer side effects and greater long-term stability, although it requires a longer treatment time. Both techniques presented common complications, such as pain and recurrence, which are adaptable with adequate followup. **CONCLUSION:** Slow Maxillary Expansion (EML) and Rapid Maxillary Expansion (EMR) are techniques used in pediatric patients and both generate positive clinical effects, which improve masticatory function, nasal breathing, better facial esthetics, and correct transverse maxillary development. EMR offers rapid short-term results, but with risks of complications, while Slow Maxillary Expansion (EML) offers more progressive and stable long-term results.

Keywords: maxillary expansion, rapid maxillary expansion, slow maxillary expansion, malocclusion, periodontal complications



INDICE

INTRODUCCIÓN	10
Justificación	11
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos:	12
Metodología del Estudio.....	12
ESTADO DEL ARTE.....	14
1. Introducción a la expansión maxilar.....	14
1.1 Beneficios y contras de la expansión maxilar.....	15
1.2 Fisiología de la expansión maxilar.....	16
1.3 Respuesta del tejido periodontal a la expansión maxilar.....	16
1.4 Fases de la separación maxilar.....	17
2. Tipos de expansión maxilar	18
2.1 Expansión Maxilar Rápida (EMR).....	18
2.1.1 Indicaciones clínicas.....	19
2.1.2 Ventajas y limitaciones.....	19
2.2 Expansión Maxilar Lenta (EML)	20
2.2.1 Indicaciones clínicas.....	21
2.2.2 Ventajas y limitaciones.....	22
3. Efectos clínicos de la expansión maxilar en pacientes pediátrico en crecimiento.....	24
3.1 Efectos sobre la alineación dentaria	25

	9
3.2 Efectos sobre el desarrollo facial y la estética	26
3.3 Efectos en la función masticatoria y respiratoria	27
3.4 Efectos sobre las articulaciones temporomandibulares	29
4. Complicaciones asociadas a la expansión maxilar.....	30
4.1 Prevención y manejo de complicaciones	32
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos Clínicos de la Expansión Maxilar EMR y EML	27
Tabla 2 Principales características de la EMR Y EML.....	27
Tabla 3 Complicaciones de la Expansión Maxilar.	33
Tabla 4 Ventajas y Desventajas de la Expansión Maxilar Rápida (ERM) vs Lenta (EML)	38
Tabla 5 Protocolos de Tratamiento y Criterios de Elegibilidad	39

INTRODUCCIÓN

La expansión maxilar es una técnica ampliamente utilizada en tratamientos de ortodoncia y cirugía maxilofacial que ha sido empleada para tratar problemas como las mordidas cruzadas y la falta de espacio en el maxilar superior, puesto que estas condiciones influyen directamente en la funcionalidad y en la estética de la boca (1–3).

En este sentido, Vallejo et al. (4) explican que este procedimiento se utiliza para ensanchar el maxilar separando la sutura palatina media y aumentando su ancho transversal, tomando en cuenta que según la fuerza y la duración del tratamiento se puede aplicar dos técnicas: la expansión rápida y la expansión lenta. Por un lado, la expansión rápida del maxilar (EMR) se realiza aplicando fuerzas considerables en un periodo corto de tiempo por lo general de una a tres semanas, utilizando aparatos como el disyuntor de Hyrax, siendo más efectivo en pacientes jóvenes en los que las suturas del maxilar todavía no se han osificado por completo (3,5).

Por otro lado, la expansión lenta del maxilar (EML) aplica fuerzas de forma más sutil, pero durante varias semanas o meses y se utilizan dispositivos como el Quad-Helix, la idea es que mediante la aplicación de fuerzas se logre una adaptación más gradual de los tejidos y esta sea más cómoda para el paciente (1,6). Al respecto, Torres (7) considera que estos procedimientos se vuelven más eficientes en pacientes en crecimiento, dado que en tempranas edades las estructuras óseas son más flexibles permitiendo corregir problemas con técnicas menos invasivas y con resultados más predecibles.

De forma adicional a la estética, la expansión maxilar optimiza funciones como la masticación y la respiración, pues Vallejo et al. (8) observaron que donde hay obstrucción de las vías aéreas superiores, estos tratamientos facilitan la respiración nasal y evitan problemas como la respiración bucal o el ronquido. Así como también favorece los tratamientos de ortodoncia puesto que crean

un espacio adecuado para que los dientes se alineen correctamente haciendo que el tratamiento sea menos invasivo y mejore la duración en el uso de aparatos ortodónticos (1,9).

En esta línea de ideas Rangel (10) menciona que existen condiciones como mordidas cruzadas que cuando no se corrigen a tiempo, puede provocar un desgaste desigual de los dientes, problemas en la articulación temporomandibular (ATM) e incluso alteraciones en la manera de masticar. De la misma forma, las condiciones más severas pueden causar asimetrías faciales que, con el tiempo, son más difíciles de corregir dado que en adultos estos problemas suelen requerir tratamientos quirúrgicos más invasivos, como la cirugía ortognática que representa una alta complejidad y un alto costo en el tratamiento (11,12).

Justificación

En torno a este tema, existe la necesidad de estudiar a profundidad las condiciones subyacentes y las posibles complicaciones de no realizar un tratamiento adecuado durante la etapa de crecimiento de los pacientes, así como esclarecer de forma detallada las diferencias entre la EMR y EML debido a la urgencia de proporcionar a los profesionales de odontología un marco de referencia completo que les permita tratar los casos que podrían encontrar en su práctica clínica profesional.

De la misma forma, es necesario revisar la literatura sobre los efectos clínicos de la expansión maxilar y las contribuciones científicas de los estudios abordados respecto a la eficacia, seguridad y resultados de ambas técnicas con la finalidad que el odontólogo pueda realizar una elección de la técnica más apropiada según las características del paciente. Pues se observa que en la literatura académica la mayoría de los estudios se han centrado solo en un tipo de expansión sin comparar directamente ambos tratamientos.

Finalmente, este estudio se justifica debido a que los profesionales estarán en contacto directo con pacientes en crecimiento que puedan requerir este tipo de tratamientos por ende se vuelve imperativo tener claridad sobre las indicaciones, complicaciones y resultados de ambas técnicas para direccionar el tratamiento a un especialista que analice cada caso en particular.

Objetivo general

Analizar los efectos clínicos de la expansión maxilar lenta y rápida en el paciente pediátrico y sus efectos a lo largo del tiempo terapéutico.

Objetivos específicos:

1. Describir las principales características la expansión maxilar lenta y rápida.
2. Identificar las complicaciones asociadas a ambas técnicas de expansión tales como problemas en la salud periodontal, dolor, disfunción mandibular o efectos no deseados en el desarrollo óseo.
3. Sintetizar en una tabla comparativa de manera clara y concisa las ventajas y desventajas de la expansión lenta y rápida, a manera de una herramienta que facilite la toma de decisiones informadas al momento de seleccionar el tratamiento más adecuado para cada paciente.
4. Describir los protocolos de aplicación de los tratamientos de EML y EMR mediante los aparatos Schwartz, Hyrax, Haas y Quad-Helix.

Metodología del Estudio

Tomando en cuenta que este estudio es de tipo revisión de la literatura, se recopilarán y analizarán los estudios clínicos, ensayos clínicos aleatorios, estudios de cohortes, y revisiones sistemáticas que estudien los efectos clínicos de la expansión maxilar.

La búsqueda de la literatura se realizará en las bases de datos: PubMed, Scopus, Cochrane Library y Google Scholar. Se emplearán términos MeSH/DeCS como: “maxillary expansion”, “rapid palatal expansion”, “slow palatal expansion”, “effects of maxillary expansion in growing patients”, “complications of palatal expansion”, y combinaciones de estos en español e inglés.

Criterios de inclusión

1. Estudios clínicos, ensayos clínicos aleatorios, estudios de cohortes, y revisiones sistemáticas que estudien los efectos clínicos de la expansión maxilar.
2. Estudios publicados entre el año 2019 y el primer trimestre de 2015.
3. Estudios que aborden pacientes en crecimiento que hayan recibido tratamiento de expansión maxilar.
4. Estudios que informen sobre los efectos clínicos de las técnicas de expansión maxilar, tales como alineación dentaria, impacto en el desarrollo facial, complicaciones, y otros efectos adversos relacionados.
5. Se incluirán estudios publicados en español, inglés y portugués.

Criterios de exclusión

1. Estudios que incluyan pacientes que no se encuentren en etapa de crecimiento.
2. Estudios que no traten específicamente sobre técnicas de expansión maxilar.
3. Estudios que no proporcionen información suficiente sobre los resultados o que no sigan un diseño metodológico claro.
4. Estudios y artículos de pago.

Se recopilarán inicialmente 245 publicaciones académicas como resultado de la búsqueda en las respectivas bibliotecas y para depurar los resultados obtenidos se utilizará el software Rayyan para seleccionar los artículos más relevantes haciendo una lectura a los resúmenes, luego mediante la evaluación de los criterios de inclusión mencionados, se seleccionó un total de 61 publicaciones consideradas relevantes y metodológicamente adecuadas para el análisis en este estudio. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo entre ambas técnicas de expansión, sobre todo en los efectos sobre la alineación dental, el desarrollo facial, las complicaciones asociadas y los resultados a largo plazo.

ESTADO DEL ARTE

1. Introducción a la expansión maxilar

La expansión maxilar es un procedimiento que se usa para corregir las alteraciones que afectan la dimensión transversal del maxilar superior, su uso predomina cuando se presentan problemas como mordidas cruzadas posteriores, apiñamiento dental o dificultades respiratorias relacionadas con condiciones del maxilar (13). El proceso implica la aplicación de fuerzas controladas sobre la sutura del paladar y los molares forzando su separación para lograr un ensanchamiento del arco maxilar con la intención de lograr una mejor oclusión y proporcionalidad facial según las necesidades específicas de cada paciente (14).

En este sentido, Patel et. al (1) explica que estas fuerzas son aplicadas a través de dispositivos especializados que pueden ser fijos o removibles y que actúan directamente sobre la sutura palatina, promoviendo su separación en pacientes en crecimiento o su remodelación en individuos con estructuras más maduras. Por lo tanto, la expansión maxilar se centra en corregir la discrepancia transversal del maxilar provocando el aumento del espacio disponible para la erupción dental, la corrección de la respiración nasal y el desarrollo de una apariencia facial más proporcionada explayando los fines de este tratamiento hacia lo preventivo y estético (7).

En cuanto al ámbito clínico, Dumas (15) recomienda que este tratamiento sea administrado a pacientes que padecen condiciones que comprometen la función masticatoria y el desarrollo craneofacial como mordidas cruzadas y para algunos casos de estrechez maxilar y apiñamiento dental dado que el ensanchamiento del arco superior facilita la alineación de los dientes. Asimismo, se utiliza en pacientes con respiración bucal, condición que podría relacionarse con la insuficiencia del desarrollo maxilar, y también como preparación para otros tratamientos ortodónticos o quirúrgicos que requieran una mejora en la estructura ósea del maxilar superior (15).

1.1 Beneficios y contras de la expansión maxilar

Existen distintos beneficios de la expansión maxilar tanto funcionales como estéticas, entre ellas se encuentran la corrección de la oclusión al resolver mordidas cruzadas corrigiendo la distribución de las fuerzas masticatorias reduciendo la posibilidad de desarrollar problemas articulares temporomandibulares o desgaste dental prematuro (16). En el mismo sentido, este tratamiento en pacientes pediátricos permite el incremento del espacio disponible en el arco maxilar haciendo que la erupción de dientes permanentes se dé en posiciones más adecuadas lo cual reduce la necesidad de extracciones dentales, reduce la duración y la complejidad de otros tratamientos dentales (17).

En esta misma línea de ideas, en cuanto a la respiración nasal el ensanchamiento del paladar tiene un impacto directo en las vías respiratorias superiores puesto que incrementa su volumen y permite un flujo de aire más adecuado corrigiendo condiciones como la respiración bucal crónica y apnea del sueño (18). Asimismo, abordando una perspectiva estética Bazzani et al. (19) considera que la expansión maxilar contribuye al equilibrio y la proporción del rostro, haciendo que los pacientes experimenten cambios importantes en su autoestima y confianza sobre todo en etapas de desarrollo como la adolescencia.

Sin embargo, la expansión maxilar también presenta desventajas que deben ser manejados por los especialistas, pues diversos estudios mencionan que en las primeras etapas del tratamiento usualmente los pacientes experimentan molestias como presión o dolor en la región palatina debido a las fuerzas ejercidas por los aparatos utilizados, aunque estas molestias suelen ser temporales y disminuyen conforme el paciente se adapta al dispositivo, existe el riesgo de recidiva si no se implementan medidas adecuadas de retención especialmente al finalizar la expansión (15,17,18).

Por otro lado, cuando el tratamiento se realiza en adultos donde las suturas palatinas han alcanzado un grado avanzado de osificación es necesario recurrir a una expansión maxilar asistida quirúrgicamente o *surgically assisted rapid maxillary expansion* (SARME) el cual combina la intervención quirúrgica con la expansión mecánica, pero aumenta la complejidad del tratamiento y

requiere un periodo de recuperación más prolongado (20). Finalmente, también es necesario considerar que existen posibles complicaciones temporales en funciones como el habla o la masticación durante la adaptación al dispositivo pues se presentan dificultades funcionales para algunos pacientes (13).

1.2 Fisiología de la expansión maxilar

El maxilar forma parte del conjunto craneofacial desempeñando funciones en la masticación, la respiración y el habla, está concebido como un hueso par puesto que se encuentra fusionado en la línea media por la sutura palatina media que se extiende longitudinalmente desde la región anterior del paladar duro hasta su límite posterior (21,22).

En pacientes en crecimiento, la sutura palatina media es una estructura flexible que compuesta principalmente por tejido conectivo y cartílago permitiendo que las mitades maxilares se separen gradualmente y puedan crear un espacio que será rellenado por nuevo tejido óseo (23). Por ende, el hueso maxilar en estos pacientes responde adecuadamente a los estímulos externos o fuerzas aplicadas favoreciendo la funcionalidad y la estabilidad del conjunto craneofacial, es decir, la sutura palatina se caracteriza por tener una alta plasticidad y poca resistencia (22). Pero con el avance de la edad este tejido se osifica progresivamente incrementando la rigidez y dificultando su manipulación (4).

1.3 Respuesta del tejido periodontal a la expansión maxilar

El tejido periodontal está compuesto por el ligamento periodontal, el hueso alveolar, las encías y el cemento radicular (24). En este sentido, durante la separación controlada de la sutura palatina media se generan tensiones y compresiones en el tejido periodontal liberando una serie de procesos biológicos (1). En las áreas sometidas a compresión, los osteoclastos resorben el hueso existente y activan la proliferación y el trabajo de los osteoblastos causando la formación de hueso nuevo, es importante que exista un control médico sobre el equilibrio entre resorción y deposición ósea para que el tratamiento tenga estabilidad estructural y funcional tras la expansión (25).

En cuanto al ligamento periodontal durante este proceso, se observa que las fibras que lo componen se estiran en las áreas de tensión, mientras que en las zonas de compresión sufren modificaciones que favorecen la recomposición ósea, liberando señales químicas que influyen en los factores de crecimiento, como el TGF- β (factor de crecimiento transformante beta) y el VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), los cuales facilitan la angiogénesis y la regeneración del tejido óseo (26). Por otro lado, se observa que el cemento radicular también experimenta cambios adaptativos debido a las fuerzas aplicadas, entre ellos se tienen la remodelación, resorción superficial en zonas de presión, hipercementosis en áreas de tensión, y en algunos casos, microfracturas que suelen repararse de manera natural (24).

1.4 Fases de la separación maxilar

Las etapas de la separación maxilar reflejan un proceso fisiológico que se observa definido en respuesta a la aplicación de fuerzas mecánicas controladas sobre la sutura palatina media (27). Aunque las fases de este tratamiento pueden variar según el protocolo aplicado, los períodos biológicos subyacentes son consistentes en pacientes en crecimiento. La primera etapa es conocida como fase inflamatoria inicial y se activa inmediatamente después de aplicar las fuerzas expansivas, se caracteriza debido a que la tensión mecánica genera microdesgarros en las fibras de la sutura palatina media y desencadena una respuesta inflamatoria localizada la cual no debe considerarse patológica, sino como una respuesta fisiológica que aumenta la vascularización y prepara el tejido para los cambios estructurales posteriores (28).

La segunda etapa corresponde a la fase de separación mecánica, en esta fase las mitades del maxilar comienzan a separarse gradualmente debido a la acción de las fuerzas aplicadas, aquí se observa la desorganización de las fibras de tejido conectivo y la activación de células osteoclasticas encargadas de reabsorber hueso en los bordes de la sutura, los osteoblastos comienzan a depositar matriz ósea en el espacio creado para que la separación sea funcional y biológicamente estable (29).

La tercera fase o de remodelación tisular, se caracteriza debido a que los tejidos involucrados se adecúan a la nueva posición estructural y se observa una regeneración en el tejido conectivo y óseo de la sutura, con un equilibrio entre la resorción de hueso antiguo y la formación de hueso nuevo (30).

Finalmente, en la fase de consolidación la sutura palatina media se reorganiza completamente y el tejido óseo se mineraliza haciendo que los cambios logrados se mantengan a largo plazo y dando firmeza para que la posición de la estructura del maxilar se mantenga en posición (30).

2. Tipos de expansión maxilar

2.1 Expansión Maxilar Rápida (EMR)

La expansión maxilar rápida aprovecha la maleabilidad de la sutura palatina media en pacientes en crecimiento para inducir una separación de las mitades del maxilar y lograr un ensanchamiento rápido en un período corto de tiempo, es utilizada sobre todo para el tratamiento y manejo de maloclusiones leves y ligeras alteraciones funcionales (31).

La EMR utiliza fuerzas ortopédicas elevadas que actúan sobre la sutura palatina media y las estructuras circundantes superando la resistencia natural de los tejidos óseos y conectivos para provocar su separación, para esto se emplean aparatos expansores como el disyuntor de Hyrax o el expansor de Haas, los cuales se anclan a dientes seleccionados como los primeros molares y premolares y se fijan mediante tornillos que giran sobre sí mismos para generar fuerzas que se transmiten al maxilar (8).

El procedimiento comienza con la colocación del aparato expansor, diseñado específica e individualmente para el paciente, de esta forma el tornillo central se activa una o dos veces al día, generando aproximadamente desde 0.2 mm a 0.5 mm de expansión diaria (2). Uno de los signos clínicos más evidentes de la separación es la aparición de un diastema entre los incisivos centrales, lo que indica que la sutura se ha abierto (4). Una vez alcanzada la amplitud adecuada el aparato permanece en posición durante un período de consolidación, que puede variar entre tres y seis

meses permitiendo la formación de nuevo tejido biológico en el espacio generado por la separación, aquí el aparato evita el colapso del maxilar mientras el tejido óseo completa su remodelación (8).

2.1.1 Indicaciones clínicas

La EMR es especialmente efectiva en pacientes en crecimiento y se utiliza para tratar discrepancias transversales del maxilar sobre todo en la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral y bilateral la cual es causada por un maxilar superior estrecho, la intención de este tratamiento se reduce a obtener una oclusión funcional y equilibrada mediante la ampliación de espacio en el ancho transversal del maxilar (32).

De la misma forma la EMR es comúnmente empleada para el tratamiento en pacientes que presentan condiciones como el apiñamiento dental severo en la arcada superior, puesto que al generar espacio adicional se evita la necesidad de extracciones dentales y se facilita el alineamiento de los dientes (33). Además, es útil para corregir discrepancias esqueléticas entre el maxilar superior y la mandíbula para mejorar la relación transversal entre ambos arcos dentales (32). La EMR también tiene aplicaciones en pacientes pediátricos con trastornos respiratorios dado que por medio de este procedimiento también se incrementa el volumen de la cavidad nasal lo cual contribuye a la mejora de la respiración en pacientes con obstrucción (34).

Por otro lado, este tratamiento también es usado para corregir el colapso maxilar en pacientes con fisura labio palatina, ya que mediante estos procedimientos se prepara el complejo craneoencefálico para futuras intervenciones, como injertos óseos alveolares mejorando la respiración nasal y contribuyendo al desarrollo adecuado del habla (35).

2.1.2 Ventajas y limitaciones

La EMR presenta ventajas funcionales y estéticas destacándose principalmente por la premura en la obtención de resultados, especialmente en la corrección de discrepancias transversales, dado que los efectos del tratamiento suelen ser evidentes en pocas semanas, en especial cuando se aplica en

pacientes en etapa de crecimiento, donde las suturas maxilares responden de manera más flexible a las fuerzas ortopédicas (2).

Sim embargo, los cambios esqueléticos se producen de forma estructural haciendo que su efectividad dependa en gran medida de la edad del paciente pues la calcificación progresiva de la sutura palatina media en adultos dificulta la separación y puede requerir procedimientos quirúrgicos auxiliares (4). De la misma forma, el uso de fuerzas intensas genera efectos secundarios, como inclinación dental, exposición radicular y sensibilidad en los dientes anclados al aparato expensor (32). También es común observar un diastema temporal entre los incisivos centrales durante la fase activa del tratamiento afectando la estética en algunos pacientes (31).

2.2 Expansión Maxilar Lenta (EML)

La expansión maxilar lenta (EML) es una técnica ortopédica utilizada para corregir discrepancias transversales del maxilar superior mediante la aplicación de fuerzas leves pero constantes a lo largo de un determinado lapso de tiempo que por lo general supera los 6 meses (36). A diferencia de la EMR, la EML se caracteriza por una cadencia de expansión que permite una adaptación progresiva de los tejidos óseos, dentales y estructuras blandas involucradas con la finalidad de hacer este procedimiento menos invasivo particularmente en pacientes con condiciones que requieren un tratamiento más delicado y controlado(36). La EML es reconocida por varios autores de la literatura académica como una técnica adecuada y efectiva para tratar principalmente la discrepancia transversal en el que se prioriza la tolerancia biológica, la precisión de los resultados y la sostenibilidad del tratamiento en el largo plazo (36–38). En este sentido, la EML emplea fuerzas ortopédicas ligeras y distribuidas de manera uniforme que generan una expansión progresiva del maxilar superior a lo largo de los meses que dure el tratamiento, para lo cual se fijan dispositivos como el quad-helix o expansores con tornillos ajustables, así como placas removibles diseñadas con tornillos expansores que empujan las estructuras cráneo maxilares con fuerzas inferiores a las de la EMR (39). También es utilizado el aparato de tipo que es un dispositivo ortodóntico utilizado

en pacientes con problemas de discrepancia transversal (cuando el arco superior es más estrecho que el inferior) consta de un tornillo central que, al ser activado, ejerce presión sobre los dientes y el hueso palatino separándolos entre sí (40).

Para comprender este proceso, es necesario mencionar que el procedimiento comienza con la colocación del aparato expensor sea fijo o removible y dependiendo de las necesidades individuales del paciente estos aparatos son activados mediante ajustes periódicos realizados por el ortodoncista, esta frecuencia de expansión varía según el criterio profesional y el protocolo, pero generalmente se realiza una o dos veces por semana para lograr expansiones de aproximadamente 0.2 mm (37). Durante la duración del tratamiento se observa la separación gradual de la sutura palatina media y por ende, una regeneración progresiva de las estructuras craneofaciales se busca que estas fuerzas generen estabilidad a largo plazo y reduzcan las molestias para el paciente; una vez que el maxilar alcanza la amplitud deseada el aparato se mantiene en posición durante la fase de consolidación para permitir la formación de nuevo hueso en el espacio generado (38). Varias revisiones sistemáticas concluyen que la EML se adapta a las características anatómicas del paciente y permiten control minucioso y detallado del proceso de expansión reduciendo de forma importante las lesiones innecesarias en el ligamento periodontal y las encías, así como inflamación gingival, reabsorción radicular o recesión de los márgenes gingivales (24,38,41,42).

2.2.1 Indicaciones clínicas

De acuerdo con Vella et al.(36) la EML es indicada para pacientes que muestran características concretas que restringen el uso de técnicas más agresivas como la EMR pero una de sus aplicaciones más comunes es en la corrección de mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales, donde el maxilar superior muestra una deficiencia transversal que puede resolverse con un tratamiento gradual. De la misma forma, se emplea la EML en pacientes con tejidos periodontales sensibles como encías propensas a sufrir alteraciones dado que las fuerzas leves minimizan la presión y el estrés ejercidos en todo el complejo craneal (43), por otro lado, también

se usa en pacientes pediátricos que requieren un tratamiento interceptivo temprano para prevenir problemas más severos en el futuro y guiar el desarrollo del maxilar durante las etapas del crecimiento (37). En esta línea de ideas, la EML también es una opción para pacientes adultos donde las suturas maxilares aún conservan cierto grado de plasticidad para evitar la aparición de efectos secundarios estéticos, como el diastema entre los incisivos centrales, que es más común en la EMR (38).

2.2.2 Ventajas y limitaciones

Una de las principales fortalezas de la EML es la tolerancia biológica y la precisión que ofrece puesto siendo un procedimiento más gradual, el ortodoncista puede monitorear de cerca el progreso del tratamiento y realizar ajustes según sea necesario haciendo que resultados sean más predecibles y no generen diastemas visibles entre los incisivos centrales (41).

Sin embargo, una de las principales limitaciones es el tiempo prolongado requerido para completar el tratamiento, lo cual se traduce en costos más elevados para el paciente afectando sobre todo en casos en los que los pacientes no poseen una amplia capacidad adquisitiva (37). Además, debido a su menor capacidad para tratar discrepancias transversales severas, en ocasiones las fuerzas aplicadas no consiguen ser suficientes para inducir los cambios estructurales deseados especialmente en pacientes adultos con estructuras óseas más rígidas (44).

Tabla 1

Efectos Clínicos de la Expansión Maxilar EMR y EML.

Efecto clínico	EMR	EML
Corrección de maloclusiones y apiñamiento dental	Expansión del arco dentario maxilar, ofreciendo espacio para alineamiento dental y corrección de mordidas cruzadas.	Ensanchamiento gradual del arco maxilar simultáneamente con una alineación dental progresiva y vigilada.
Desarrollo facial y estética	Mejora de la proyección del tercio medio facial, aumento de la simetría facial, mejor soporte de tejidos blandos (pómulos y labios) y cambios en el perfil facial.	Facialmente se presenta cambios mas sutiles y progresivos con mayor aceptación tisular

Función masticatoria	Restablecimiento rápido del patrón masticatorio bilateral, redistribución de las fuerzas masticatorias, reducción de tensiones musculares y mayor eficiencia en la trituración de alimentos.	Mejoramiento progresivo de la funcionalidad masticatoria a la vez el mejoramiento de una estabilidad neuromuscular.
Función respiratoria	Incremento significativo en el volumen de la cavidad nasal, mejora la permeabilidad de las vías aéreas, transición de respiración bucal a nasal, reducción de la apnea obstructiva del sueño.	Aumento leve del volumen de la cavidad nasal, con mejoramiento de la respiración en casos leves.
Articulaciones temporomandibulares (ATM)	Redistribución de las fuerzas articulares, rápido reposicionamiento condilar hacia una posición centrada con los correctos controles y optimización del desarrollo articular en pacientes en crecimiento.	Reposicionamiento condilar gradual, facilitada por la remodelación ósea y la plasticidad articular en pacientes jóvenes.

Fuente: Investigación.

Tabla 2

Principales características de la EML vs EMR

Aspecto	Expansión Maxilar Lenta (EML)	Expansión Maxilar Rápida (EMR)
fuerza aplicada	Fuerzas suaves y constantes 450-900 gr	Fuerzas intensas, controladas y rápidas 1000 y 3500 gr por activación
Periodo de activación	0.25 mm cada 3 a 5 días	0.25 mm dos veces por día = 0.5 mm por día
Duración del tratamiento	Aproximadamente 6 meses, dependiendo de la severidad de la discrepancia transversal.	De 1 a 3 semanas para la fase activa, seguida de un periodo de estabilización de 3 a 6 meses.
Adaptación de los tejidos	Permite una adaptación progresiva de los tejidos óseos y blandos, reduciendo el estrés mecánico.	Los tejidos se someten a un estrés elevado debido a la rápida separación de la sutura.
Mecanismo de acción	Progresiva separación de la sutura palatina media mediante fuerzas distribuidas de forma leve.	Separación rápida de la sutura palatina media mediante fuerzas ortopédicas intensas.
Indicaciones principales	Pacientes con discrepancias transversales leves a moderadas; útil en casos con tejidos periodontales sensibles.	Pacientes con discrepancias transversales severas; preferible en etapas tempranas del crecimiento.
Aparatos utilizados	placas removibles Quad hélix, Shwartz	Disyuntor de Hyrax, expansor de Haas

Efectos en los dientes anclados	Las fuerzas suaves permiten que los dientes anclados se muevan de manera controlada y minimizan la inclinación dental, es decir menos riesgo de desplazamiento no deseado de los dientes.	En algunos casos es necesario realizar un ajuste adicional o incluso tratamiento ortodóntico posterior para corregir la inclinación indeseada.
Impacto estético	Cambios estéticos progresivos, generalmente sin diastemas visibles, no afecta la estética facial del paciente.	Frecuente aparición de diastema en los incisivos centrales durante la fase activa. Afecta la estética facial del paciente, aunque suele corregirse con el avance del tratamiento.
Edad recomendada	Útil en pacientes en crecimiento 5 a 8 años	Efectivo en pacientes entre 8 y 12 años

Fuente: Investigación.

3. Efectos clínicos de la expansión maxilar en pacientes pediátrico en crecimiento

En pacientes en crecimiento este procedimiento influye directamente en la forma y el ancho del maxilar, la alineación dentaria, el desarrollo facial, la función masticatoria y respiratoria, así como en la estabilidad y funcionalidad de las articulaciones temporomandibulares y debido a las características inherentes a los pacientes en crecimiento estos efectos terapéuticos generalmente se ven amplificados debido a la remodelación los tejidos óseos involucrados (29). El éxito de la expansión maxilar en pacientes en crecimiento radica en la maleabilidad de las estructuras craneofaciales debido a su alto grado de plasticidad y la subsecuente formación de nuevo tejido óseo resolviendo las discrepancias transversales e implicando cambios en el desarrollo craneofacial (45).

La literatura científica ha documentado ampliamente varios efectos positivos de la expansión maxilar en pacientes en crecimiento, pero también pone en evidencia la necesidad de un manejo minucioso y detallado para evitar complicaciones. Por lo tanto, este capítulo se centra en analizar los efectos clínicos de la expansión maxilar en pacientes en crecimiento estudiando la técnica desde cuatro áreas clave: la alineación dentaria, el desarrollo facial y la estética, la función masticatoria y respiratoria, y las articulaciones temporomandibulares.

3.1 Efectos sobre la alineación dentaria

En cuanto a la alineación dentaria la expansión maxilar en pacientes pediátricos presenta efectos clínicos en aquellos casos en los que las maloclusiones transversales han generado apiñamiento, desplazamiento o alteraciones en la posición de los dientes (14) puesto que, al ampliar el arco maxilar superior se crea un espacio adicional que permite el reposicionamiento natural de los dientes para su correcta alineación pues las estructuras dentoalveolares y esqueléticas responden favorablemente a las fuerzas aplicadas durante el tratamiento (37). Esto se complementa con la creación de espacio alveolar adicional en la arcada superior generando un ensanchamiento transversal que repercute directamente en los arcos dentales y soluciona el problema del apiñamiento dental, y pacientes con dentición mixta facilita la erupción de los dientes permanentes en posiciones más adecuadas reduciendo la necesidad de intervenciones ortodóncicas posteriores (27).

Los efectos clínicos de la expansión maxilar también se expresan a aspectos funcionales dada su utilidad para corregir mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales, que se presentan con frecuencia en pacientes con un maxilar superior estrecho que afectan la oclusión y la funcionalidad masticatoria, pues la expansión del arco superior reposiciona los dientes en una relación más equilibrada con los dientes mandibulares, restaurando la oclusión funcional (46).

Asimismo, durante la expansión maxilar los dientes anclados al aparato expensor suelen experimentar cambios en su posición y angulación, observándose una ligera inclinación vestibular de los molares y premolares superiores, pero generalmente esta inclinación es transitoria y mediante un adecuado seguimiento ortodóncico posterior se puede reposicionar las piezas dentales en sus ejes correctos (47). Respecto al desarrollo de las estructuras dentoalveolares, se observa que existe una remodelación ósea en las áreas circundantes a los dientes siendo beneficioso en pacientes en crecimiento, ya que promueve una adaptación biológica de los tejidos y contribuye a la estabilidad de los resultados (47).

3.2 Efectos sobre el desarrollo facial y la estética

Además de lo expuesto en los subcapítulos anteriores, existen estudios que concluyen que la expansión maxilar modifica las proporciones faciales y mejora la armonía estética sobre todo en el tercio medio de la cara, al respecto se menciona que la falta de desarrollo transversal del maxilar suele estar asociada con una apariencia facial hundida o comprimida en esta región del cráneo, los cambios son visibles durante el tratamiento especialmente en pacientes pediátricos y adolescentes puesto que sus peculiaridades de crecimiento amplifican los efectos de la expansión (27,48). En este sentido, al corregir el colapso del arco superior se reestablece la simetría transversal de la cara haciendo que mejore el equilibrio simétrico entre ambos lados de la cavidad oral dado que se modifican los tejidos blandos que cubren el maxilar y los pómulos adquieren una apariencia más llena y simétrica. (27).

Asimismo, los efectos clínicos de la expansión maxilar se expresan a otros tejidos blandos, por ejemplo, se ha observado un aumento en el ancho de la base nasal haciendo que en algunos casos la nariz tenga una apariencia menos comprimida pues se modifican las dimensiones y el ancho de la base alar, sin embargo, es necesario tomar en cuenta el criterio subjetivo del paciente sobre todo en el aspecto en que los cambios sean estéticamente favorables (39).

Por otro lado, en cuanto al perfil facial los efectos clínicos son más visibles en pacientes con retrusión del maxilar superior, pues en estos casos la expansión transversal se acompaña de una ligera proyección anteroposterior del maxilar lo cual se traduce en una mejor relación entre el maxilar y la mandíbula especialmente en pacientes con discrepancias esqueléticas que afectan la estética facial (49). Sin embargo, es menester tomar en cuenta que cada paciente tiene características faciales distintivas que deben ser consideradas por el profesional al planificar el tratamiento, incluyendo la proporción de su rostro, la simetría existente y las expectativas estéticas acordes al contexto (50).

3.3 Efectos en la función masticatoria y respiratoria

Las funciones masticatorias y respiratorias están estrechamente relacionados en el aspecto estructural y funcional por lo tanto la expansión maxilar influye directamente en una serie de cambios biomecánicos, neuromusculares y anatómicos que ocurren durante y después del tratamiento. En este sentido, la función masticatoria es una compleja relación biomecánica y está directamente influenciada por la posición, alineación y oclusión de los dientes, además de la interacción de las fuerzas generadas por los músculos macetero, pterigoideo medial y lateral, temporal y las articulaciones temporomandibulares involucradas (51) y en pacientes con discrepancias transversales del maxilar, estas relaciones funcionales se ven alteradas generando patrones masticatorios ineficientes y asimétricos y en algunos casos los pacientes adoptan un patrón masticatorio unilateral o compensatorio ocasionando una sobrecarga funcional en un lado de la cavidad oral y en el sistema muscular correspondiente aunque el lado opuesto permanece subutilizado (52). En casos severos se han documentado casos de hipertrofia muscular unilateral, fatiga muscular crónica y un desequilibrio en la articulación temporomandibular (51).

Los estudios mencionan que la expansión maxilar corrige esta deficiencia debido a la relación oclusal funcional entre los dientes superiores e inferiores que se obtiene durante y después del tratamiento haciendo que las fuerzas masticatorias se distribuyan de manera uniforme a través de ambos lados de la cavidad oral mediante un patrón masticatorio bilateral y eficiente (53). En cuanto a los músculos involucrados se observa una reducción importante en la carga excesiva en un lado debido a que la relación entre los arcos dentales direcciona a una trituración adecuada de los alimentos, mejorando la protrusión, la digestión y la absorción de nutrientes (51).

Complementando lo anterior, es necesario tomar en cuenta que la relación entre la expansión maxilar y la función respiratoria radica en la estrecha conexión anatómica entre el maxilar superior y las vías aéreas superiores, en particular la cavidad nasal puesto que el estrechamiento del arco superior suele estar asociado con una reducción en el volumen de la cavidad nasal obstaculizando

el correcto flujo de aire y forzando la respiración bucal del paciente (54). Los cambios anatómicos generados por la expansión maxilar mejoran el flujo de aire nasal ya que reducen la resistencia respiratoria y facilitan una transición hacia un patrón de respiración nasal predominante promoviendo un desarrollo armónico de las estructuras faciales y dentales (27).

De forma similar, también se observan cambios en las estructuras circundantes, como el paladar blando y los senos paranasales, lo cual ocasiona un mayor flujo en el drenaje de los senos paranasales lo cual ha demostrado tener una reducción en la prevalencia de infecciones respiratorias recurrentes como la sinusitis crónica, además de aumentar la permeabilidad nasal disminuyendo los episodios de apnea obstructiva del sueño en pacientes con vías aéreas superiores comprometidas (55).

Tabla 3
Complicaciones de la Expansión Maxilar Lenta y Rápida

Tipo y manifestación de la complicación	EMR	EML	Causas	Soluciones recomendadas
Esquelética: sobreexpansión, asimetría, fractura ósea	Frecuente en adolescentes y adultos sin supervisión	No es frecuente	EMR: intensa fuerza en sutura osificada EML: activaciones no planificadas	EMR: CBCT y valorar SARME EML: activaciones planificadas
Dentoalveolar: excesiva inclinación dental y reabsorción radicular	Frecuente	No es común	EMR: activación rápida sin considerar anclaje EML: falta de control clínico	EMR: mini implantes y controles Radiográficos EML: supervisión ortopédica continua
Periodontales: val, inflamación, de recesión gingi pérdida inserción	Común, especialmente en biotipos delicados	No es común; mayor tolerancia de tejidos	EMR: fuertes fuerzas aplicadas y mala higiene EML: mala higiene por tiempo prolongado de tratamiento	EMR: educación e higiene profesional EML: frecuentes controles periodontales

Estético y Funcional: diastemas, dificultades masticatorias cierre labial	frecuentes y muy notables	Cambios leves, mayor adaptación funcional y estético	EMR: súbita separación de la sutura EML: menor impacto por cambios graduales	EMR: terapia miofuncional, retención prolongada y apoyo de padres EML: seguimiento continuo
Aceptación y adaptación del aparato: molestias, rechazo, baja colaboración.	Muy común	Poco frecuente; buena aceptación	EMR: fuerte malestar pasajero y cambios estéticos visibles EML: tiempo prolongado de tratamiento puede afectar en la motivación	EMR: explicación del tratamiento y apoyo emocional de padres EML: compromiso del paciente y refuerzo motivacional

Fuente: Investigación.

3.4 Efectos sobre las articulaciones temporomandibulares

Las articulaciones temporomandibulares (ATM) son estructuras complejas que participan de la función masticatoria, la deglución y el habla; en este sentido las alteraciones del maxilar afectan su biomecánica y contribuyen a la aparición de disfunciones temporomandibulares que en casos mal manejados son potencialmente problemáticas (10,56). Estas alteraciones generan fuerzas asimétricas en las articulaciones ocasionando distribución desigual de las cargas articulares que afecta la estabilidad de la articulación y se manifiesta con dolor, inflamación y disfunción a largo plazo. Además, se observan cambios en la posición del cóndilo mandibular dentro de la fosa articular, los cuales son generalmente atribuibles a la redistribución de las fuerzas oclusales y al ajuste funcional que la mandíbula debe realizar para adaptarse al nuevo ancho maxilar y en pacientes en crecimiento estas modificaciones son bien toleradas debido a la plasticidad de las estructuras craneofaciales (45). Esto se debe a que los cóndilos mandibulares suelen estar desplazados de su posición fisiológica debido a las compensaciones funcionales generadas por la maloclusión, de esta forma la expansión permite un reposicionamiento gradual de los cóndilos hacia

una posición más centrada dentro de las cavidades glenoideas reduciendo la tensión en los tejidos intraarticulares, como el disco articular y los ligamentos circundantes (44).

La relación entre las ATM y los músculos masticadores es bidireccional, lo que significa que cualquier cambio en uno de estos sistemas afecta al otro, por lo tanto, los patrones masticatorios asimétricos generan un desequilibrio en la actividad de los músculos mandibulares, como el masetero, el temporal y el pterigoideo lateral presentándose tensiones musculares crónicas y al desarrollo de dolor miofascial (10).

4. Complicaciones asociadas a la expansión maxilar

De forma similar a cualquier intervención clínica, la expansión maxilar conlleva ciertos riesgos de complicaciones que pueden afectar las estructuras esqueléticas, los tejidos periodontales, las funciones orales y los tejidos blandos circundantes, por tanto, es menester abordar sus causas subyacentes y su incidencia en la práctica clínica (57).

En este sentido, existen complicaciones esqueléticas que están relacionadas directamente con las fuerzas aplicadas durante el tratamiento y la respuesta biomecánica del sistema óseo craneofacial, entre estas alteraciones se menciona la más común la asimetría en la expansión, que refiere a que las mitades del maxilar no se separan de manera uniforme presentándose discrepancias transversales residuales, ocurre con mayor frecuencia en pacientes con asimetrías preexistentes o resistencia aumentada en un lado de la sutura palatina media, se presenta más a menudo en procedimientos de expansión rápida (58). Por otro lado, la sobre expansión esquelética es una condición que ocurre cuando las fuerzas aplicadas superan la capacidad fisiológica del maxilar para adaptarse provocando una separación excesiva que puede alterar la relación entre el maxilar y la mandíbula conduciendo a un ensanchamiento no deseado de la cavidad nasal y a una afectación estética de la base nasal (59). De forma similar, existen casos documentados en pacientes adultos en los que la resistencia de las suturas craneofaciales ha provocado fracturas parciales en los huesos

del maxilar o áreas circundantes, como el hueso cigomático, al aplicar fuerzas excesivas debido al grado de osificación de las suturas durante el tratamiento (60).

Otro aspecto a considerar en cuanto a las complicaciones son las que involucran a los tejidos dentoalveolares y sus estructuras de soporte, puesto que uno de los problemas más comunes es la inclinación vestibular excesiva de los dientes anclados al aparato expensor especialmente los molares y premolares, lo cual altera la estabilidad oclusal y se presenta cuando no se realiza un monitoreo adecuado del tratamiento (61). Por otro lado, en pacientes con raíces delgadas o con un soporte óseo reducido es común observar un grado de resorción radicular, debido a las fuerzas ortopédicas intensas que generan una presión excesiva sobre las raíces de los dientes, lo que desencadena procesos de reabsorción que comprometen la longitud y la integridad de esos tejidos, asimismo, la inflamación gingival es una condición frecuente en pacientes que no mantienen una higiene oral adecuada ya que los aparatos expansores suelen dificultar el acceso para la limpieza acumulando placa y desarrollando enfermedades periodontales (61).

En algunos casos, la expansión maxilar puede generar alteraciones temporales en las funciones orales, como la masticación y el habla, siendo la más común los cambios en el patrón masticatorio, donde el paciente experimenta dificultades para triturar los alimentos debido a cambios en la oclusión durante las fases iniciales del tratamiento, sin embargo, es importante resaltar que esto se va normalizando conforme avanza el proceso (29). Otro efecto común es la aparición de diastemas entre los incisivos centrales el cual es generalmente transitorio, aunque ocasiona preocupaciones estéticas en los pacientes.

Los tejidos blandos circundantes también sufren afectaciones durante la expansión maxilar, aunque estas complicaciones suelen ser menos frecuentes, la irritación de la mucosa palatina es una complicación que necesita atención médica oportuna, debido al contacto constante del aparato expensor con la mucosa ya que genera úlceras o inflamación localizada si no se ajusta

correctamente el aparato (1). Lo cual se acompaña por una hipersensibilidad de los tejidos blandos, manifestada como dolor o molestias generalizadas en el área palatina o gingival.

4.1 Prevención y manejo de complicaciones

El primer paso para la prevención de complicaciones durante la expansión maxilar es una evaluación clínica íntegra antes de iniciar el tratamiento, por lo tanto, es necesario realizar un análisis de la anatomía esquelética, la salud periodontal, la calidad del soporte óseo y las características dentales del paciente, así como utilizar protocolos de activación individualizados y monitorear el progreso del tratamiento (29).

En esta línea de ideas, otro aspecto fundamental para el manejo de las complicaciones es su identificación temprana, por ejemplo, las recesiones gingivales pueden manejarse mediante técnicas de injerto gingival, mientras que las alteraciones funcionales suelen resolverse con terapia miofuncional evitando que estas escalen a una condición más perjudicial para el paciente (61)

Tabla 4

Ventajas y Desventajas de la Expansión Maxilar Rápida (EMR) vs Lenta (EML)

Criterios	Expansión Maxilar Rápida (EMR)	Expansión Maxilar Lenta (EML)
Ventajas	<p>Prontos resultados en Semanas</p> <p>Muy efectivo para discrepancias transversales severas, apiñamiento severo y casos de fisura palatina</p> <p>Mejor respiración por aumento de volumen nasal</p> <p>Cambios esqueléticos visibles en pacientes en crecimiento</p>	<p>Tolerancia biológica mayor Menos efectos secundarios</p> <p>Tejidos blandos y óseos presentan mayor adaptación</p> <p>Tratamiento más controlado y preciso</p> <p>No se observa diastema visible</p>
Desventajas	<p>Puede observarse un diastema temporal</p> <p>Puede ocasionar inclinación dental o exposición radicular</p> <p>Dificultad para pronunciación claras de las palabras</p> <p>Posible molestias o dolor dental</p> <p>Dificultad para alimentarse</p>	<p>Duración de tratamiento mayor a 6 meses</p> <p>No se recomienda para resolver casos de severidad</p> <p>Costos elevados por tiempo prolongado de tratamiento</p> <p>Los resultados están estrechamente relacionados con la cooperación del paciente</p>
Ideal para:	Pacientes en crecimiento con colapso o mordida cruzada severa en niños o jóvenes	Indicado para pacientes de complejidad leve a moderada con periodonto sensible o comprometido, como también en adultos jóvenes con cierta plasticidad ósea
Limitaciones	<p>En pacientes adultos no es muy efectivo</p> <p>Estética temporal</p>	No siempre se logra alcanzar los cambios esqueléticos adecuados y aunque se requiere mayor tiempo de seguimiento ortopédico

Fuente: Investigación.

Tabla 5 Protocolos de Tratamiento y Criterios de Elegibilidad

Aparato	Modo de activación	Protocolo de activación	Criterios de elegibilidad	Casos tratados	Etapa de desarrollo	Referencias
Schwartz EML tipo Removible	Tornillo de expansión activado con llave por el profesional y paciente	Un cuarto de vuelta 0.25 mm semanales hasta que se vea clínicamente la corrección de la maloclusión, mismo aparato como retención	Buena colaboración del paciente en crecimiento activo 6-12 años	Discrepancia transversal leve, mordida cruzada posterior leve, leve compresión maxilar	6 - 12 años segunda infancia	McNamara (2022) Proffit (2022)
Quad-Helix EML tipo Fijo	Activación intra o extraoral con uso de pinzas en los loops por el profesional	Expansión aprox. 1mm por mes durante 2 a 4 meses con controles de activación cada 3 o 4 semanas	Paciente colaborador con buenos hábitos de higiene sin problemas periodontales 6-12 años	Compresión moderada del maxilar, mordida cruzada posterior	6 - 12 años segunda infancia	Proffit (2022) Ricketts (2019)
Hyrax EMR tipo Fijo dentosoportado	Tornillo de disyunción activado con llave por el profesional y paciente	0.25 mm dos veces por día durante 1 a 3 semanas lo que dure fase activa del aparato, con 3 a 6 meses de retención.	Pacientes con sutura palatina sin avanzado proceso de osificación 6-12 años	Compresión maxilar severa, mordida cruzada bilateral	12 - 14 años Tercera infancia	Proffit (2022),.
Hass 1960 EMR tipo dentomucosoportado	Tornillo de disyunción activado con llave por el profesional y paciente	0.25 mm dos veces por día, durante 10-14 días de disyunción hasta cuando la cúspide palatina del 1er molar sup está cerca de la cúspide bucal del 1er molar inf, con 3 a 6 meses de retención.	Paciente colaborador con sutura palatina sin avanzado proceso de osificación y con buenos hábitos de higiene sin problemas periodontales 6-12 años	Compresión maxilar severa, mordida cruzada bilateral	12 - 14 años Tercera infancia	Hass (1960)

Fuente: Elaboración propia, criterios de selección, activación y edad clínica fueron adaptadas a partir de propuestas por Proffit et al. (2022) (4,5), McNamara (2022) (5) y Ricketts (2019) (17).

DISCUSIÓN

A partir del análisis de los estudios revisados se pueden destacar que, en primer lugar, los efectos positivos de los tratamientos de la expansión maxilar sobre la alineación dental y la mejora de la oclusión se corroboran en los estudios revisados. Rodríguez y Hernández (13) hacen énfasis en como la expansión maxilar es utilizada para corregir las maloclusiones transversales, como las mordidas cruzadas posteriores, al ampliar el arco maxilar superior lo cual está en la misma línea de ideas con la descripción de Longlax-Triana et al. (14), quienes observan que la expansión crea el espacio necesario para la correcta alineación de los dientes, aliviando casos de apiñamiento y desplazamiento dental no deseado.

Por otro lado, en el caso de la mejora en la función masticatoria asociada con una distribución equilibrada de las fuerzas entre los dientes superiores e inferiores, Dumas y Lima (15) sugieren que la corrección de la maloclusión a través de la expansión maxilar contribuye de forma importante a la función masticatoria dado que restaura la relación entre las piezas mandibulares y maxilares dando como resultado un patrón masticatorio bilateral más eficiente, corroborando los estudios de Tavares et al. (46), quienes también documentan y concluyen la mejora en la eficiencia masticatoria al corregir la asimetría en la oclusión mediante la expansión maxilar.

Además de su impacto funcional y estético sobre todo de gran importancia en los pacientes jóvenes, según los estudios de Bazzani et al. (19) y Badillo-Domínguez (27) estos procedimientos mejoran la simetría facial y la proyección del tercio medio de la cara especialmente cuando existe una deficiencia transversal del maxilar que causa un rostro hundido o comprimido. Al mismo tiempo, Bazzani et al. (19) concluyen que corrigiendo estas deficiencias los pacientes perciben mejoras en su autoestima de forma especial en la adolescencia dado que es un periodo crítico para el desarrollo social y emocional, sin embargo este proceso de mejora estética puede implicar efectos temporales

como la aparición de diastemas entre los incisivos centrales lo cual es descrito por Rafaela et al.(31) concluyendo que los pacientes presentan preocupaciones estéticas durante las primeras fases del tratamiento.

En cuanto a la función respiratoria los estudios revisados demuestran que la expansión maxilar tiene un efecto bastante notorio en la respiración nasal pues Gualán y Cabrera (18) demuestran que el ensanchamiento del paladar aumenta el volumen de la cavidad nasal dando una respiración más eficiente especialmente en pacientes jóvenes con respiración bucal crónica o apnea obstructiva del sueño, conclusiones que son respaldadas por las observaciones de Badillo-Domínguez et al. (27), quienes indican que al corregir el estrechamiento del arco maxilar se mejora la permeabilidad nasal y la transición de la respiración bucal a la nasal contribuyendo a un desarrollo más armónico de las estructuras faciales y dentales.

Empero, a pesar de los beneficios de la expansión maxilar tanto la EMR como la EML son procedimientos invasivos y como tales conllevan ciertos riesgos y complicaciones, en este sentido, los estudios de Olszewski y Wisniewski (57) y Muñoz-Pereira et al. (61) explican que existe la posibilidad de efectos secundarios en los dientes y tejidos circundantes como: la inclinación dental excesiva, la inflamación gingival y la reabsorción radicular, especialmente cuando no se realiza un adecuado seguimiento o existe abandono del tratamiento por parte de los pacientes.

Posteriormente, las acotaciones de Rodríguez y Hernández Silva (13) mencionan que en los casos de expansión maxilar rápida dada la intensidad de las fuerzas aplicadas, se puede causar molestias temporales como dolor en la región palatina y aunque estas molestias disminuyen al cabo de pocos días, la recidiva es un riesgo potencial si no se implementan medidas adecuadas de retención, además la expansión excesiva como se observan en los estudios y conclusiones de Lin et al. (58) genera una sobre expansión que altera la relación entre el maxilar y la mandíbula lo cual es evidente

desde la estética y se siente en la funcionalidad de la función masticatoria. De igual forma, en pacientes adultos donde la sutura palatina ha alcanzado un grado avanzado de osificación se requieren técnicas adicionales como la expansión maxilar asistida quirúrgicamente, conocida en inglés como *Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion* (SARME) haciendo que el tratamiento se torne más complejo y tenga un periodo de recuperación más largo tal y como discurren Vieira et al. (20).

Es necesario mencionar que , una de las principales limitaciones de este estudio es que solo se incluyen estudios accesibles de forma gratuita ocasionando la posible exclusión de investigaciones más actualizadas que están publicadas en revistas de acceso pagado, lo cual se considera una restricción en la variedad de perspectivas y datos disponibles sobre todo en los estudios de tipo reportes de casos. Además, los estudios que fueron expuestos en este trabajo de investigación emplearon protocolos de tratamiento que difieren entre sí y aparatos como Quad-Helix o Schwartz haciendo imposible una comparación directa entre ellos dado que se dificulta la generalización de las conclusiones a todos los pacientes y casos particulares.

Finalmente, se considera que algunos estudios no controlan factores de sesgo como el comportamiento de los pacientes durante el tratamiento o la presencia de otras condiciones como la adherencia al tratamiento, el abandono de este, condiciones iniciales de salud, contextos socioeconómicos y culturales, cumplimiento de las instrucciones dadas a los pacientes, pues estos elementos pueden haber influido en la eficacia del tratamiento y en la aparición de complicaciones.

CONCLUSIONES

El análisis de la literatura permite identificar los efectos clínicos que se logran mediante el uso de las técnicas de expansión maxilar rápida (EMR) y expansión maxilar lenta (EML) en pacientes en crecimiento. Ambas técnicas terapéuticas han demostrado que mejoran la función masticatoria,

mejoramiento de la respiración nasal, mejor armonía estético facial, mejoramiento en la articulación temporomandibular y como también el desarrollo correcto transversal del maxilar originando espacio suficiente para la alineación dentaria. Sin embargo, estos efectos se manifiestan de diferente manera dependiendo de la técnica de expansión elegida: La EMR brinda cambios ortopédicos notorios a corto plazo, pero con mayor riesgo de inclinación dental excesiva, diastema pronunciado que sin una correcta fase de retención puede existir una recidiva. Por otro lado, la EML su mecánica de expansión es mas progresiva por el uso de fuerzas ligeras aplicadas, permitiendo una mejor adaptación ósea, menor impacto sobre el periodonto acompañado de una estabilidad que se consigue a largo plazo. Por lo que el clínico para la elección de la técnica de expansión y de aparatología depende del análisis previo más personalizado como la edad del paciente, la severidad de la compresión maxilar y especialmente la colaboración del paciente para lograr buenos resultados funcionales, estéticos y duraderos a lo largo del tiempo.

La intensidad y la velocidad con la que se aplica la fuerza son las características principales que difieren en la EMR y la EML. Para la EMR las fuerzas ortopédicas originan cambios esqueléticos rápidos realizando activaciones por un corto periodo. Por el contrario, las fuerzas débiles aplicadas por parte de la EML permitirán cambios fisiológicos mas graduales y estables. Esta distinción de fuerzas mecánicas entre ambas técnicas no son las únicas características que se consideran en la elección de la aparatología, sino que también la tolerancia, posibles defectos dentales y la estabilidad a lo largo del tiempo del tratamiento, sin olvidar la elección adecuada para la etapa de crecimiento.

Los breves resultados que ofrece el tratamiento con la técnica EMR pueden presentar complicaciones como grandes diastemas, severa inclinación dental, molestias palatinas y si no se maneja con una adecuada retención se corre el riesgo de recidiva. En cambio, la EML pese a

brindar mayor tolerancia y menos riesgo de complicaciones, puede que no funcione eficazmente, debido a que está recomendada para casos de leve compresión maxilar o pacientes con leve maduración de sus estructuras óseas. En ambos casos, para reducir la posibilidad de complicaciones y alcanzar cambios estables, es importante realizar controles

La tabla comparativa permite al clínico informarse de las ventajas y desventajas que conlleva el uso de estas técnicas de expansión maxilar según el caso. La EMR como ventajas brinda cambios esqueléticos significativos y muy efectivos en pacientes en crecimiento en un corto periodo de tiempo de activaciones. Sin embargo, dentro de la utilización de esta técnica, presenta ciertas desventajas como alto riesgo de complicaciones como la inclinación excesiva del órgano dentario, molestias levemente dolorosas, sobre expansión, y diastemas marcados que suelen resultar no estético para la percepción del paciente. A diferencia de la EML, puesto que esta técnica presenta una mejor tolerancia, menor impacto sobre los tejidos blandos y una gran estabilidad a largo plazo gracias a la expansión progresiva y controlada. Aun así, esta técnica tiene ciertas desventajas como el requerimiento de tiempos de tratamientos prolongados, no resulta muy efectiva para la corrección de compresiones maxilares severas, o pacientes con suturas palatinas con alta osificación. Al momento de la elección el clínico considerará la técnica mas adecuada valorando factores como el grado de maduración ósea, edad, tolerancia y la maloclusión de su paciente.

Finalmente, para lograr resultados predecibles y seguros se debe tener en cuenta que los protocolos de activación para las técnicas de expansión maxilar EMR Y EML varían dependiendo de la aparatología seleccionada. Para EMR ideal para corrección de compresiones maxilares severas, la aparatología comúnmente seleccionada son el Hyrax y Hass, siendo dentosoportados y fijos estos se activarán generalmente 0.25 mm dos veces al día, lo que representaría una ganancia de 0.5 mm diarios por aproximadamente entre 2 a 4 semanas logrando la rápida separación de la sutura

palatina. Por otro lado, la EML comúnmente seleccionado para compresiones maxilares leves a moderadas y además de una excelente colaboración por parte del paciente, la aparatología seleccionada son el Schwartz removible y Quad Helix fijo. La placa Schwartz puede activarse 0.25 mm entre 3 a 5 días, y el Quad Helix 1mm por mes, brindando una mejor adaptabilidad tisular. Para la elección correcta de la aparatología y asegurar una correcta expansión más estable y funcional será importante valorar la severidad del caso, edad del paciente, tipo de maloclusión, maduración ósea y en conjunto trabajo con una buena colaboración del paciente.

REFERENCIAS

1. Patil G V, Lakhe P, Niranjane P. Maxillary Expansion and Its Effects on Circummaxillary Structures: A Review. Cureus. 2023;
2. Souza SM de, Machado BS, Ponte AR da, Marinho RRB. EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA: REVISÃO DE LITERATURA. In: Ciências da saúde em debate 2. 2022.
3. Araújo MC de, Bocato JR, Fernandes TMF. Expansão Rápido da Maxila: Um tratamento Atemporal. Revista Clínica de Ortodontia Dental Press. 2020;19(1).

4. Vallejo L, Vallejo K, Collantes J, Rockenbach C. Expansión rápida del maxilar: una revisión de literatura. *Research, Society and Development*. 2022;11(9).
5. Pérez A, Gallegos-Delgado F, Hernández-Carrera MJ, Torres-González P, Cuevas-Drago P, Fierro-Monti C. Riesgos asociados al uso de Expansión Rápida del Maxilar. *Av Odontoestomatol*. 2020;36(1).
6. Pérez E, Iturbide JE, Cavazos EN, Orúe A, Aguilera Longoria JI, Torres Reyes P. Cambios cefalométricos de la vía aérea superior posterior a expansión rápida palatina con y sin máscara facial. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 2022;7(4).
7. Torres DK. Evaluación de las vías aéreas post expansión rápida del maxilar en pacientes de 7-10 años. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*. 2023;6(4.1).
8. Vallejo LA, Collantes JE, Rockenbach Binz MC, Vallejo Izquierdo KK, Vallejo Izquierdo DE. Eficacia de los aparatos de expansión rápida maxilar Hyrax y Haas. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*. 2021;10(2).
9. Ramírez-Valencia MS, Nieto-Aguilar R, Tavera-Hernández LF. Consideraciones en el uso de MSE/MARPE en el paralelismo sobre la disyunción maxilar. Disyunción maxilar asistida con mini implantes. Reporte de caso. *REVMEDUAS*. 2023;13(odontologia).
10. Rangel M del C. Neurofisiología de la oclusión: Disfunción de la articulación temporomandibular en adultos que visitan al odontólogo. *Saluta*. 2023;(8).
11. Heinzmann G, Alba Scortegagna S, De Carli JP, Ricci R, Hubner da Silva A, Sandini Linden MS. Impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida em pacientes com diferentes

- deformidades orofaciais: revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*. 2020;25(1).
12. Vinueza SS. Terapia miofuncional: tratamiento alternativo para corregir mordida cruzada anterior en 15 días en un paciente de 8 años de edad. Reporte de un caso. *OdontoInvestigación*. 2021;7(2).
 13. Rodriguez C, Hernández Silva JA. Evaluación de la posición condilar y de las vías aéreas en niños con mordida cruzada posterior unilateral antes y después de tratamiento con férula de expansión. *Revista Nacional de Odontología*. 2021;17(1).
 14. Longlax-Triana MC, Monroy GJ, Boada-Cuesta NJ, Lugo-Latorre AM. Efectividad de la Expansión Maxilar en la Corrección de Apiñamiento en Dentición Mixta. Revisión Sistemática. *International journal of odontostomatology*. 2020;14(1).
 15. Dumas MB, Lima MV. Cambios dentoesqueléticos de la expansión rápida maxilar y máscara facial en maloclusión Clase III: Reporte de caso. *Killkana Salud y Bienestar*. 2023;7(3).
 16. Yáñez CF, Zapata CD. ¿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*. 2023;6(4.1).
 17. Rojas V, Macherone C, Zursiedel MI, Valenzuela JG. Rapid maxillary expansion in young adults: Comparison of tooth-borne and bone-borne appliances, a cohort study. *Journal of Oral Research*. 2019;8(3).
 18. Gualán EA, Cabrera MI. Eficacia de la expansión rápida maxilar en pacientes con apnea obstructiva del sueño. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*. 2023;6(2.1).

19. Bazzani M, Cevidanes LHS, Al Turkestani NN, Annarumma F, McMullen C, Ruellas ACO, et al. Three-dimensional comparison of bone-borne and tooth-bone-borne maxillary expansion in young adults with maxillary skeletal deficiency. *Orthod Craniofac Res.* 2023;26(2).
20. Vieira MC, Lima L, Loiola M, De Araújo MC, Rico Bocato J, Pedron Oltramari PV, et al. Influência da Expansão Rápida da Maxila nas Vias Aéreas Superiores: uma Revisão de Literatura. *Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde.* 2021;25(3).
21. Medina Siguenza PE, Lima-Illescas MV, Bastidas-Calva MZ, Jiménez-Romero MN. Altura del maxilar superior de acuerdo al patrón facial. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* 2020;8(4).
22. Suárez GV, López JL, Pineda DM. Caracterización anatómica de la región palatina-revisión de literatura. *Research, Society and Development.* 2022;11(8).
23. Jaramillo Vera PO, Carrera Cabanilla EG. Evaluación del crecimiento maxilar por medio de cefalometría, aplicada a pacientes portadores de fisura labio-alveolo-palatina. *Medicina (B Aires).* 2019;23(3).
24. Nanci A, Bosshardt DD. Structure of periodontal tissues in health and disease. Vol. 40, *Periodontology 2000.* 2006.
25. Lucena T, Reina N. Biomecánica del hueso, aplicación al tratamiento y a la consolidación de las fracturas. *EMC - Aparato Locomotor.* 2023;56(3).
26. Snehal U. Growth Factors in Periodontal Regeneration. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)* . 2024;

27. Badillo-Domínguez JA, Servín-Hernández SV. Cambios en el crecimiento facial, logrados a través de la ortopedia maxilofacial. *Casos y Revisiones de Salud*. 2021;3(1).
28. Ameneiros O, Soto A, Cruz D. Expansión ortopédica del maxilar. Disyunción rápida. *Invest Medicoquir*. 2021;13.
29. Perez-Flores A, Alarcón R, Bravo L, Fierro-Monti C, Novoa R. Efecto de expansión rápida del maxilar en el tratamiento de trastornos respiratorios del sueño en niños. *Revista Nacional de Odontología*. 2021;17(1).
30. Navez D. Regeneración ósea como un ejemplo de ingeniería tisular en odontología, con énfasis en el desarrollo de los andamios. *Odontostomatologia*. 2020;22(36).
31. Rafaela S, Wanderley FJ, Imara M. Análise das modificações dento-esqueléticas em pacientes submetidos à expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente. *RSBO*. 2020;17(1).
32. Maciel A de L, Freitas RR, Melo EH de. Expansão rápida da maxila como tratamento interceptor das discrepâncias esqueléticas: revisão de literatura. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*. 2024;13(2).
33. Morales Ramírez S, Andrade Torres A, López-Pérez-Franco LM, Castro García LA, Carrasco Gutiérrez R, Casillas Santana MÁ. Retracción de caninos con arcos seccionados, alternativa en paciente con apiñamiento severo: caso clínico. *Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM*. 2022;25(4).
34. Avilés-Galaz JL, Lincovil-Nanco PO, Vásquez-Huerta A. Efectos de la Expansión Rápida del Maxilar sobre el Flujo Aéreo Nasal en Pacientes entre 6 y 14 Años de Edad, con Compresión Maxilar, Medido a Través de un Flujómetro Nasal Portátil. *International journal of odontostomatology*. 2020;14(3).

35. Souza RM de, Oliveira HT de, Ferret MM. Tratamento ortodôntico-cirúrgico de fissura labiopalatina unilateral associada a mordida cruzada total e agenesia de incisivo lateral e pré-molar superiores: relato de caso. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. 2020;19(1).
36. Vella M, Cressoni P, Tripicchio C, Mainardi E, Esposito L. Early treatment with a slow maxillary ni–ti leaf springs expander. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021;11(10).
37. Cossellu G, Ugolini A, Beretta M, Farronato M, Gianolio A, Maspero C, et al. Threedimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs. rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: Direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2020;10(13).
38. Srivastava SC, Mahida K, Agarwal C, Chavda RM, Patel HA. Longitudinal Stability of Rapid and Slow Maxillary Expansion: A Systematic Review. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2020;21(9).
39. Nieri M, Paoloni V, Lione R, Barone V, Marino Merlo M, Giuntini V, et al. Comparison between two screws for maxillary expansion: A multicenter randomized controlled trial on patient's reported outcome measures. *Eur J Orthod*. 2021;43(3).
40. Vidalón JA, Lou-Gómez I, Quiñe A, Diaz KT, Liñan Duran C, Lagravère MO. Periodontal effects of maxillary expansion in adults using non-surgical expanders with skeletal anchorage vs. surgically assisted maxillary expansion: a systematic review. Vol. 17, *Head and Face Medicine*. 2021.
41. Venkateshwaran K, Kaur S, Shaon. Slow maxillary expansion. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2021;

42. Lan K, Wang F, Huang W, Davó R, Wu Y. Quad Zygomatic Implants: A Systematic Review and Meta-analysis on Survival and Complications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2021;36(1).
43. 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*. 2020;25(3).
44. Blæhr T, Mommaerts M, Kjellerup A, Starch-Jensen. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne versus tooth-borne distraction appliances—a systematic review. Vol. 48, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019.
45. Koch R, Shim L, Al-Jewair T. Rapid Maxillary Expansion May Improve Condyle-Fossa Relationship and Intercondylar Symmetry. Vol. 21, *Journal of Evidence-Based Dental Practice*. 2021.
46. Tavares A, R. A. Estrela C, Cardoso Lazari-Carvalho P. Ortodontia interceptiva no tratamento de mordida cruzada posterior bilateral e mordida aberta anterior: Relato de caso. *Revista Odontológica do Brasil Central*. 2020;28(87).
47. Aliaga-Meza A, Arieta-Miranda J. Cambios mandibulares después de una expansión maxilar rápida. Revisión de la literatura. *Odontología Sanmarquina*. 2021;24(4).
48. Sánchez Mejía AC, Puebla Ramos L, Ramos Montiel RR. Modificación del maxilar post expansión implanto-soportada en niños de 8 a 12 años. Revisión de la literatura. *MQRInvestigar*. 2023;7(1).

49. Aguilar Bistrain AS, Vásquez Estrada HA, Hernández Carvallo JR. Retratamiento ortodóncico con cirugía ortognática de una clase II esquelética combinada con crecimiento vertical excesivo del maxilar. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 2019;6(4).
50. Vogiatzis F, Roussos P, Doulis I, Palikaraki G, Christopoulos P, Sifakakis I. Effects of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion on Facial Soft Tissues: A Systematic Review. Vol. 12, *Applied Sciences (Switzerland)*. 2022.
51. Buvinic S, Balanta-Melo J, Kupczik K, Vásquez W, Beato C, Toro-Ibacache V. MuscleBone Crosstalk in the Masticatory System: From Biomechanical to Molecular Interactions. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. 2021.
52. Yamada T, Sugiyama G, Mori Y. Masticatory muscle function affects the pathological conditions of dentofacial deformities. Vol. 56, *Japanese Dental Science Review*. 2020.
53. Rosero Mendoza JI, Mendoza Rodríguez FA, Núñez García CL, Rosero Mendoza JC. Disfunción craneomandibular y su relación con la ortodoncia u oclusión. *RECIMUNDO*. 2021;5(4).
54. 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 metanalysis. Vol. 135, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020.
55. Dave Singh G. Sino-Nasal Changes Associated with Midfacial Expansion: An Overview. In: *Paranasal Sinuses Anatomy and Conditions*. 2022.
56. Laquihuanaco Loza FS, Condori Ballón WM, Mendoza Jara EG. Articulación temporomandibular: revisión general. *Revista Peruana de Morfología*. 2022;3(1).

57. Olszewski R, Wisniewski M. Complications in surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review of the medical literature. NEMESIS. 2019;8(1).
58. Lin JH, Li C, Wong H, Chamberland S, Le AD, Chung CH. Asymmetric Maxillary Expansion Introduced by Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Systematic Review. Vol. 80, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2022.
59. Gomes ECB da S, Junqueira-Mendes CHZ, Morais LS de, Oliveira Junior PR. Revisão de literatura: expansão rápida da maxila nos padrões sagitais Classe II e III. Journal of Multidisciplinary Dentistry. 2023;11(1).
60. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. Contemporary orthodontics 6th edition William proffit. Mosby:Elsevier. 2019.
61. Muñoz-Pereira ME, Haas-Junior OL, Da Silva Meirelles L, Machado-Fernández A, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F, et al. Stability and surgical complications of tooth-borne and bone-borne appliances in surgical assisted rapid maxillary expansion: a systematic review. Vol. 59, British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2021.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA CAMPUS AZOGUES

CERTIFICA

Que, el presente trabajo de titulación denominado **“Efectos Clínicos de La expansión maxilar rápida y lenta en el paciente pediátrico.”**, realizado por **Erick Eduardo Guerrero Morocho**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Azogues, 17 de junio de 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Unidad Académica de Salud y Bienestar
Carrera de Odontología
CRISTIAN DANILLO URGILES URGILES
ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN ORAL
Reg. ACCESS: 0307841565

Od. Esp. Cristian Danilo Urgiles Urgiles
RESPONSABLE



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Erick Eduardo Guerrero Morocho portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **1726016338**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Efectos Clínicos de la expansión maxilar rápida y lenta en el paciente pediátrico.”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **13 de junio de 2025**

F: 

Erick Eduardo Guerrero Morocho

C.I. 1726016338