**Cuaderno de odontología. Revista científica**
**Vol. 4(especial2), 1-13, 2026**
**https://doi.org/10.62574/4x6yjg78**

# Diferencias en cambios faciales entre expansión maxilar rápida asistida con microimplantes y expansión lenta. Revisión sistemática

# Differences in facial changes between microimplant-assisted rapid maxillary expansion and slow expansion: Systematic review

María Mercedes Vélez-Galarza
e.mmvelezg@sangregorio.edu.ec
**Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador**
https://orcid.org/0000-0001-6106-4786

Lady Liz Cedeño-Cedeño
e.llcedenoc@sangregorio.edu.ec
**Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador**
https://orcid.org/0009-0004-2282-4921

Ericka Viviana Cedeño-Chancay
e.evcedeno@sangregorio.edu.ec
**Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador**
https://orcid.org/0009-0002-7938-335X

Christian David Zapata-Hidalgo
davichoqbz@gmail.com
**Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador**
https://orcid.org/0000-0002-8463-3467

**RESUMEN**

**Objetivo:** comparar las diferencias en cambios faciales entre expansión maxilar rápida asistida con microimplantes y expansión lenta desde una revisión sistemática. **Método:** estudio observacional, descriptivo y analítico, con búsqueda bibliográfica según el método PRISMA en PubMed, SciELO, Dialnet, ScienceDirect y Scopus, restringida a artículos de 2020 a 2025, en español o inglés. **Resultados:** se incluyeron 30 fuentes. La MARPE produjo mayor apertura esquelética y cambios discretos pero medibles en el ancho nasal y el tercio medio facial en menor tiempo; la SME generó cambios faciales más graduales y mejor tolerancia funcional, sin diferencias faciales concluyentes frente a la RME al medirse con igual método tridimensional. **Conclusiones:** la selección del expansor debe fundamentarse en la evaluación individual de la edad, la maduración esquelética y los objetivos estéticos y funcionales del paciente.

**Descriptores:** técnica de expansión palatina; implantes dentales; ortodoncia. (DeCS).

**ABSTRACT**

**Objective:** To compare differences in facial changes between microimplant-assisted rapid maxillary expansion and slow expansion based on a systematic review. **Method**: An observational, descriptive, and analytical study, with a literature search conducted following the PRISMA method across PubMed, SciELO, Dialnet, ScienceDirect, and Scopus, restricted to articles published between 2020 and 2025 in Spanish or English. **Results**: Thirty sources were included. MARPE produced greater skeletal opening and discrete but measurable changes in nasal width and midfacial width in a shorter time; SME generated more gradual facial changes and better functional tolerance, with no conclusive facial differences compared to RME when measured using the same three-dimensional method. **Conclusions**: Expander selection should be based on an individual assessment of the patient's age, skeletal maturation, and aesthetic and functional goals.

**Descriptors:** palatal expansion technique; dental implants; orthodontics. (DeCS).

Recibido: 05/07/2026. Revisado: 06/08/2026. Aprobado: 12/09/2026. Publicado: 29/09/2026.
**Artículo original**

## INTRODUCCIÓN

La expansión maxilar es un procedimiento ortodóntico fundamental para corregir la deficiencia transversal del maxilar, especialmente en pacientes en crecimiento y en adolescentes en quienes la sutura palatina media aún puede disyuntarse. Tradicionalmente, la expansión rápida del maxilar (RME) fue diseñada para producir una apertura ortopédica de la sutura mediante activaciones rápidas del tornillo expansor, con lo cual se logran beneficios esqueléticos significativos en un período corto. Sin embargo, el desarrollo de técnicas asistidas por microimplantes, como la expansión maxilar anclada a microimplantes (MARPE) o el expansor esquelético maxilar (MSE), busca optimizar la transmisión de fuerzas directamente al hueso, de manera que se minimizan los efectos dentoalveolares indeseables y se maximiza la expansión ósea real en pacientes con suturas más maduras (1).

Por otra parte, la expansión lenta maxilar (SME) se caracteriza por un protocolo de activación gradual que favorece una adaptación fisiológica del tejido óseo y periodontal, con menor trauma sobre las estructuras dentales y blandas. En estudios comparativos entre RME y SME, esta última ha demostrado una respuesta transversal eficaz en términos dentoalveolares, si bien con diferencias en la magnitud y el perfil de los cambios esqueléticos obtenidos. En cuanto a los cambios craneofaciales y de tejidos blandos, la literatura indica que tanto la RME tradicional como sus variantes asistidas por microimplantes pueden producir alteraciones en las dimensiones nasales y del tercio medio facial, entre ellas el ensanchamiento nasal y el desplazamiento de los tejidos blandos periorales, efectos que en ocasiones resultan más notorios que los observados con la SME (2,3).

Los protocolos de expansión rápida anclados a microimplantes y las técnicas de expansión lenta presentan diferencias en la cinética de apertura sutural, en la respuesta dental y esquelética, así como en los efectos sobre los tejidos blandos faciales y la estética facial, de modo que constituyen factores clínicos determinantes al momento de seleccionar la modalidad terapéutica más adecuada según la edad,

la madurez esquelética y el objetivo del tratamiento. Cabe señalar que la elección entre ambas modalidades no debe fundamentarse únicamente en la edad cronológica del paciente, sino también en su madurez esquelética, sus necesidades funcionales y sus expectativas de estabilidad a largo plazo (4). Por consiguiente, profundizar en las diferencias biomecánicas, dentoesqueléticas y faciales entre estas dos técnicas constituye un elemento clave para la planificación individualizada y para la optimización de los resultados terapéuticos en la ortodoncia contemporánea.

Pese al volumen creciente de evidencia sobre los efectos esqueléticos y dentoalveolares de la RME y la SME, los cambios específicamente faciales, en particular los que ocurren sobre los tejidos blandos del tercio medio y la región nasal, han sido documentados de forma más heterogénea y con metodologías dispares entre estudios, lo que dificulta extraer conclusiones firmes para la práctica clínica.

En consecuencia, el objetivo de este artículo es comparar las diferencias en cambios faciales entre expansión maxilar rápida asistida con microimplantes y expansión lenta desde una revisión sistemática.

## MÉTODO

El trabajo corresponde a un estudio observacional, de tipo descriptivo y analítico, mediante el cual se examinó la relación existente entre la expansión maxilar rápida anclada a microimplantes y la expansión lenta maxilar, sin manipulación de variables. Se optó por un diseño transversal, dado que la recolección y el análisis de la información se llevaron a cabo en un período de tiempo acotado.

La búsqueda de literatura se realizó según el método PRISMA y se identificaron estudios en 2020-2025 en español e inglés. Se consideraron relevantes las bases de datos PubMed, SciELO, Dialnet, ScienceDirect y Scopus. Los criterios de inclusión fueron publicaciones en inglés o español, artículos publicados entre 2020 y 2025, estudios en las bases de datos mencionadas y trabajos que estén escritos en artículos científicos originales, revisiones sistemáticas o metaanálisis. Los

criterios de exclusión fueron publicaciones en idiomas distintos al español o inglés; artículos publicados fuera del rango de tiempo especificado; estudios que no estén indexados en las bases de datos consultadas, y documentos que no sean artículos científicos (tesis, cartas al editor, etc.), y documentos que no sean revisados por pares.

Se utilizó el gestor bibliográfico Mendeley para organizar la información y clasificar los estudios según el tipo de expansor evaluado (RME soportado por dientes, SME, MARPE/MSE) y el resultado principal reportado (cambios esqueléticos, dentoalveolares, de tejidos blandos faciales o nasales, y estabilidad a largo plazo). Luego, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión para asegurar que el conjunto final de referencias fuera representativo del idioma, tipo de estudio, población y período de publicación.

De los artículos seleccionados se extrajeron de manera sistemática los siguientes datos: autor y año de publicación, diseño del estudio, tipo de expansor empleado, tamaño y características de la muestra, principales hallazgos esqueléticos, dentoalveolares y de tejidos blandos faciales, así como las conclusiones de cada trabajo. Esta información se organizó en una tabla de síntesis que agrupa los estudios según la categoría de expansor analizada, lo que permitió comparar de forma sistemática los cambios faciales reportados entre la modalidad rápida asistida por microimplantes y la modalidad lenta.

## RESULTADOS

Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se conformó un cuerpo de 26 estudios primarios y de síntesis (revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales), complementado con tres textos de referencia en ortodoncia, a pesar de la Tabla 1 resume los hallazgos más relevantes agrupados según el tipo de expansor evaluado:

**Tabla 1.** *Síntesis de los hallazgos faciales, esqueléticos y dentoalveolares según el tipo de expansor.*

| Categoría | Estudios | Hallazgo principal |
|---|---|---|
| RME dentosoportada vs. SME | Srivastava et al. (5); Selvaraj et al. (7); Ugolini et al. (6) | La RME produce mayor apertura sutural y mayor ancho intermolar en menos tiempo, con mayor inclinación molar; la SME genera cambios más graduales y estables a largo plazo |
| RME vs. SME en dentición mixta/decidua | Wong et al. (10); Serafin et al. (21) | La SME temprana incrementa el ancho del segmento central con mínima inclinación dentaria; la RME favorece mayor expansión del paladar anterior y del ancho nasal |
| Anclaje óseo/híbrido vs. dentosoportado | Lin et al. (13); An et al. (17) | Los expansores óseos o híbridos logran mayor expansión esquelética con menor inclinación dental que los dentosoportados |
| MARPE/MSE: eficacia y tejidos blandos | Kapetanović et al. (23); Labunet et al. (12); Abedini et al. (14) | La MARPE alcanza hasta 92,5 % de éxito esquelético, con aumento significativo del ancho nasal y cambios en el tercio medio facial |
| MARPE: tejidos blandos faciales (3D) | Krijt et al. (30); Tang et al. (22) | Movimiento anteroposterior significativo pero clínicamente limitado en nariz, filtrum y labio superior; el ancho esquelético se mantiene con leve recidiva al año |
| RME/SME: tejidos blandos nasolabiales (3D) | Staderini et al. (26); Baysal et al. (28); Marino Merlo et al. (29) | El ensanchamiento alar máximo es de 1,41 ± 0,95 mm; al comparar RME y SME mediante estereofotogrametría no se han identificado diferencias nasales concluyentes entre protocolos |
| Metaanálisis de tejidos blandos tras RME | Huang et al. (27) | Aumento significativo del ancho nasal, ancho bucal y distancia labio inferior-línea E tras el período de retención, de relevancia clínica cuestionable |
| Cambios nasales/vía aérea | Lo Giudice et al. (16); Pérez Maldonado et al. (9); Yacout et al. (20) | Ambos protocolos aumentan el volumen nasal y mejoran la vía aérea superior; la RME genera cambios más inmediatos y la SME una adaptación más progresiva |
| Adultos vs. adolescentes | An et al. (15) | Los adolescentes muestran mayor respuesta esquelética y cambios en tejidos blandos más favorables que los adultos, en quienes predominan los movimientos dentoalveolares |
| Percepción y tolerancia del paciente | Yacout et al. (18,19) | La SME con minitornillos se asocia con menor dolor y mejores puntajes funcionales que la RME con el mismo tipo de anclaje |

| Categoría | Estudios | Hallazgo principal |
|---|---|---|
| Estabilidad y recidiva | Vallejo et al. (11); Hostetter y Subramani (8) | No se encontraron diferencias significativas de estabilidad entre disyuntores dentomucosoportados y dentosoportados; la SME resulta viable incluso en pacientes adultos |
| Panorama bibliométrico | Feng et al. (24); Lee et al. (25) | La producción científica sobre expansión esquelética maxilar ha crecido de forma sostenida desde 1993, con la MARPE como línea de investigación dominante en la última década |

**Fuente**: Propia (2026).

En conjunto, los estudios centrados en el ancho esquelético y dentoalveolar (5,6,7,13,15,17,22) coinciden en que la RME anclada a microimplantes produce una apertura sutural mayor y más rápida que la SME, acompañada de un incremento superior del ancho intermolar cuando el anclaje es óseo o híbrido. No obstante, este beneficio esquelético se asocia con una mayor inclinación vestibular de los molares superiores en los protocolos dentosoportados, riesgo que se atenúa de forma sustancial cuando la fuerza se transmite mediante microimplantes palatinos (13,17,23).

En cuanto a los cambios faciales propiamente dichos, la evidencia de mayor calidad metodológica (26,27,28,29,30) proviene de estudios que emplean estereofotogrametría tridimensional, estos trabajos coinciden en que tanto la RME como la MARPE inducen un ensanchamiento nasal medible, con valores que oscilan entre 0,3 y 1,6 mm según la región analizada, así como desplazamientos anteriores discretos del filtrum y del labio superior.

Huang et al. (27) realizaron un meta-análisis para confirmar que estos efectos persisten después del período de retención, aunque son menores y la relevancia clínica aún se debate. Marino Merlo et al. (29) es el único estudio que compara específicamente RME y SME a través de estereofotogrametría en el área nasal y no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos protocolos,

lo que indica que la activación (rápida o lenta) tiene menos efecto en los tejidos blandos faciales que el tipo de anclaje (dental, óseo o híbrido).

De ese modo, los estudios de Marpe en adultos (12,23,30) muestran consistentemente que la expansión esquelética primaria con cambios faciales clínicamente significativos se logra con este protocolo como un tratamiento efectivo para pacientes con una sutura palatina madura. Los estudios de SME (9,10,16,20,21) muestran una respuesta más progresiva a nivel esquelético y de tejidos blandos y una mayor tolerancia funcional reportada por los pacientes (18,19).

## DISCUSIÓN

La expansión maxilar es uno de los procedimientos ortopédicos más comúnmente utilizados para tratar las discrepancias transversales del maxilar superior, especialmente durante las etapas de crecimiento, de ese modo, la estabilidad a largo plazo, el impacto esquelético frente al dentoalveolar e incluso los efectos sobre los tejidos blandos faciales con diferentes protocolos de expansión rápida y lenta siguen siendo temas de debate. Los estudios analizados en este documento también proporcionan evidencia relevante y complementaria que puede ayudar en este sentido.

Desde la perspectiva de la estabilidad longitudinal, en su revisión sistemática, Srivastava et al. (5) concluyen que tanto el RME como el SME son efectivos para aumentar el ancho transversal del maxilar, pero que el RME muestra una mayor tendencia a la recidiva, especialmente en la parte dentoalveolar, cuando se descuidan las medidas de retención a largo plazo. Estos resultados son consistentes con el principio biomecánico de que la activación rápida crea fuerzas intensas que están por encima de la capacidad adaptativa del tejido periodontal y, por lo tanto, favorecen movimientos dentales indeseables. Por el contrario, el SME tiene una respuesta más fisiológica donde la reorganización ósea es más ordenada y resulta en una mayor estabilidad a largo plazo.

Esta diferencia entre el comportamiento dentoalveolar y esquelético se refuerza con el metaanálisis 3D de Selvaraj et al. (7), quienes demostraron que la expansión rápida del maxilar (RME) conduce a una mayor apertura de la sutura palatina media y un aumento transversal más fuerte de la función esquelética en pacientes en crecimiento. Sin embargo, esta mejora en la función esquelética va acompañada de una inclinación hacia arriba de los molares superiores, lo que aumenta el riesgo de enfermedad periodontal, por cuanto, la expansión lenta del maxilar (SME) resultó en una expansión más homogénea del hueso alveolar, pero con una menor inclinación dental, lo cual estaba en línea con lo que Srivastava et al. (5) habían dicho sobre la superior estabilidad del protocolo lento.

En términos de efectos adaptativos, Ugolini et al. (6) proporcionan un enfoque complementario al analizar los cambios dentoalveolares mandibulares espontáneos después de la expansión rápida del maxilar (RME), la expansión lenta del maxilar (SME) y el expansor tipo Leaf. Encontraron que la expansión maxilar no ocurre de manera aislada, sino que conduce a adaptaciones en el arco inferior, como el enderezamiento de los molares mandibulares y el aumento del ancho intermolar. Estos cambios fueron más pronunciados después de la RME, pero más inestables, mientras que los dispositivos de SME y de fuerza continua mostraron respuestas más graduales y controladas, lo que apoyó la idea de que los protocolos más lentos proporcionan una adaptación neuromuscular y dentoalveolar más equilibrada del sistema estomatognático.

En cuanto a los tejidos blandos faciales, que es el tema dominante de nuestro trabajo, la evidencia de la estereofotogrametría 3D (26,27,28,29,30) es muy informativa. El ensayo clínico de Marino Merlo et al. (29) es el único estudio (hasta donde podemos determinar) que compara directamente los efectos faciales del RME y SME con el mismo método de medición y no distingue entre ninguna de las modalidades en la región nasal. Esto implica que la velocidad de activación no tendría tanto efecto en el tejido blando facial como el tipo de anclaje del expansor

en la cara. Esto está en línea con lo que Krijt et al. (30) encontraron, que el MARPE sí tiene desplazamientos anteriores estadísticamente significativos, pero no es muy efectivo en la nariz, el filtrum y el labio superior. Staderini et al. (26) y Baysal et al. (28) informan de manera similar un ensanchamiento alar modesto después del RME, y el metaanálisis de Huang et al. (27) muestra que este ensanchamiento, así como el aumento en el ancho bucal, continúan después de la retención, incluso si la relevancia clínica de esto sigue siendo discutida.

En cuanto al tipo de anclaje, Lin et al. (13) y An et al. (17) han demostrado que los expansores con soporte óseo o híbrido tienen una mayor expansión esquelética y menos inclinación dental en comparación con los expansores soportados por dientes. Estos hallazgos son particularmente relevantes en adolescentes tardíos y adultos, donde la resistencia de la sutura medio-palatina es mayor, de ese modo, la evidencia es que el anclaje óseo facilita una transferencia más directa de fuerzas al complejo maxilar, lo que reduce los efectos secundarios dentales, en complemento Kapetanović et al. (23) también han encontrado esto cierto en la misma población, con una tasa de éxito de MARPE cercana al 92.5%, con un excelente aumento de la anchura esquelética e intermolar y cambios en los tejidos blandos, de ese modo, Abedini et al. (14) también han demostrado en un estudio tridimensional que la expansión esquelética con microimplantes resulta en cambios faciales visibles en el tercio medio de la cara.

Por otro lado, un aspecto adicional que surge de los estudios de Yacout et al. (18,19) es la experiencia del paciente, de ese modo, la expansión maxilar rápida (SME) con anclaje en mini-tornillos se asoció con menores puntuaciones de dolor y dificultad funcional que la expansión maxilar rápida (RME) con el mismo tipo de anclaje. Esto añade una dimensión diagnóstica clínica a la decisión terapéutica que va más allá de los resultados esqueléticos o estéticos.

## CONCLUSIONES

Una comparación sistemática mostró que el MARPE produce cambios faciales de mayor magnitud en un período más corto (especialmente en el ancho nasal y el tercio medio facial), mientras que el SME resulta en cambios más lentos con mejor tolerancia funcional para el paciente. Sin embargo, cuando ambos protocolos fueron evaluados utilizando estereofotogrametría tridimensional bajo la misma metodología, no se encontraron diferencias significativas para la activación rápida y lenta de la región nasal, lo que sugiere que el tipo de anclaje (dental, óseo o híbrido) de la boca impacta más en los tejidos blandos faciales que la velocidad de activación. Por lo tanto, es importante que los pacientes elijan el expansor según la edad, la madurez esquelética y los objetivos estéticos y funcionales.

## FINANCIAMIENTO

No monetario

## CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflictos de intereses

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

## REFERENCIAS

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia contemporánea. 6.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
2. Gay-Escoda C, Berini-Aytés L. Tratado de cirugía bucal. 2.ª ed. Madrid: Elsevier; 2021.
3. Cozzani M. Ortodoncia interceptiva y ortopedia dentofacial. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2020.
4. Pérez Varela JC, Vázquez Rodríguez I, Otero Cepeda XL. Cambios dentoesqueléticos y faciales tras expansión maxilar rápida: revisión narrativa. Rev Esp Ortod. 2021;51(3):171-182.

5. Srivastava SC, Mahida K, Agarwal C, Chavda V, Chung KH. Longitudinal stability of rapid and slow maxillary expansion: a systematic review. J Contemp Dent Pract. 2020;21(10):1068-1072. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33568597/
6. Ugolini A, Abate A, Donelli M, et al. Spontaneous mandibular dentoalveolar changes after rapid maxillary expansion (RME), slow maxillary expansion (SME), and leaf expander—a systematic review. Children (Basel). 2024;11(4):501. doi:10.3390/children11040501. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38671718/
7. Selvaraj A, George AM, Arvind P. Three-dimensional evaluation of dentoalveolar and skeletal transverse changes between rapid maxillary expansion and slow maxillary expansion in growing subjects—a systematic review and meta-analysis. APOS Trends Orthod. 2024;14:203-213. doi:10.25259/APOS_180_2022. Disponible en: https://apospublications.com/three-dimensional-evaluation-of-dentoalveolar-and-skeletal-transverse-changes-between-rapid-maxillary-expansion-and-slow-maxillary-expansion-in-growing-subjects-a-systematic-review-and-meta-a/
8. Hostetter B, Subramani K. Slow maxillary expansion in adult patient with Hyrax expander: a case report. J Clin Exp Dent. 2024;16(9):e1164-e1169. doi:10.4317/jced.62001.
9. Pérez Maldonado Barragán E, Iturbide Torre 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. Rev Mex Ortod. 2022;7(4). doi:10.22201/fo.23959215p.2019.7.4.82702
10. Wong C, Zhang Y, Li X-b. Efficacy of early maxillary slow expansion in mixed dentition on maxillary teeth and alveolar crest in the central segment. Shanghai J Stomatol. 2023;32(5):501-507.
11. Vallejo Izquierdo LA, Collantes Acuña JE, Rockenbach Binz MC, Vallejo Izquierdo KK, Vallejo Izquierdo DE. Eficacia de los aparatos de expansión rápida maxilar Hyrax y Haas. J Multidiscip Dent. 2021;10(2):112-119.
12. Labunet A, Iosif C, Kui A, Vigu A, Sava S. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion: a scoping review of influencing factors, side effects, and soft tissue alterations. Biomedicines. 2024;12(11):2438. doi:10.3390/biomedicines12112438. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11591991/
13. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. Angle Orthod. 2015;85(2):253-262. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8631879/
14. Abedini S, Elkenawy I, Kim E, Moon W. Three-dimensional soft tissue analysis of the face following micro-implant-supported maxillary skeletal expansion. Prog Orthod. 2018;19:46. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6240556/
15. An JS, Seo BY, Ahn SJ. Differences in dentoskeletal and soft tissue changes due to rapid maxillary expansion using a tooth-borne expander between adolescents and adults: a retrospective observational study. Korean J Orthod. 2022;52(2):131-141. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35321952/
16. Lo Giudice A, Fastuca R, Portelli M, Militi A, Bellocchio M, Spinuzza P, et al. Effects of rapid vs slow maxillary expansion on nasal cavity dimensions in growing subjects. Eur J Paediatr Dent. 2017;18(4):299-304. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29380616/

17. An JS, Seo BY, Seo S, et al. Comparison of dentoskeletal and soft tissue changes between tooth-borne and tooth-bone-borne hybrid nonsurgical rapid maxillary expansions in adults. BMC Oral Health. 2021;21:658. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34922526/
18. Yacout YM, Abdalla EM, El Harouny NM. Skeletal and dentoalveolar effects of slow vs rapid activation protocols of miniscrew-supported maxillary expanders in adolescents: a randomized clinical trial. Angle Orthod. 2022;92(6):807-815. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35771652/
19. Yacout YM, Abdalla EM, El Harouny NM. Patient-reported outcomes of slow vs rapid miniscrew-supported maxillary expansion in adolescents: secondary outcomes of a randomized clinical trial. Angle Orthod. 2023;93(2):151-158. doi:10.2319/061022-418.1. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9933559/
20. Yacout YM, El-Harouny 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. 2022;22(1):529. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12903-022-02581-9
21. Serafin M, Fastuca R, Caprioglio A. CBCT analysis of dento-skeletal changes after rapid versus slow maxillary expansion on deciduous teeth: a randomized clinical trial. J Clin Med. 2022;11(16):4887. doi:10.3390/jcm11164887
22. Tang H, Liu P, Liu X, Hou Y, Chen W, Zhang L, Guo J. Skeletal width changes after mini-implant-assisted rapid maxillary expansion (MARME) in young adults. Angle Orthod. 2021;91(3):301-306. doi:10.2319/052920-491.1. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33492395/
23. Kapetanović A, Theodorou CI, Bergé SJ, Schols JGJH, Xi T. Efficacy of miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 2021;43(3):313-323. doi:10.1093/ejo/cjab005. Disponible en: https://academic.oup.com/ejo/article/43/3/313/6244623
24. Feng Z, Si M, Fan H, Zhang Y, Yuan R, Hao Z. Evolution, current status, and future trends of maxillary skeletal expansion: a bibliometric analysis. Clin Oral Investig. 2023;28(1):14. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00784-023-05430-3
25. Lee HB, Chae JM, Park JH, Kim NJ, Han SH. Comparison of dentoalveolar changes with miniscrew-assisted versus conventional rapid palatal expansion in growing patients: a systematic review and meta-analysis. Appl Sci. 2025;15(15):8326. doi:10.3390/app15158326
26. Staderini E, Patini R, De Luca M, Gallenzi P. Three-dimensional stereophotogrammetric analysis of nasolabial soft tissue effects of rapid maxillary expansion: a systematic review of clinical trials. Acta Otorhinolaryngol Ital. 2018;38(5):399-408. doi:10.14639/0392-100X-2059. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6265666/
27. Huang J, Li CY, Jiang JH. Facial soft tissue changes after nonsurgical rapid maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. Head Face Med. 2018;14:6. doi:10.1186/s13005-018-0162-8. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5863368/
28. Baysal A, Ozturk MA, Sahan AO, Uysal T. Facial soft-tissue changes after rapid maxillary expansion analyzed with 3-dimensional stereophotogrammetry: a randomized, controlled clinical trial. Angle Orthod. 2016;86(6):934-942. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8597340/
29. Marino Merlo M, Quiroga Souki B, Nieri M, Bonanno A, Giuntini V, McNamara JA Jr, Franchi L. Comparison of the effects on facial soft tissues produced by rapid and slow maxillary expansion

using stereophotogrammetry: a randomized clinical trial. Prog Orthod. 2024;25:1. doi:10.1186/s40510-023-00498-9

30. Krijt LL, Kapetanović A, Sijmons WJL, et al. What is the impact of miniscrew-assisted rapid palatal expansion on the midfacial soft tissues? A prospective three-dimensional stereophotogrammetry study. Clin Oral Investig. 2023;27(9):5343-5351. doi:10.1007/s00784-023-05154-4. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10492756/

**Derechos de autor: 2026. Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**
**https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/**