

Expansión maxilar rápida asistida por mini-implantes: fundamentos biomecánicos, efectos y efectividad comparado con RPE y SARPE. Revisión narrativa

Mini-implant assisted rapid palatal expansion: biomechanical principles, effects and effectiveness compared to RPE and SARPE. A narrative review

María Emilia Ordóñez Carrión ^{1a}, María Caridad López Galarza ^{1a}, Pamela Fernanda Loja Quichimbo ^{1a}, Jennifer Cristina Guamán Andrade ^{1a}, Jennifer Lorena Jara Montesdeoca ^{1a}

¹ Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

^a Estudiante de pregrado

RESUMEN

La deficiencia transversal maxilar (DTM) se presenta cuando el maxilar es estrecho en relación con la mandíbula, causando maloclusión. Pacientes con DTM presentan con frecuencia mordida cruzada posterior unilateral o bilateral, apiñamiento anterior y grandes corredores bucales al sonreír. A lo largo de los años se han desarrollado varios métodos para tratar esta condición como la Expansión Palatina Rápida Asistida por mini-implantes (MARPE), que surgió como alternativa a la intervención quirúrgica y, que con el tiempo sufrió variaciones y mejoras. Utiliza de 2 a 4 mini-implantes en el paladar, generando un anclaje esquelético; de esta forma provoca una apertura más paralela de la sutura palatina media (SPM), induciendo cambios en los tejidos óseos y blandos. Los resultados varían según factores biológicos, clínicos, conductuales y técnicos. El objetivo de este artículo es realizar una revisión narrativa en bases de datos digitales sobre los fundamentos biomecánicos de MARPE, sus efectos en niños, adolescentes y adultos, y describir su efectividad comparado con Expansión Maxilar Rápida (RPE) y Expansión Palatina Rápida Asistida Quirúrgicamente (SARPE). Se concluye que MARPE es una herramienta efectiva para abordar la DTM, dependiendo su éxito de varios factores como la planificación de la aparatología y la maduración ósea del paciente. MARPE logra una expansión más estable y presenta menos efectos secundarios que RPE. Frente a SARPE, ofrece un abordaje menos invasivo en adultos jóvenes, pero su eficiencia disminuye con la edad avanzada. Futuros estudios podrían centrarse en la aplicación de inteligencia artificial para perfeccionar la planificación del tratamiento con MARPE.

Palabras clave: Técnica de Expansión Palatina; Fenómenos Biomecánicos; Maxilar. Fuente: DeCS BIREME)

ABSTRACT

Maxillary transverse deficiency (MTD) occurs when the maxilla is narrow in relation to the mandible, leading to malocclusion. Patients with MTD frequently present unilateral or bilateral posterior crossbite, anterior crowding, and prominent buccal corridors when smiling. Over the years, several methods have been developed to address this condition, including Mini-Implant-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE), which emerged as an alternative to surgical intervention and has undergone modifications and improvements. MARPE utilizes 2 to 4 mini-implants placed in the palate to provide skeletal anchorage, thereby promoting a more parallel opening of the midpalatal suture (MPS) and inducing changes in both hard and soft tissues. Outcomes vary depending on biological, clinical, behavioral, and technical factors. The aim of this article is to conduct a narrative review using digital databases to explore the biomechanical principles of MARPE, its effects in children, adolescents, and adults, and to assess its effectiveness compared to Rapid Palatal Expansion (RPE) and Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE). It is concluded that MARPE is an effective tool for addressing maxillary transverse deficiency (MTD), with its success depending on several factors such as appliance design and the patient's skeletal maturity. MARPE achieves more stable expansion and presents fewer side effects compared to rapid palatal expansion (RPE). In contrast to (SARPE), it offers a less invasive approach for young adults, although its efficiency tends to decline with increasing age. Future studies could focus on the application of artificial intelligence to enhance MARPE treatment planning.

Keywords: Palatal Expansion Technique; Biomechanical Phenomena; Maxilla. (Source: MeSH NLM)

Citar como: Ordóñez Carrión EO, López Galarza MC, Loja Quichimbo PF, Guamán Andrade JC, Jara Montesdeoca JL. Expansión maxilar rápida asistida por mini-implantes: fundamentos biomecánicos, efectos y efectividad comparado con RPE y SARPE. Revisión narrativa. Kiru.2026;23(1):51-60. https://doi.org/10.24265/kiru.2026.v23n1.07

Recibido: 07/08/2025

Revisado por pares

Aceptado: 24/09/2025

En línea: 31/01/2026

Correspondencia: María Emilia Ordóñez Carrión
Correo electrónico: mariae.ordonezc@ucuenca.edu.ec

© Los autores, 2026.
Publicado por la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú)



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo la licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

La deficiencia transversal maxilar (DTM) se define como una discrepancia en la que el maxilar presenta una anchura reducida respecto a la mandíbula, generando una maloclusión. Los pacientes con DTM a menudo presentan mordida cruzada posterior unilateral o bilateral, apiñamiento anterior, paladar profundo y estrecho, sobrecrecimiento alveolar vertical, grandes corredores bucales, desequilibrio muscular facial, estenosis nasal y de las vías respiratorias ⁽¹⁻³⁾. El tratamiento indicado es la disyunción de la sutura palatina media (SPM), gracias a la cual se estimula el crecimiento del maxilar, al transmitir grandes fuerzas hacia la red de suturas circunmaxilares ^(2,4).

A lo largo de los años se han desarrollado varios métodos para tratar esta condición. En 1860 se desarrolló el primer dispositivo para expansión palatina por Angell, que consistía en un aparato que se apoyaba en los premolares y se activaba periódicamente, generando un diastema interincisivo y aumentando el maxilar en sentido transversal ⁽²⁾. La expansión maxilar rápida (RPE) demostró ser un método efectivo para corregir la DTM antes del pico de crecimiento esquelético, empleando aparatología como Hyrax, que puede generar ganancias transversales sustanciales, corrigiendo la discrepancia transversal existente ^(3,5). Sin embargo, estos suelen provocar movimientos indeseados de los dientes de anclaje, generando recesión gingival, reabsorción ósea y radicular ⁽⁴⁾. Posteriormente, aparece la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE), aceptada como estrategia de tratamiento rutinario en adultos con madurez esquelética completa, suturas craneales cerradas y DTM mayor de 5 mm ⁽⁶⁾. Esta realiza una expansión quirúrgica ambulatoria con anestesia local y sedación intravenosa mediante un acceso mínimamente invasivo en el maxilar ⁽⁵⁾. A pesar de ser considerada una técnica quirúrgica con buenos resultados y menores riesgos para el paciente, presenta un alto costo debido a la hospitalización y morbilidad similar a cualquier cirugía mayor ⁽²⁾.

Con el objetivo de evitar estos efectos adversos asociados al procedimiento quirúrgico, se diseñaron nuevos aparatos con anclaje directo en hueso o de manera híbrida (hueso y dientes), proponiéndose en 2010 la expansión maxilar rápida asistida por mini-implantes (MARPE), una técnica que utiliza 2 a 4 mini-implantes insertados a través del hueso cortical del paladar duro, a cada lado de la SPM, generando fuerzas ortopédicas y promoviendo la separación paralela de la sutura ^(5,7). Su biomecánica se

centra en proporcionar un anclaje esquelético estable y directo, lo que permite aplicar fuerzas de manera eficiente para lograr una adecuada expansión ósea. De este modo, se minimizan los efectos sobre los dientes y el periodonto, a la vez que se generan vectores de fuerza responsables de una expansión en "forma de V" ^(4,8). El éxito del tratamiento con MARPE, depende de si efectivamente se logra un aumento del maxilar en sentido transversal. Según la literatura, sus tasas de éxito oscilan entre el 80,7% y 100% ⁽²⁾, y en comparación con RPE convencional, se asocia con menores costos biológicos, financieros y efectos secundarios dentoalveolares, pese a ello, no elimina los efectos secundarios dentales y puede plantear desafíos en pacientes adultos, con un riesgo notable de no apertura de la sutura ⁽⁷⁾. Además, hay varios factores que influyen en el éxito del tratamiento, como la magnitud y dirección de la fuerza; la longitud y profundidad del mini-implante; la cantidad y calidad ósea en el sitio de instalación; la experiencia del operador y el biotipo del paciente, entre otros ⁽²⁾. Los efectos de MARPE varían según la edad, la madurez de la SPM y la severidad de la discrepancia maxilar. En niños y jóvenes la flexibilidad y buena vascularización de las suturas permiten una expansión más estable y efectiva. En adultos jóvenes, especialmente menores de 25 años, sigue existiendo cierta variabilidad en la densidad ósea y las suturas no están completamente fusionadas, permitiendo resultados favorables a pesar de que se apliquen fuerzas de mayor intensidad ^(9,10). En cambio en adultos disminuye la eficacia del tratamiento y se evidencian con mayor frecuencia efectos adversos ⁽¹¹⁾.

Dado que es importante conocer las alternativas de tratamientos para obtener una dimensión maxilar transversal adecuada y, consecuentemente, una oclusión funcional estable, bien equilibrada y apropiada ⁽¹⁾, esta revisión narrativa tiene como objetivo conocer la expansión maxilar rápida asistida por mini-implantes (MARPE), sus fundamentos biomecánicos, efectos sobre los tejidos en niños, adolescentes y adultos, y realizar una comparación entre MARPE, RPE y SARPE, evaluando no solo sus efectos, sino también su eficacia relativa, limitaciones y riesgos, considerando la edad y madurez de la sutura. Lo anterior obedece a la necesidad de una mayor comprensión de MARPE y todas sus implicaciones, tanto a nivel técnico como a nivel biológico en el tratamiento de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas PubMed, Scopus, Cochrane, SciELO y Google académico

incluyendo artículos publicados entre enero del 2020 y mayo del 2025. Se emplearon las palabras clave “Palatal expansion technique” [MeSH], “Técnica de Expansión Palatina” [DeCS], “MARPE”, “Transverse maxillary deficiency” y “Deficiencia transversal maxilar”, además se usó el operador booleano AND. Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos para esta revisión y los estudios fueron almacenados en el gestor de referencias bibliográficas “Zotero”, con el cual, se eliminaron estudios duplicados. Finalmente, se revisó el título y abstract para seleccionar estudios relevantes.

Se incluyeron artículos publicados en los últimos 5 años, en estado de publicación final, limitados al área de odontología, en inglés y español, estudios realizados en humanos de tipo revisiones narrativas, sistemáticas, metaanálisis, reports de casos y ensayos.,

RESULTADOS

El proceso de selección se resume en la Figura 1. La búsqueda inicial en las bases de datos arrojó un total de 534 (PubMed = 156; Scopus = 203; Cochrane = 40; SciELO = 7; Google Académico = 128), no se incluyeron artículos mediante búsqueda manual. Un total de 234 cumplieron con los criterios de inclusión. Tras la eliminación de duplicados, 157 estudios se sometieron al cribado. De este registro, 69 cumplieron los criterios de exclusión y 20 no pudieron ser recuperados, dejándonos un total de 68 artículos para la revisión de título y lectura del abstract. Finalmente, 30 trabajos fueron seleccionados como relevantes para esta revisión

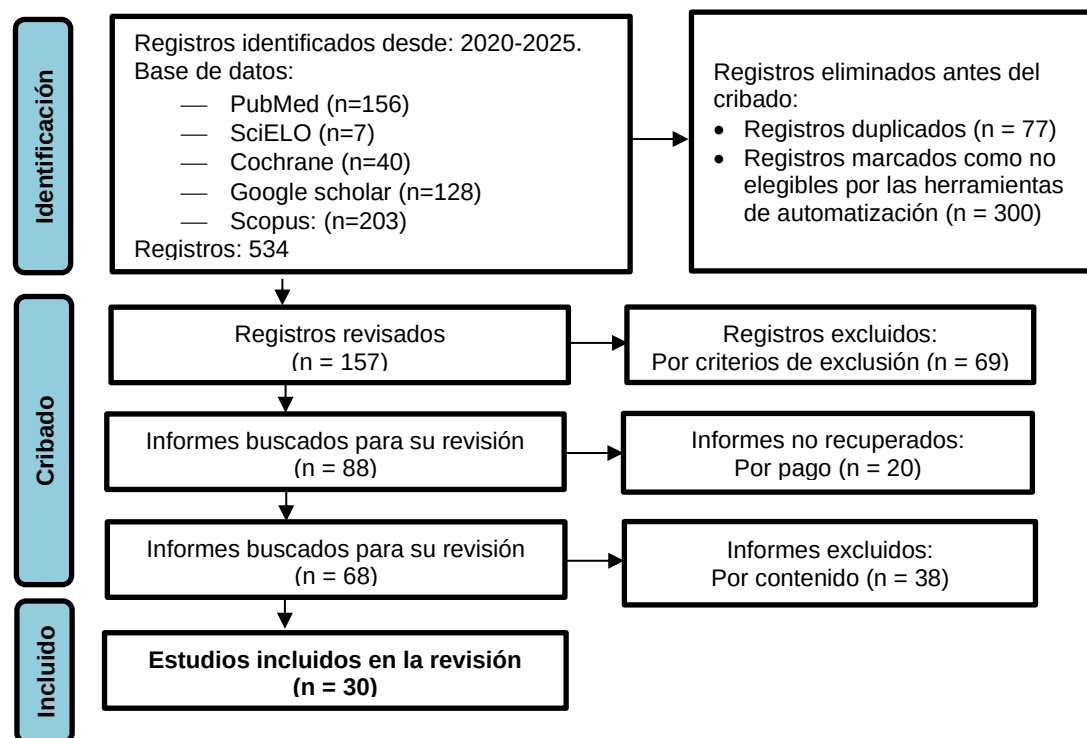


Figura 1. Identificación de estudios mediante bases de datos y registros, representado con flujograma PRISMA

DISCUSIÓN

Fundamentos biomecánicos

Ticona *et al.* (2023) menciona que la biomecánica del MARPE se centra en proporcionar un anclaje esquelético fuerte, estable y directo, minimizando la participación dental, permitiendo aplicar fuerzas de manera más

eficiente para lograr una expansión ósea efectiva, reduciendo así los posibles efectos secundarios sobre los dientes y periodonto, y ampliando la posibilidad de tratamiento a pacientes con suturas osificadas. La ubicación del centro de resistencia maxilar, el diseño del aparato y la distribución de las fuerzas aplicadas son determinantes en el tipo de movimiento que se produce durante el tratamiento ⁽⁴⁾.

El anclaje óseo es estable gracias a los mini-implantes insertados directamente al hueso palatino, lo que reduce la rotación e inclinación del complejo naso maxilar y el riesgo de movimientos dentales indeseados, además de mejorar la estabilidad del tratamiento. MARPE facilita la apertura de la SPM, logrando expansiones que varían entre 2-10 mm dependiendo del caso ^(4,12). Al inducir una separación ortopédica de la sutura, genera tensiones mecánicas que desencadenan una respuesta biológica y estimulan la actividad osteoblástica y osteoclástica en la sutura palatina, promoviendo el modelado y remodelado óseo y permitiendo la apertura de la sutura ⁽¹²⁾.

Hsu *et al.* (2023) denominan a este enfoque como un “sistema impulsado por el hueso”, que promueve la colocación del implante en áreas de mayor densidad ósea, como el paladar anterior, generando una mayor estabilidad. Esta ubicación genera un vector de fuerza anterior que produce una expansión en “forma de V” con una limitada separación esquelética posterior. Un vector de fuerza posterior es necesario para lograr una divergencia paralela de la sutura, con una buena división de la espina nasal posterior, sin embargo, el hueso palatino posterior es más delgado que el de la región anterior, por tanto, los mini-implantes deben colocarse inmediatamente laterales a la SPM, donde el volumen y densidad ósea son mayores ⁽⁸⁾.

MARPE al conseguir la expansión esquelética maxilar crea una relación transversal más armoniosa, permitiendo una reposición mandibular más centrada y simétrica, indicando un cambio biomecánico en la posición condilar para adaptarse al nuevo ancho maxilar ⁽¹³⁾.

Faria *et al.* (2024) plantea que la carga de activación de los expansores MARPE está influenciada por el tipo de presentación de los brazos extensores. Durante la disyunción maxilar, el comportamiento mecánico de los mini-implantes y del expansor es relevante, especialmente debido a la distribución de las fuerzas intensas y su magnitud durante el procedimiento. Por ello, el profesional es responsable de seleccionar la altura ideal de los brazos de extensión, adecuada al grado de discrepancia transversal del maxilar del paciente ⁽¹⁴⁾.

El dispositivo consta principalmente de:

- *Dispositivos de anclaje temporales (TADs):* 2 a 4 tornillos colocados en el paladar, a cada lado de la

SPM, con diámetro de 1,8-2 mm y longitud de 6-11 mm ^(2,15).

- *Disyuntor:* Dispositivo que conecta directamente a los mini-implantes. En caso de necesitar tracción maxilar, contará con barras de extensión o ganchos en la parte palatina o bucal, como punto de anclaje para la máscara facial ⁽¹⁵⁾.

Diseño de aparatos MARPE

El diseño y planificación de la aparatología se puede realizar con procedimientos manuales, mediante modelos de yeso y encerados, o mediante escáneres intraorales, para capturar impresiones ópticas directas y la generación de modelos digitales 3D, que, con ayuda de software, puede permitir el mejor ajuste y precisión de los mini-implantes ⁽¹⁶⁾.

Entre los posibles diseños de aparatología MARPE tenemos:

- *TIPO I:* MARPE con ganchos en el lado palatino para la tracción maxilar mediante máscara facial (Figura 2a). Se colocan 4 mini-implantes, espaciados 2 mm a cada lado de la SPM, para fijar el disyuntor al paladar. El gancho palatino para tracción maxilar se posiciona entre el primer premolar y el canino, a nivel gingival ⁽¹⁵⁾.
- *TIPO II:* MARPE con ganchos en el lado bucal para la tracción maxilar mediante máscara facial (Figura 2b). Usa miniplacas para la tracción maxilar, que se fijan con mini-implantes en la zona infrazigomática, entre el segundo premolar y el molar (Figura 2c) ⁽¹⁵⁾.
- *TIPO III:* Hyrax híbrido con ganchos en el lado palatino para la tracción maxilar mediante máscara facial (Figura 2d). El disyuntor es fijado al paladar con 2 mini-implantes en la parte anterior y se apoya en los molares en la parte posterior. El gancho palatino para la tracción maxilar se posiciona entre el primer premolar y el canino, a nivel gingival ⁽¹⁵⁾.
- *TIPO IV:* Hyrax híbrido con ganchos en el lado bucal para la tracción maxilar mediante máscara facial (Figura 2e). El disyuntor es fijado al paladar con 2 mini-implantes en la parte anterior y apoyado en los molares en la parte posterior. Los ganchos para tracción maxilar están soldados a la banda del molar en la parte posterior y se extienden 2 mm por debajo hasta la cresta alveolar en la parte anterior, entre el canino y primer premolar ⁽¹⁵⁾.

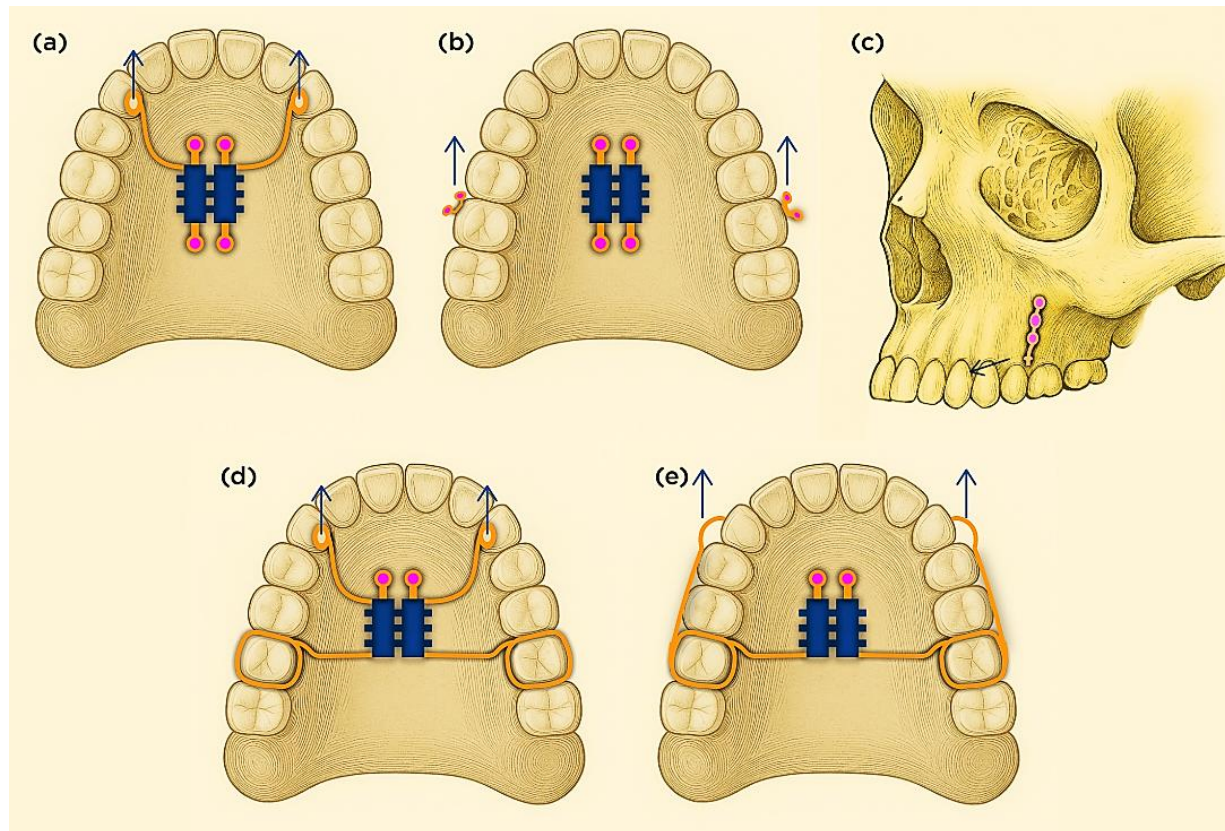


Figura 2. Diseños de aparatología MARPE. (a) Tipo I; (b) Tipo II; (c) Miniplaca para tracción maxilar; (d) Tipo III; (e) Tipo IV

Es importante mencionar que pasar por alto la posición del mini-implante puede dar lugar a secuelas negativas, como la penetración del mismo a través de la SPM, el compromiso de la estructura septal, el compromiso monocortical o la inclinación de los dispositivos ⁽⁸⁾.

Efectos sobre los tejidos

El uso de MARPE ha demostrado ser una opción efectiva para corregir la DTM, manifestando una combinación de efectos sobre tejidos duros (esqueléticos y dentoalveolares) y blandos (tercio medio facial) ^(17,18).

En el ámbito esquelético, se ha observado una expansión significativa en la región posterior y anterior del maxilar superior, incluyendo un incremento de 2,33 mm aproximadamente en anchura de la SPM y estructuras óseas circundantes, como las suturas frontales, nasales y cigomáticas ^(11,17,18). Esto permite corregir la discrepancia de forma adecuada, logrando incrementar el ancho maxilar y del paladar ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

Además, este procedimiento ha evidenciado un aumento del volumen de las vías respiratorias superiores, mejorando la función respiratoria, ya que hay una reducción de la resistencia del flujo del aire en la cavidad nasal y faringe, incluso en pacientes con apnea obstructiva del sueño y en pacientes con obstrucción de las vías aéreas asociada a una estrechez del maxilar ^(7,20,21). A nivel dentoalveolar, MARPE permite una expansión dental y alveolar, con menor inclinación de los dientes posteriores gracias al uso de mini-implantes como anclaje ^(22,23).

Sin embargo, es importante mencionar que existen efectos adversos o negativos leves como inclinación angular de premolares y molares, torque aumentado en molares, disminución del grosor óseo bucal y de la altura alveolar, recesión gingival leve, inflamación de la mucosa, dolor o molestias y reabsorciones radiculares o erosiones en determinados casos ^(7,19,23). Nakra *et al.* (2022) afirman que, tanto la magnitud como la naturaleza de estos efectos

pueden depender del diseño del aparato MARPE que se vaya a utilizar y fundamentalmente de las características anatómicas del paciente ⁽¹⁹⁾.

Autores como Ngan *et al.* (2022) han reportado que la separación ortopédica de la SPM generada por MARPE aumenta el volumen nasofaríngeo y de la cavidad nasal después del tratamiento ⁽²¹⁾. En tejidos blandos se registraron cambios como una leve proyección del labio superior, aumento del volumen nasal y mayor prominencia malar; sin embargo, estos cambios son sutiles y no influyen drásticamente en la apariencia facial ^(7,24).

Diferencias del tratamiento en niños, adolescentes y adultos

El tratamiento con MARPE puede cambiar dependiendo la edad, madurez de la SPM y severidad de la discrepancia maxilar del paciente. En adultos jóvenes de no más de 25 años, debido a la madurez y menor flexibilidad de la SPM es necesario la aplicación de una fuerza mayor y guiada, mientras que en jóvenes menores de 14 años, la sutura suele ser menos madura, y en ciertos casos pueden llegar a consolidarse, dificultando la expansión convencional, por lo que se realiza una fuerza menor y más rápida a comparación del adulto, sin embargo, es beneficiosa cuando las condiciones óseas y suturales lo permiten ⁽⁹⁾.

De acuerdo al estudio de Lázaro-Abdulkarim *et al.* (2025) la eficacia de MARPE en adultos puede disminuir debido a la maduración, fusión y resistencia de la sutura maxilar, la predisposición de efectos secundarios y la densidad ósea homogénea, dificultando la separación ⁽¹⁰⁾. No obstante, en adultos jóvenes la eficacia de MARPE es mayor, debido a que las suturas craneofaciales aún no están totalmente fusionadas y la densidad ósea es variable, es decir, no ha alcanzado su completa fusión ⁽¹⁰⁾. En el mismo estudio, la eficacia de MARPE es mejor en niños y adolescentes debido a que las suturas maxilares aún están en proceso de apertura y osificación, permitiendo una mejor expansión sin cirugía y reduciendo los riesgos, debido a la flexibilidad y vascularización de las mismas ⁽¹⁰⁾.

Kapetanović *et al.* (2021) estudiando pacientes mayores de 16 años considerados adolescentes tardíos y adultos, mencionan que existe una tasa de éxito favorable en estos casos, pero debido a la mayor osificación de la SPM se

requiere una fuerza mayor y una planificación adecuada y cuidadosa. Cabe recalcar el aumento considerable de efectos adversos dentales y periodontales ⁽¹¹⁾.

Factores que influyen en el éxito o fracaso del tratamiento

El éxito o fracaso del tratamiento con MARPE está determinado por múltiples factores biológicos, clínicos y técnicos. Entre los principales se encuentran la edad y el grado de maduración de la sutura palatina media y otras suturas craneofaciales, especialmente relevantes en pacientes de mayor edad, en quienes el logro de la expansión resulta más complejo y la aplicación excesiva de fuerza puede provocar fracturas óseas. También influyen el diseño y las características del dispositivo en función del grado de discrepancia, evitando sobrecargas dentarias; la planificación y el protocolo de activación (rápido o lento); la correcta técnica de aplicación y el conocimiento del operador; el estado periodontal previo y el control de higiene oral del paciente; así como las particularidades anatómicas y la adecuada planificación, evaluación y ejecución del tratamiento ^(7,9-11).

Kapetanović *et al.* (2021) identifican otros factores asociados al fracaso del tratamiento, entre ellos la calidad, rigidez y densidad del hueso maxilar; las características anatómicas del paladar, como el grosor del hueso palatino, de la sutura palatina media y del hueso cortical nasal; así como la colocación inadecuada del dispositivo, una técnica de activación incorrecta y la presencia de enfermedad periodontal. Estos hallazgos sugieren que, además de la edad y el grado de fusión sutural, también resultan determinantes la cantidad y calidad del hueso disponible para el anclaje y su resistencia estructural ⁽¹¹⁾.

MARPE y otros métodos

MARPE y RPE

Acorde a Jia *et al.* (2021) la edad óptima para el uso de RPE es antes de los 13-15 años, ya que, en pacientes esqueléticamente maduros, produce efectos limitados debido al aumento de la interdigitación de la SPM y las articulaciones adyacentes, haciendo que los resultados sean menos predecibles y generando un mayor riesgo de efectos secundarios ^(7,25). Según Sicca *et al.* (2025) en pacientes cuya SPM se encuentra en estadio de maduración D o E de Angelieri, está contraindicado el uso de RPE tradicional, ya que se ha alcanzado una madurez esquelética ^(7,25).

Jia *et al.* (2021) sugieren que la separación de la SPM debería ser antes del indicador de madurez esquelética (SMI) 9, ya

que a partir del SMI 8 la interdigitación de la sutura aumenta notoriamente, por tanto, la expansión maxilar con RPE durante la etapa de crecimiento postpuberal (SMI 8-11) se vuelve motivo de especial preocupación ⁽²⁵⁾.

Frente a este problema, se realizaron estudios en pacientes en etapa de crecimiento acelerado postpuberal, donde observaron que, a nivel óseo, MARPE en comparación con expansores Hyrax convencionales, es más predecible y genera una expansión significativa, aumentando el grado de cambios esqueléticos de 1,5 a 2,8 veces más que Hyrax ^(12,25). Esto se debería a la mayor respuesta generada a nivel de la base ósea maxilar, mientras que Hyrax presenta una mayor respuesta dental ⁽²⁶⁾. También se plantea que la mayor respuesta esquelética de MARPE se debe a la ubicación del centro de rotación (RF) del complejo cigomaticomaxilar en la región de la sutura frontocigomática (FZS) o por encima de esta, provocando mayores niveles de fuerza en la base esquelética, mientras que el RF de los expansores Hyrax está por debajo del FZS ⁽²⁶⁾.

MARPE también reduce la inclinación de los dientes de anclaje posteriores maxilares y la consecuente pérdida de altura alveolar vestibular ⁽¹²⁾. Sin embargo, existen informes de mayores reducciones en el hueso alveolar, probablemente por el diferente método de medición empleado por los investigadores ⁽²⁵⁾.

En cuanto a la tasa de éxito en la apertura de la SPM, algunos ensayos clínicos reportaron pacientes tratados con Hyrax que no mostraron separación de la sutura, indicando que el anclaje dental sería insuficiente para separar la SPM interdigitada ^(8,25). MARPE tendría una mayor tasa de éxito, con una separación de la sutura más paralela, aunque esto podría estar relacionado con el diseño del expansor y la gravedad de la constricción maxilar ⁽²⁵⁾.

A nivel de cavidad nasal, existe un aumento significativo del ancho de la cavidad nasal posterior en MARPE en comparación con RPE, e incluso después de retirar el dispositivo expansor, el aumento se mantendría estable con MARPE ⁽²⁷⁾. A largo plazo, no se observaron diferencias significativas en el ancho de la cavidad nasal anterior entre los dos métodos, pero ambos pueden conducir a una disminución del ángulo de desviación del tabique nasal, tanto a corto como a largo plazo ⁽²⁷⁾.

En cuanto a tejidos blandos, Mehta *et al.* (2021) concluyeron que estos aparatos no afectan negativamente la

estética de la nariz, ya que los dos métodos generan un aumento significativo del ancho de la base alar, pero estos fueron solo a corto plazo, a largo plazo no existirían cambios significativos ⁽²⁷⁾.

MARPE y SARPE

MARPE puede emplearse en pacientes con cierto grado de maduración esquelética, periodontalmente sanos y que presenten discrepancias transversales leves a moderadas (menores a 5 mm). Sin embargo, estudios como los de Sicca *et al.* (2025) reportaron una relación inversa entre la edad y las tasas de éxito de MARPE, las cuales descienden hasta aproximadamente el 20% en pacientes de 30 a 37 años. Este grupo etario suele presentar estadios de maduración D o E de la SPM, en los que la mayor densidad ósea y la interdigitación sutural dificultan el desarticulado de las suturas ^(7,27-29).

Por esta razón, sugieren que SARPE es un abordaje más favorable en pacientes adultos cuya SPM se encuentra en estadios de maduración D o E de Angelieri y con una discrepancia transversal mayor a 5 mm, ya que supera la resistencia de la SPM, aumentando el potencial de expansión; sin embargo, su costo, tiempo y morbilidad son limitados ^(7,27-30). Los mismos autores corroboraron esto en un estudio donde analizaron los efectos de MARPE y SARPE en pacientes mayores de 18 años, y observaron que en adultos jóvenes menores de 25 años habría una alta tasa de éxito en la apertura de suturas con técnica MARPE, lo que la convierte en el enfoque preferido, al ser más conservador y no requerir cirugía con posibles complicaciones asociadas; por el contrario, en pacientes mayores de 25 años la tasa de éxito disminuye significativamente, recomendándose un abordaje combinado de expansión y cirugía ⁽⁷⁾.

SARPE se considera generalmente un procedimiento de bajo riesgo, pese a esto, se han reportado complicaciones leves como hemorragia postoperatoria, dolor, sinusitis, ulceración del tejido palatino, expansión asimétrica, desviación del tabique nasal, problemas periodontales y recidiva, hasta complicaciones graves como epistaxis, accidentes cerebrovasculares y síndrome compartimental orbitario. Todas estas complicaciones se correlacionan con el grado de invasividad del abordaje quirúrgico. A pesar de todo esto, estudios que examinan SARPE reportan tasas de fracaso más bajas en comparación con MARPE ⁽⁷⁾. La expansión asimétrica se observa tanto en SARPE como en MARPE, manifestándose con mayor frecuencia en el plano anteroposterior mediante un patrón piramidal. Esto se

atribuye a una mayor resistencia en la región posterior, así como a la ubicación del RF justo por encima de la sutura frontocigomática; sin embargo, la asimetría también puede ocurrir en el plano transversal, con un lado expandiéndose más que el otro. Este efecto parece estar estrechamente relacionado con la técnica quirúrgica empleada y, en muchos casos, requiere procedimientos quirúrgicos adicionales para su corrección, lo que ocasiona una incomodidad considerable al paciente ⁽⁷⁾.

La inclinación dental sería significativamente mayor en pacientes tratados con MARPE tradicional en comparación con aquellos sometidos a debilitamiento de la SPM mediante osteotomía. Esta diferencia puede deberse a que la fuerza inicial se transmite predominantemente a los dientes antes de que se abra la sutura, proceso mitigado por la osteotomía palatina en SARPE ⁽⁷⁾.

A nivel nasal, estudios observaron mejoras similares en los parámetros nasales tanto con SARPE como con MARPE, que se extendieron a toda la vía aérea superior (incluida nasofaringe y orofaringe) y las regiones nasal y facial ⁽²⁹⁾.

CONCLUSIONES

La expansión rápida del paladar asistida por mini-implantes (MARPE) es una opción terapéutica sólida y efectiva para abordar la deficiencia transversal maxilar, especialmente en pacientes adolescentes tardíos y adultos jóvenes. El éxito del tratamiento depende de varios factores, desde la planificación y diseño de la aparatología hasta condiciones propias de pacientes como la edad y la maduración ósea. Además, se debe tener claro cuándo usar cada una de las técnicas; RPE es óptima en pacientes de 13 a 15 años, mientras que en pacientes jóvenes con SMI 8-11 se puede indicar el uso de MARPE, ya que este puede ser usado en pacientes con cierto grado de maduración esquelética y periodontalmente sanos, con discrepancias leves a moderadas menores a 5 mm. Mientras que, SARPE es un abordaje más favorable en pacientes adultos con estadios de maduración de la sutura palatina media D o E de Angelieri y con una discrepancia transversal mayor a 5 mm. MARPE es una opción terapéutica que podría ayudar a solucionar las condiciones de pacientes adultos jóvenes de aproximadamente 16 a 25 años, que por diversos motivos no tuvieron un diagnóstico y tratamiento precoz. Hoy en día, con el apoyo de la inteligencia artificial se podrían realizar protocolos más individualizados acorde a cada paciente, mejorando la planificación y consiguiendo un mayor éxito en el tratamiento con MARPE.

Roles de contribuciones según CRediT

Conceptualización: OCME. Curación de datos: GACJ, LQPF, OCME, LGMC, JMJL. Investigación: GAJC, LQPF, OCME, LGMC, JMJL. Metodología: GAJC, LQPF, OCME, LGMC, JMJL. Administración del proyecto: LQPF, OCME, LGMC. Recursos: GAJC, JMJL. Software: GACJ, LQPF, OCME, LGMC. Supervisión: GAJC, LQPF, OCME, LGMC. Redacción - Borrador original: GAJC, LQPF, OCME, LGMC, JMJL. Redacción - Revisión y edición: GAJC, LQPF, OCME, LGMC, JMJL.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Las autoras declararon no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Elkenawy I, Fijany L, Colak O, Paredes NA, Gargoum A, Abedini S, *et al.* An assessment of the magnitude, parallelism, and asymmetry of micro-implant-assisted rapid maxillary expansion in non-growing patients. *Prog Orthod.* 2020;21(1):42. doi: 10.1186/s40510-020-00342-4
2. Bustamante-Araya M, Cuellar-Chaparro I, Escobar-Riquelme S, Romero-Romano P, Bustamante-Araya M, Cuellar-Chaparro I, *et al.* Expansión Palatina Rápida Asistida por Microtomillos: Estudio Descriptivo del Perfil del Paciente. Tasa de Éxito y Complicaciones. *Int J Odontostomatol.* 2024;18(4):476–86.
3. Zeng W, Yan S, Yi Y, Chen H, Sun T, Zhang Y, *et al.* Long-term efficacy and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion in mid to late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):829. doi: 10.1186/s12903-023-03574-y
4. Ticona Alanoca LA, Zhunio Ordóñez KA, Palomeque De la Cruz W. Abordaje terapéutico del colapso transversal del maxilar superior con microimplantes (TAD's). *Odontol Vital.* 2023;(38):77–84.
5. Haas Júnior OL, Matje PRB, Rosa BM da, Piccoli VD, Rizzato SMD, Oliveira RB de, *et al.* MISMARPE protocol: minimally invasive surgical and miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Dent Press J Orthod.* 2024;29(3):e24spe3. doi: 10.1590/2177-6709.29.3.e24spe3
6. Zhang W, Chung M, Zhu Y, Qian Y, Zhang L, Jiang L. Midpalatal suture osteotomy combined with microimplant-assisted rapid palatal expansion for adult maxillary transverse deficiency treatment: a study protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2025;15(2):e094656. doi: 10.1136/bmjopen-2024-094656
7. Sicca N, Benedetti G, Nieri A, Vitale S, Lopponi G, Mura S, *et al.* Comparison of Side Effects Between Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) and Surgically

- Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) in Adult Patients: A Scoping Review. *Dent J.* 2025;13(2):47. doi: 10.3390/dj13020047.
8. Hsu LF, Moon W, Chen SC, Chang KWC. Digital workflow for mini-implant-assisted rapid palatal expander fabrication—a case report. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):887. doi: 10.1186/s12903-023-03589-5.
 9. Mortazavi M, Sharifi R, Hasheminasab M. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE) therapeutic results: A review. *J Craniomax Res.* 2021;8(1):1–10. doi: 10.18502/jcr.v8i1.7150.
 10. Lázaro-Abdulkarim A, Hernández-Alfaro F, Puigdollers-Pérez A, Giralto-Hernando M, Elnayef B, Valls-Ontañón A. Is efficacy of miniscrew-assisted rapid palatal expansion in mid to late adolescents and young adults related to craniofacial sutures opening? A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2025;30(2):e271–81. doi: 10.4317/medoral.26935.
 11. 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):313–23. doi: 10.1093/ejo/cjab005.
 12. Akyalcin S, Alev Y. Clinical advances in maxillary skeletal expansion and introduction of a new MARPE concept. *J Esthet Restor Dent.* 2023;35(1):291–8. doi: 10.1111/jerd.12994.
 13. Chen S, Zhang C, Zhang K, Tan X, Xi X, Zhao Y, *et al.* Condylar morphology and position changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in skeletal Class III malocclusion adult patients with mandibular deviation and unilateral posterior crossbite. *Prog Orthod.* 2022;23(1):30. doi: 10.1186/s40510-022-00425-4.
 14. Faria SR de, Andrade TR de, André CB, Montalli VAM, Barbosa JA, Basting RT. MARPE expander activation load with different configurations of extender arms heights: in-vitro evaluation. *Dent Press J Orthod.* 2024;29(4):e242458.
 15. Suresh A, Velath AV, Sarika K, Damodaran Prabha R, Sapna Varma NK. Effect of Different Mini Implant Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) Designs on Maxillary Protraction in Skeletal Class III malocclusion: An FEM Study. *Contemp Clin Dent.* 2024;15(1):27–34.
 16. Almaqrami B, Saireke H, Xiying W, Ngan P, Hui C, Xiong H, *et al.* Custom fabrication of cast splint microimplant-assisted rapid palatal expansion appliances for treatment of maxillary deficiency in young adults. *APOS Trends Orthod.* 2021;11(3):247–53. doi: 10.25259/APOS_23_2021.
 17. 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.
 18. Huang X, Han Y, Yang S. Effect and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod.* 2022;52(5):334–44. doi: 10.4041/kjod21.324.
 19. Nakra P, Shetty A, Ratti S. Skeletal Changes after Miniscrew-assisted Rapid Palatal Expansion in Young Adults: A Cone-beam Computed Tomography Technique Study. *World J Dent.* 2022;13(6):617–22. doi: 10.5005/jp-journals-10015-2124.
 20. Li L, Zhai M, Wang M, Cui S, Cheng C, Wang J, *et al.* Three-Dimensional Evaluation Effects of Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion on the Upper Airway Volume: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2023;12(5):1790. doi: 10.3390/jcm12051790.
 21. Ngan P, Song J, Xiang J, He H, Martin CA, Weaver B. Changes in the nasal and pharyngeal airway volume with miniscrew-assisted rapid palatal expansion appliances. *APOS Trends Orthod.* 2022;12(4):262–70. doi: 10.25259/APOS_175_2021.
 22. Liao Y, Ho K, Wang C, Wang K, Hsieh S, Chang H. Skeletal and dental changes after microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE)—a Cephalometric and Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) study. *Clin Investig Orthod.* 2022;81(2):84–92. doi: 10.1080/27705781.2022.2051120.
 23. Solano Mendoza P, Aceytuno Poch P, Solano Reina E, Solano Mendoza B. Skeletal, Dentoalveolar and Dental Changes after “Mini-Screw Assisted Rapid Palatal Expansion” Evaluated with Cone Beam Computed Tomography. *J Clin Med.* 2022;11(16):4652. doi: 10.3390/jcm11164652.
 24. Krijt LL, Kapetanović A, Sijmons WJL, Bruggink R, Baan F, Bergé SJ, *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):5343–51. doi: 10.1007/s00784-023-05154-4.
 25. Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: A prospective cone beam computed tomography study. *Angle Orthod.* 2020;91(1):36–45. doi: 10.2319/041920-332.1
 26. Fernandes LQP, Vilani GNL, Pasqua B de PM, André CB, Capelli J. Rotational fulcrum and dentoalveolar changes after rapid palatal expansion with tooth-bone-borne (MARPE) and tooth-borne appliances in post-pubertal patients. *Angle Orthod.* 2025;95(4):412–19. doi: 10.2319/111224-931.1
 27. Mehta S, Gandhi V, Vich ML, Allareddy V, Tadinada A, Yadav S. Long-term assessment of conventional and mini-screw-assisted rapid palatal expansion on the nasal cavity. *Angle Orthod.* 2022;92(3):315–23. doi: 10.2319/021221-122.1
 28. Soto F, Morales V, Rodríguez V, Llano N. Expansión Rápida del Maxilar: Revisión actualizada de las técnicas disponibles. *Odontol Sanmarquina.* 2024;27(2):e27527. doi: 10.15381/os.v27i2.27527

29. 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. doi: 10.1007/s00784-023-05430-3
30. Choi H, Lee S, Lee J, Chung D, Lee M. Skeletal and dentoalveolar effects of different types of microimplant-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod.* 2023;53(4):241–53. doi: 10.4041/kjod23.036

