



## Evaluación del crecimiento dento-esqueletal posterior a expansión rápida maxilar en pacientes en crecimiento. Revisión narrativa

### Evaluation of dento-skeletal growth following rapid maxillary expansion in growing patients. Narrative review

Marcela Fernanda Campoverde-Paute  
mfcampoverdep64@est.ucacue.edu.ec

**Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador**  
<https://orcid.org/0000-0001-7187-0052>

Celia María Pulgarín-Fernández  
celia.pulgarin@ucacue.edu.ec

**Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador**  
<https://orcid.org/0000-0002-5653-9078>

#### RESUMEN

**Introduction:** The deficiency of the maxilla in the transverse direction is known as maxillary constriction. The main etiological factors of this deficiency are habits such as mouth breathing, thumb sucking, pacifier use and atypical swallowing. The procedure used to correct the maxillary transverse deficiency is called maxillary expansion and its main objective is to achieve the separation of the mid palatal suture. **Objective:** To evaluate dento-skeletal growth following rapid maxillary expansion in growing patients. **Method:** Narrative review. Results: 11 scientific articles were reviewed. **Conclusion:** The amount of maxillary expansion obtained in growing patients depends on the stage of sutural maturation and the type of appliance used. When performing RME with conventional appliances, a greater effect is generated at the dental level, while when combined with mini-implants, the effect is mainly at the skeletal level.

**Descriptores:** expansión; maxilar; crecimiento. (DeCS).

#### ABSTRACT

**Introducción:** La deficiencia del maxilar superior en dirección transversal se conoce como constricción maxilar. Los principales factores etiológicos de esta deficiencia son hábitos como la respiración bucal, la succión del pulgar, el uso del chupete y la deglución atípica. El procedimiento utilizado para corregir la deficiencia transversal maxilar se denomina expansión maxilar y su objetivo principal es lograr la separación de la sutura palatina media. **Objetivo:** Evaluar el crecimiento dento-esquelético tras la expansión maxilar rápida en pacientes en crecimiento. **Método:** Revisión narrativa. **Resultados:** Se revisaron 11 artículos científicos. **Conclusión:** La cantidad de expansión maxilar obtenida en pacientes en crecimiento depende de la etapa de maduración de las suturas y del tipo de aparato utilizado. Cuando se realiza la RME con aparatos convencionales, se genera un mayor efecto a nivel dental, mientras que cuando se combina con miniimplantes, el efecto es principalmente a nivel esquelético.

**Descriptors:** expansion; maxillary; growth. (DeCS).

Recibido: 26/05/2025. Revisado: 07/05/2025. Aprobado: 13/06/2025. Publicado: 20/06/2025.

**Original breve**



## INTRODUCCIÓN

La deficiencia del maxilar en sentido transversal se conoce como constricción maxilar, los principales factores etiológicos de esta deficiencia son hábitos como la respiración bucal, la succión del pulgar, el uso de chupetes y la deglución atípica, los cuales van a generar una mala posición de la lengua y el desequilibrio de la musculatura perioral (1,2). Angell, en 1860, introdujo el concepto de que el maxilar superior podía expandirse mediante la apertura de la sutura media palatina (MPS), sin embargo, no fue sino hasta cien años después, gracias a un estudio realizado por Haas, que esta terapia se comenzó a realizar de manera rutinaria en ortodoncia (3–6). El procedimiento empleado para corregir la deficiencia transversal maxilar se denomina expansión maxilar, el cual tiene como objetivo principal lograr el ensanchamiento del maxilar mediante la separación de la MPS, buscando obtener una expansión a nivel esquelético. Esto se logra al estirar las fibras colágenas, con la posterior formación de hueso nuevo, corrigiendo la constricción transversal maxilar con un aumento esquelético de la anchura en sentido transversal (1).

Se tiene por objetivo evaluar el crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida del maxilar en pacientes en crecimiento.

### **Tasa estimada de crecimiento transversal del maxilar por año**

Björk, estima que el crecimiento transversal del maxilar dado por el propio crecimiento del paciente es de  $0,42 \pm 0,12$  mm por año, por su parte Korn y Baumrind, observaron un crecimiento de  $0,51 \pm 0,16$  mm al año; estudios más recientes realizados por Seubert et. al con el uso de CBCT confirman un crecimiento de  $0,50 \pm 0,31$  mm por año (7).

### **Fusión de la sutura media palatina**

La fusión de la MPS comienza con espículas óseas provenientes de los márgenes



de la sutura, junto con las denominadas islas, las cuales son masas de tejido celular y tejido irregularmente calcificado, que se depositan en el centro del espacio sutural, estas espículas están presentes en muchos lugares a lo largo de la sutura y aumentan conforme va avanzando la maduración del paciente (3).

### **Estadios de maduración de la sutura media palatina**

Diversos estudios han demostrado que existe una gran variabilidad en las etapas de desarrollo de la fusión de la MPS, que no están directamente relacionadas con la edad cronológica o el género, por lo cual estos, no se consideran parámetros confiables para valoración de la maduración sutural (1) (3). El surgimiento de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha permitido obtener una visualización tridimensional de la MPS, sin superposición de estructuras anatómicas, a diferencia de las radiografías. Esto ayuda a evaluar si el paciente necesita una expansión maxilar con aparatología convencional, con miniimplantes o ser asistido quirúrgicamente (1). Angelieri et. al. propusieron un método que permite evaluar la sutura media palatina en la CBCT, presentándose cinco estadios madurativos, A, B, C, D y E. En las etapas A, B, C, la sutura se encuentra abierta; en la etapa D parcialmente cerrada; y en la etapa E totalmente cerrada (3,8–10).

- Etapa A: la MPS aparece como una línea sutural de alta densidad casi recta, con poca o sin interdigitación (3).
- Etapa B: la MPS se vuelve irregular, como una línea festoneada de alta densidad, hay algunas zonas pequeñas en las que dos líneas paralelas, festoneadas y de alta densidad se encuentran cerca la una de la otra y están separadas por pequeños espacios de baja densidad (3).
- Etapa C: la MPS se observa como dos líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad y próximas entre sí, separadas por pequeños espacios de baja densidad en los huesos maxilar y palatino. La sutura puede tener un patrón



recto o irregular (3).

- Estadio D: la fusión de la MPS ha ocurrido en el hueso palatino, por lo ya no puede ser visualizada en el hueso palatino, la fusión suele ocurrir de la porción posterior a la anterior. En la porción maxilar, la MPS todavía aparece como dos líneas de alta densidad separadas por pequeños espacios de baja densidad (3).
- Estadio E: la MPS no se puede visualizar en al menos una porción del maxilar. La densidad ósea parasutural está aumentada, con el mismo nivel que en otras regiones del paladar (3).

### **Estadios de maduración de las vértebras cervicales**

En este orden, Baccetti et. al. (2005), mediante la evaluación de las vértebras (C2, C3 y C4), establecieron un sistema para determinar la etapa de maduración de las vértebras cervicales (MCV), que consiste en 6 estadios (CS1 - CS6) (11).

- Estadio 1 (CS1): C2, C3 y C4 con bordes inferiores planos. C3 y C4 tienen forma de trapecio. El pico de crecimiento iniciará en dos años (11).
- Estadio 2 (CS2): C2 con el borde inferior cóncavo. C3 y C4 tienen forma de trapecio. El pico de crecimiento iniciará en un año (11).
- Estadio 3 (CS3): C2 y C3 con bordes inferiores cóncavos. C3 y C4 tienen forma de trapecio o rectangular horizontal. Inicia el pico de crecimiento (11).
- Estadio 4 (CS4): C2, C3 y C4 con bordes inferiores cóncavos. C3 y C4 tienen forma rectangular horizontal. Desaceleración del crecimiento (11).
- Estadio 5 (CS5): C2, C3 y C4 con bordes inferiores cóncavos. C3, C4 tienen forma cuadrada. El pico de crecimiento terminó hace un año (11).
- Estadio 6 (CS6): C2, C3 y C4 con bordes inferiores cóncavos. C3, C4 tienen forma rectangular. El pico de crecimiento terminó hace dos años (11).



## **Relación de la MPS con la maduración de las vértebras cervicales**

Algunos estudios han demostrado que la maduración de la MPS está relacionada con el crecimiento esquelético, ya que encontraron una correlación entre la maduración de la MPS evaluada por Angelieri y la maduración de las vértebras cervicales evaluada por Baccetti (3). Angelieri et al. observaron lo siguiente: los estadios previos al pico puberal (CS1 y CS2), se corresponden con los estadios de maduración de la MPS (A y B) respectivamente; el estadio del pico puberal (CS3) se corresponde con el estadio C (12); mientras que los estadios posteriores al pico puberal (CS4 y CS5), podían corresponderse o no con los estadios (D y E), ya la maduración de la MPS en esos estadios era impredecible (3,13,14).

## **Tratamientos empleados para la expansión del maxilar**

Melsen realizó un estudio en el que demostró que la MPS se interdigitaba a los 16 años de edad en las niñas y a los 18 años de edad en los niños. Bishara y Staley informaron que la edad óptima para la expansión maxilar soportada por los dientes es antes de los 13 a 15 años de edad. Por lo tanto, el anclaje dental puede ser insuficiente para separar la MPS en pacientes después del pico de crecimiento. Es por ello que actualmente para aumentar la expansión esquelética y reducir los efectos secundarios de la aparatología dentosoportada se han desarrollado dispositivos óseosoportados (15). Para lograr la separación de la MPS se emplean las siguientes modalidades de tratamiento: expansión maxilar rápida (RME) con aparatología convencional, expansión palatina rápida asistida por minitorneillos (MARPE); y expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE). Los efectos pueden variar según el aparato utilizado, la fuerza empleada, el protocolo de activación del tornillo y la duración del tratamiento (1).

- Expansión maxilar rápida con aparatología convencional: Se asocia a sistemas de fuerzas pesadas e intermitentes aplicadas en un corto período de tiempo y



se logra a través de aparatos como Hyrax o Hass con bandas cementadas en los dientes de soporte. Se emplea en pacientes en crecimiento (1).

- Expansión palatina rápida asistida por minitornillos (MARPE): Lee et al. en Corea del Sur y Moon et al. en los EE. UU. desarrollaron un tratamiento no quirúrgico para la deficiencia transversal maxilar el método denominado expansión palatina rápida asistida por minitornillos (MARPE). El cual consiste en un dispositivo soportado por el hueso y los dientes o únicamente por el hueso, con un elemento rígido que se conecta a minitornillos insertados en el paladar y que transmiten la fuerza de expansión directamente al hueso basal del maxilar. Se emplea en pacientes en crecimiento pasados el pico puberal (1).
- Expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE): cuando ya se ha producido el cierre de las suturas craneofaciales, se genera un aumento en la densidad de la MPS y la RME no se puede realizar utilizando el método convencional y se requieren técnicas asistidas quirúrgicamente para proporcionar expansión esquelética. Se emplea en pacientes adultos, es decir, que ya no se encuentran en crecimiento y presentan estadíos avanzados de maduración de la MPS (1,9).

### **Tratamiento a realizar según el estadío de maduración de la MPS**

Cuando se realiza la expansión maxilar, el objetivo principal es la disyunción de la MPS en sí, pero se origina una resistencia de las estructuras vecinas del maxilar, como el contrafuerte cigomático, las suturas cigomaticotemporal, cigomaticomaxilar y pterigopalatina. Las diferencias en los niveles de maduración individuales de la MPS producen diferentes resultados de tratamiento. Por ello existen diferentes tratamientos a seguir según el estadío de maduración de la MPS (6,8,12,16).

- Estadío A y B: expansión rápida maxilar (ERM) con aparatología dentosoportada o dentomucosoportada (3).



- Estadío C: expansión rápida del maxilar asistida con miniimplantes (MARPE). A pesar de presentarse una mayor resistencia sutural, la expansión maxilar sin intervención quirúrgica es posible (3).
- Estadío D y E: expansión rápida maxilar asistida quirúrgicamente (SARPE). Al realizar expansión rápida maxilar, en el estadio D, la fusión de la porción palatina de la MPS, no permite el ensanchamiento del paladar posteriormente, pero a pesar de ello se puede visualizar el diastema interincisal. En el estadio E, mientras tanto ya se ha generado la fusión de las porciones palatina y maxilar de la MPS (3).

## MÉTODO

La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida del maxilar en pacientes en crecimiento, se realizó mediante la búsqueda electrónica en diversas bases de datos digitales como Pubmed, Lilacs, Scopus, Cochrane, Epistemonikos, Scielo, Google Academic. La búsqueda de la información se realizó desde febrero del año 2015 a febrero del 2025 en idioma inglés, español.

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

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

### Criterios de Inclusión

- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA)



- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe)
- Estudios de revisión de literatura
- Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis
- Artículos en inglés relacionados con la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes en crecimiento
- Artículos en español relacionados con la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes en crecimiento.

### **Criterios de Exclusión**

- Libros y artículos sobre enfermedades sistémicas y sindrómicas
- Artículos sobre la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes adultos.
- Artículos sobre la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes que usaron máscara facial.
- Artículos sobre la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes con labio y paladar fisurado.
- Tesis.
- Estudios epidemiológicos.
- Cartas al editor.
- Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor.
- Artículos que no estén en las revistas indexadas.

### **Aspectos éticos**



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

## RESULTADOS

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 39 artículos de Pubmed, Lilacs 2, Scopus 843, Cochrane 10, Epistemonikos 8, Scielo 36, Google Academic 100, estableciendo un total de N = 1038 estudios.

Se realizó un primer cribado dejando 1000 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 949 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 940 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 11 artículos adecuados para esta revisión narrativa.

En esta revisión se consideró que los ensayos clínicos representaron el 36%, los estudios de revisión sistemática el 27%, estudio de cohorte retrospectivo el 9%, estudios transversales el 9%, revisiones bibliográficas el 9%, estudio de intervención prospectivo 9%.

El proceso de búsqueda y selección de artículos científicos para la revisión de la literatura de evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida del maxilar en pacientes en crecimiento. Después de la selección de los 11 artículos para la revisión narrativa, esta información obtenida se ha clasificado en ensayos clínicos (15) (17) (18) (19), estudios de revisión sistemática (1) (20) (21), estudios de cohorte retrospectivo (12), estudio transversal (3), revisiones bibliográficas (11), estudios de intervención prospectivo (7).

## DISCUSIÓN

Esta revisión se centró en la evaluación del crecimiento dento-esquelético posterior a la expansión rápida maxilar en pacientes en crecimiento, este procedimiento



puede ser llevado a cabo de dos maneras: con aparatología tipo hyrax sin miniimplantes; y con miniimplantes, ante lo cual diversos autores mencionan lo siguiente:

Colino et. al. (2023), en un estudio realizado en 20 pacientes con edades entre los 7 y 15 años, con etapas de maduración cervical según Bacetti en CS1, CS2 y CS3. Al evaluar el crecimiento dento-esquelético mediante el uso de CBCT, después de realizar RME empleando hyrax con bandas cementadas en los primeros molares permanentes y en los primeros premolares superiores, observaron lo siguiente, el incremento: en el ancho nasal de  $1,28 \pm 0,64$  mm; en el ancho maxilar de  $2,79 \pm 1,48$  mm ( $p < 0,0001$ ); en el perímetro del arco de  $3,42 \pm 2,09$  mm ( $p < 0,0001$ ); en el ancho intermolar de  $5,21 \pm 1,55$  mm ( $p < 0,0001$ ); en la angulación de los molares ( $5,62 \pm 3,20^\circ$  en el molar derecho y  $4,74 \pm 2,22^\circ$  en el molar izquierdo) ( $p < 0,0001$ ). La disminución en la altura palatina de  $0,65 \pm 0,64$  mm ( $p < 0,0001$ ) y una apertura significativa de la MPS de  $2,85 \pm 0,62$  mm ( $p < 0,0001$ ) (3).

Vo et. al. (2021), en un estudio llevado a cabo en 30 pacientes con edades entre 8 y 16 años de edad, con estadios de maduración de la MPS A, B y C, fueron tratados con RME mediante aparatología convencional tipo hyrax, se evaluaron los hallazgos mediante CBCT y los investigadores hallaron lo siguiente, un incremento: en el ancho del arco maxilar de  $2,35 \pm 1,92$  mm ( $p < 0,05$ ), en el ancho intermolar de  $2,91 \pm 0,54$  mm ( $p < 0,001$ ), en la profundidad palatina de  $0,12 \pm 0,11$  mm ( $p > 0,05$ ), en el ancho nasal de  $3,00 \pm 0,92$  mm ( $p < 0,05$ ). En la MPS el incremento fue mayor a nivel de la zona anterior que de la posterior (17).

Rabah et. al. (2022), en una investigación realizada en 34 pacientes con edades entre 12 y 16 años, dividieron la muestra en 2 grupos: en un grupo aplicaron expansión rápida (RME) con un hyrax tipo McNamara con bandas a nivel de los



primeros molares permanentes y primeros premolares superiores; y en el otro grupo aplicaron expansión lenta maxilar (SME) con un aparato removible con tornillo de expansión y planos de mordida posteriores. Evaluaron los resultados mediante CBCT y encontraron lo siguiente, un incremento: en el ancho del maxilar en la región premolar de  $2,08 \pm 1,87$  mm en el grupo (RME) y de  $2,60 \pm 2,61$  mm en el grupo (SME), en el ancho maxilar a nivel de los primeros molares de  $0,54 \pm 0,37$  mm (RME) y de  $1,33 \pm 1,03$  mm (SME), en la inclinación de los premolares de  $3,80 \pm 2,98^\circ$  (RME) y  $3,03 \pm 3,08^\circ$  (SME), en la inclinación de los molares de  $3,72 \pm 2,49^\circ$  (RME) y de  $5,14 \pm 2,53^\circ$  (SME) (19).

Pasqua et. al. (2002), en una investigación realizada en 42 pacientes en edades entre los 11 y 14 años, buscaron evaluar el crecimiento dento-esquelético después de realizar RME, para lo cual dividieron a los pacientes en dos grupos: un grupo tratado con hyrax convencional (CH); y otro grupo tratado con hyrax híbrido (HH), soportado con bandas a nivel de los molares y por dos miniimplantes anteriores a nivel de los primeros premolares. Evaluaron los resultados empleando CBCT y evidenciaron lo siguiente, un incremento: en el ancho del maxilar a nivel premolar de  $1,6 \pm 0,4$  mm (CH) y de  $2,9 \pm 0,4$  mm (HH), siendo mayor en el grupo (HH); en el ancho maxilar a nivel de primeros molares de  $1,8 \pm 0,3$  mm (CH) y de  $2,6 \pm 0,3$  mm (HH), siendo mayor en el grupo (HH); en el ancho entre las cúspides vestibulares de los primeros premolares de  $5,7 \pm 0,5$  mm (CH) y de  $3,9 \pm 0,5$  mm (HH), siendo mayor en el grupo (CH); en el ancho entre las cúspides vestibulares de los primeros molares de  $5,7 \pm 0,4$  mm (CH) y de  $6,1 \pm 0,4$  mm (HH) siendo mayor en el grupo (HH); y un aumento en la inclinación hacia vestibular de las coronas dentarias de premolares y molares en ambos grupos, siendo mayor en el grupo (CH) (18).

Jia et. al. (2020), en un estudio llevado a cabo en 60 pacientes con edades entre los 12 y 18 años, dividieron a los pacientes en dos grupos, para evaluar el crecimiento



dento-esquelético después de aplicar RME: un grupo fue tratado con hyrax asistido con cuatro miniimplantes (MARPE) y con bandas cementadas en los primeros molares superiores; el otro grupo fue tratado con hyrax convencional (CH) con bandas a nivel de primeros premolares y primeros molares superiores. Analizaron los resultados mediante CBCT y observaron lo siguiente, un incremento: en el ancho basal del hueso maxilar de  $3.88 \pm 1.7$  mm ( $p < 001$ ) en el grupo (MARPE) y de  $2.03 \pm 1.61$  mm en el grupo (CH); en el ancho interdental a nivel de las coronas de los primeros molares de  $6.36 \pm 1.30$  mm (MARPE) y de  $7.02 \pm 1.52$  mm (CH); y en la inclinación hacia vestibular de las coronas dentarias de premolares y molares en ambos grupos, siendo mayor en el grupo (CH) (15).

Rutili et. al. (2021), al realizar una revisión sistemática, encontraron que al realizar RME en pacientes en crecimiento, utilizando aparatología dentosoportada con bandas colocadas en los primeros molares superiores, se generó el aumento de la distancia intermolar maxilar y la inclinación de la corona hacia vestibular de los primeros molares superiores (21).

Lo Giudice et. al. (2017), al llevar a cabo una revisión sistemática, encontraron que la RME provocó una reducción del espesor del hueso alveolar a nivel vestibular menor a 1mm en los primeros molares y primeros premolares superiores, que fueron los dientes en los que se colocaron las bandas (20).

## CONCLUSIÓN

La cantidad de expansión maxilar que se obtiene en pacientes en crecimiento depende del estadio de maduración sutural en el que se encuentre el paciente y el tipo de aparatología que se emplee, ya que a mayor maduración sutural, las estructuras circundantes al maxilar opondrán una mayor resistencia a la disyunción de la MPS, por lo cual se suele llegar a requerir el uso de miniimplantes.



En pacientes en crecimiento, al realizar RME con aparatología convencional tipo hyrax con bandas, se puede llegar a generar una mayor inclinación hacia vestibular de las coronas de los dientes en donde están cementadas las bandas, dando la apariencia de obtener una gran cantidad de expansión maxilar. Mientras que cuando se realiza RME empleando aparatología tipo hyrax con miniimplantes, el soporte del minitornillo proporciona una mejor distribución de la tensión y desplazamiento de las fuerzas, por lo que se produce una menor inclinación hacia vestibular de la corona de los dientes y una mayor cantidad de disyunción de la MPS.

## FINANCIAMIENTO

No monetario

## CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

## AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca por incentivar la investigación.

## REFERENCIAS

1. Shayani A, Sandoval P, Garay I, Merino M. Midpalatal suture maturation method for the assessment of maturation before maxillary expansion: a systematic review. *Diagnostics*. 2022;12(11):1–16.
2. Izurieta-Galarza PF, Ramos-Montiel RR, Reinoso-Quezada S. Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstructiva del Sueño: Revisión de Literatura. *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2022 Nov 11 [cited 2023 Jan 8];7(Esp.):9–18. Available from: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/827>
3. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes L, Bueno-Silva B, McNamara J. Prediction of rapid maxillary expansion by assessing the maturation of the midpalatal suture on cone beam CT. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(6):115–25.
4. Ramos Montiel RR. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis. *Rev Mex Ortodon* [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 5];7(4):180–2. Available from: [www.medigraphic.com/ortodoncia](http://www.medigraphic.com/ortodoncia)



5. Mejía ACS, Ramos LP, Montiel RRR. Modificación del maxilar post expansión implanto-soportada en niños de 8 a 12 años. Revisión de la literatura. *Revista multidisciplinaria arbitraria de investigación científica*. 2023;7:2872–87.
6. Valeria T, Ortega L, Roosevelt R, Montiel R. Methods of obtaining working or study models of children with cleft lip and palate: A systematic review. *Research, Society and Development* [Internet]. 2023 Jan 13 [cited 2023 Jan 23];12(2):e1412239912. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39912>
7. Colino P, Del Fresno I, Castillo L, Colino C, Baptista H, Criado L, et al. Skeletal and dentoalveolar changes in growing patients treated with rapid maxillary expansion measured in 3D cone-beam computed tomography. *Biomedicines*. 2023;11(12).
8. Bustamante Quichimbo DC, Puebla Ramos L, Pesantez Solano SM, Ramos Montiel RR. Capítulo 3. Etiología, clasificación, diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones en niños mediante el uso de aparatos bimaxilares de ortopedia funcional maxilar. *Sociedad del Conocimiento: Resultados de investigaciones universitarias*. 2023;76–101. ISBN 978-9942-7099-1-2. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9267388&info=resumen&idioma=SPA>
9. Cocios Arpi JF, Trelles Méndez JA, Jinez Zuñiga PA, Zapata Hidalgo CD, Ramos Montiel RR. Correlación cefalométrica del mentón y cuerpo mandibular en adultos jóvenes andinos, año 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* [Internet]. 2021;6. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000500056&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000500056&script=sci_abstract&tlng=en)
10. Pulgarín Fernández CM, Campoverde Torres CH, Zapata Hidalgo CD, Calderón Barzallo ML, Ramos Montiel RR. Capítulo 5. Estimación tridimensional de la porción condilar en adultos jóvenes con normo-oclusión de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Sociedad del Conocimiento: Resultados de investigaciones universitarias*. 2023;120–39. ISBN 978-9942-7099-1-2. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9267386&info=resumen&idioma=ENG>
11. Mattoo K, Boreak N, Alshaymi MO, Ganawi AAM, Houmady RA, Alibrahim HM, et al. Different methods of measuring mid-palatine suture maturation in determining the timing for rapid palatine expansion: review. *Int J Morphol*. 2025;43(1):209–17.
12. Sayar G, Kılınc D. Rapid maxillary expansion outcomes according to midpalatal suture maturation levels. *Prog Orthod*. 2019;20(1):0–6.
13. Ordoñez Pintado AR, Trelles Méndez JA, Carrión Sarmiento MV, Zapata Hidalgo CD, Ramos Montiel RR. Cephalometric proportionality between the chin and its anterior projection in young Andean adults. *Rev Científica de la Universidad de Cienfuegos*. 2021;13(5):439–44.
14. Trelles Méndez JA, Avary J, Jiménez T, Dayana J, Alba J, Roosevelt R, et al. Cephalometric morphology of chin symphysis in young individuals from the city of Quito-Ecuador.
15. 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*. 2021;91(1):36–45.



16. Trelles Méndez JA, Toledo Jimenez JA, Jumbo Alba JD, Iñiguez Pérez MM, Ramos Montiel RR, Ramírez Romero DE. Morfología cefalométrica de la sínfisis del mentón en individuos jóvenes de la ciudad de Quito-Ecuador. *Odontología Vital*. 2021;39–48.
17. Vo HTT, Tran LTK, Nguyen HT. Dental and skeletal changes on cone-beam computed tomography after rapid maxillary expansion using rapid palatal expander for the growing children. *Oral Maxillofac Surg Cases*. 2021;7(4):100237.
18. Pasqua BP, André C, Paiva J, Tarraf N, Wilmes B, Rino-Neto J. Dentoskeletal changes due to rapid maxillary expansion in growing patients with tooth-borne and tooth-bone-borne expanders: A randomized clinical trial. *Orthod Craniofac Res*. 2022;25(4):476–84.
19. Rabah N, Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Ajaj MA. Evaluation of rapid versus slow maxillary expansion in early adolescent patients with skeletal maxillary constriction using cone-beam computed tomography: A short-term follow-up randomized controlled trial. *Dent Med Probl*. 2022;59(4):583–91.
20. Lo Giudice A, Barbato E, Cosentino L, Ferraro CM, Leonardi R. Alveolar bone changes after rapid maxillary expansion with tooth-borne appliances: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2018;40(3):296–303.
21. Rutili V, Mrakic G, Nieri M, Franceschi D, Pierleoni F, Giuntini V, et al. Dento-skeletal effects produced by rapid versus slow maxillary expansion using fixed jackscrew expanders: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2021;43(3):301–12.

**Derechos de autor: 2025 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/>