



Estabilidad primaria de los mini-implantes y biología ósea según la biomecánica ortodóntica aplicada. Revisión narrativa

Primary stability of mini-implants and bone biology according to applied orthodontic biomechanics. Narrative Review

Jessika Yesenia Rodriguez-Cumbicus
jessika.rodriguez.00@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-7598-7407>

Christian David Zapata-Hidalgo
christian.zapata@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>

RESUMEN

Objetivo: Analizar la estabilidad primaria y biología ósea de los mini-implantes según la biomecánica ortodóntica aplicada. Revisión narrativa. **Método:** Revisión narrativa **Resultados:** Se revisaron 15 artículos científicos, que pasaron previamente por los criterios de inclusión y exclusión, los autores de los artículos revisados coinciden en el papel que ocupa una buena densidad y grosor óseo para la inserción clínica de mini-implantes, su permanencia y durabilidad en boca dependen además de otros factores. **Conclusión:** La estabilidad primaria durante la inserción de los mini-implantes es indispensable para garantizar la permanencia y funcionalidad del mismo, lograrla depende de diversos factores, la densidad y grosor óseo.

Descriptor: Biología ósea, mini-implantes, estabilidad primaria. (DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyze the primary stability and bone biology of mini-implants according to applied orthodontic biomechanics. Narrative review. **Method:** Narrative review. **Results:** 15 scientific articles were reviewed, which previously passed the inclusion and exclusion criteria, the authors of the reviewed articles agree on the role that good bone density and thickness occupies for the clinical insertion of mini-implants, their permanence and durability in the mouth depend on other factors **Conclusion:** Primary stability during the insertion of mini-implants is essential to guarantee its permanence and functionality, achieving it depends on various factors, bone density and thickness.

Descriptors: Bone biology, mini-implants, primary stability. (DeCS).

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

Original breve



INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de dispositivos de anclaje de ortodoncia, específicamente los mini-implantes ortodónticos, ha marcado una evolución en la práctica clínica, ofreciendo a los pacientes soluciones rápidas e innovadoras para solucionar discrepancias de espacio y manejar ciertas maloclusiones esqueléticas(1–3).

El anclaje en ortodoncia se lo define como la resistencia al movimiento no deseado de los dientes y es esencial para el tratamiento de las maloclusiones dentales y alteraciones esqueléticas. Los dispositivos de anclaje temporal (TAD) se refieren a cualquier tipo de mini-implantes, mini-placas, que se colocan para mejorar el anclaje esquelético y posteriormente se retira al finalizar el tratamiento, por eso se los denomina temporales (4).

En comparación con los métodos de anclaje ortodóntico convencionales, los mini-implantes proporcionan un anclaje "absoluto", alta biocompatibilidad, comodidad para el paciente y además son de bajo costo, una de las ventajas de estos dispositivos es la aplicación de varias fuerzas dirigidas a los dientes sin presentar síntomas o molestias de relevancia, debido al tamaño reducido del mismo (5–7).

La estabilidad de los mini implantes de ortodoncia se basa en dos componentes principales: estabilidad primaria lograda por la unión mecánica entre el hueso y los mini-implantes, es decir una traba física/mecánica que se establece desde el primer instante de la inserción y estabilidad secundaria lograda a través de la remodelación ósea continua alrededor del mini implante, lo que conduce a la reorganización celular y a la cicatrización, en las semanas posteriores (8).

La estabilidad primaria de un mini-implantes depende de factores como, el lugar y ángulo de inserción, su proximidad a la raíz, el diseño geométrico y tamaño de la parte activa del mini-implantes, el estado de los tejidos blandos, las técnicas



quirúrgicas empleadas, así como la intensidad y duración de las fuerzas ortodónticas aplicadas (9).

Las áreas utilizadas para la colocación de mini-implantes en el maxilar son el área alveolar bucal/palatina, la región mediopalatina y la tuberosidad maxilar, es importante, tomar en cuenta que las estructuras anatómicas que deben ser precauteladas son: las raíces de los dientes, haz neurovascular palatino mayor, cavidad nasal y seno maxilar. Por otra parte, la mandíbula es un hueso prácticamente libre de riesgos para la inserción de microtornillos, las zonas usualmente utilizadas son las áreas alveolares y retromolares, así mismo, las estructuras anatómicas a tener en cuenta son especialmente las raíces de los dientes (9).

Los sitios más idóneos para la inserción de mini-implantes en la mandíbula son en los caninos, entre el segundo premolar y primer molar, teniendo en cuenta que el espacio óseo alveolar mínimo, se requiere un espacio interradicular mayor a 3 mm para la colocación segura del mini-implantes. En el maxilar superior, se recomienda entre el segundo premolar y primer molar, también a nivel posterior en la cresta infracigomática a la altura de 11 mm de la cresta alveolar primer y segundo molar maxilar con un ángulo de 55° a 70° respecto al plano oclusal maxilar. Por palatino es más confiable la inserción de los mini-implantes en las regiones mediana y paramediana palatinas de los primeros premolares 3 mm y 6 mm bilateralmente desde la sutura palatina (10,11).

La carga inmediata del mini-implantes es fundamental para la estabilidad primaria, esto genera el denominado primer estímulo de regeneración ósea que se producirá posteriormente, es importante tomar en cuenta que la fuerza inicial de esta carga inmediata debe ser el 30% menos a la habitualmente utilizada en la biomecánica destinada para ese mini-implantes, en las activaciones posteriores se la realizara al 100% (10,11).



La unión del mini-implantes se realiza mediante bloqueo mecánico. Con el tiempo se produce la formación ósea alrededor del implante, se puede lograr una retención bioactiva mediante la unión fisicoquímica. Es claramente entendible que la osteointegración completa es un prerequisite para el éxito de los implantes protésicos. Sin embargo, sería aceptable cierta formación de tejido fibroso en la interfaz hueso-implante, en el caso de los mini-implantes usados en ortodoncia ya que la carga de fuerza debe aplicarse lo antes posible y, además, el mini-implante al final del tratamiento debe ser fácilmente extraíble(12,13).

La osteointegración parcial del mini-implantes es decir esta unión temporal hueso-implante podría ser posible para el éxito de la biomecánica elegida en el tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, el efecto de los diferentes grados de osteointegración hueso-implante en la estabilidad será de gran interés y motivo de valoración y estudio previo para el ortodoncista al momento de elegir el mini-implantes para su paciente(12).

Los estudios sobre mini-implantes de ortodoncia han demostrado que los valores de torque de inserción excesivamente altos y la aplicación de fuerza descontroladas durante la inserción pueden provocar fracturas del hueso cortical y la poca retención del mini-implantes, provocando el fracaso del mismo (14–16).

Elegir el tamaño adecuado del mini-implantes debe ser prioridad al momento de la colocación del mismo, en ciertas regiones del paladar insertar un mini-implantes demasiado largo aumenta el riesgo de perforación de la cavidad nasal y complicaciones relacionadas. Al contrario, si el mini-implantes seleccionado es muy corto, la profundidad de inserción en la estructura ósea podría no ser suficiente para garantizar la estabilidad primaria necesaria. En este contexto, los ortodoncistas necesitan un conocimiento topográfico anatómico minucioso de las regiones del paladar para realizar este procedimiento de forma eficaz (17,18).

La estabilidad de un mini-implantes se asocia positivamente a la densidad y espesor



del hueso receptor, la evidencia muestra que la tasa de éxito aumenta con una mayor densidad ósea tanto de la cortical y el hueso esponjoso en conjunto, la resistencia a la tracción y al desgarre depende del hueso cortical, por otro lado, la densidad del hueso esponjoso también tiene un papel importante en la estabilidad primaria de los mini implantes ya que colabora en la estabilidad primaria y la disipación de fuerzas (19).

Desde lo expuesto, se tiene por objetivo analizar la estabilidad primaria y biología ósea de los mini-implantes según la biomecánica ortodóntica aplicada desde una revisión narrativa.

MÉTODO

Se generó una revisión de la narrativa encargada de reunir información sobre Estabilidad primaria de los mini-implantes y biología ósea según la biomecánica ortodóntica aplicada, se efectuó mediante la búsqueda digital minuciosa en varias bases de datos digitales tales como Pubmed, Proquest, Cochrane, Google Academic, Pesquisa, Ovid , Taylor & Francis. La búsqueda de la información se realizó desde febrero del 2015, en idioma Inglés y Español.

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

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

Criterios de Inclusión

- a) Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA)



- b) Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe)
- c) Estudios de revisión de literatura
- d) Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis
- e) Artículos en inglés relacionados con la biología y anatomía ósea y la estabilidad primaria de los mini-implantes
- f) Artículos en español relacionados con zonas Anatómicas y biología ósea seguras para la colocación de mini implantes en Ortodoncia.

Criterios de Exclusión

- a) Artículos sobre mini implantes que no estén orientados para ortodoncia
- b) Tesis
- c) Estudios epidemiológicos
- d) Cartas al editor
- e) Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor
- f) Artículos que no estén en las revistas científicas indexadas

Éticamente la presente investigación es considerada sin riesgos, por motivo de ser un estudio secundario cuya fuente investigativa es documental, bajo esta premisa no fue necesario ni se requirió de ningún consentimiento informado previo, ya que no hubo ninguna actuación clínica ni se experimentó en seres humanos.

RESULTADOS

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos: 121 artículos de Pubmed, Cochrane 20, Pesquisa 15, Google Academic 73, Taylor & Francis 15, Ovid 2, Proquest 9, estableciendo un total de N= 255 estudios.



Se realizó un primer cribado dejando 255 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 30 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 12 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 18 artículos adecuados para esta revisión de literatura.

En esta revisión narrativa se consideró que los estudios que se iban a incluir en esta investigación correspondían a revisión sistemática 39%, de caso-control el 29%, estudio descriptivo transversal 26%, con el menor porcentaje 2% estudios descriptivo-retrospectivo 1%, estudios retrospectivos 2% y estudios clínicos 1%.

Después de la selección de los 18 artículos para la revisión narrativa, esta información obtenida fue clasificada y se reconoció como resultado la siguiente información.

La estabilidad se mide en términos de movilidad. Se realizaron mediciones de Frecuencia de Resonancia (RF) para evaluar la movilidad en los mini-implantes insertados a profundidades de 2, 4 y 6 mm, a medida que la densidad ósea trabecular disminuyó, a profundidades de 4 y 6mm los valores de RF también disminuyeron.

Se considera un fracaso absoluto de la inserción del mini-implante si se presenta movilidad tras el examen clínico posoperatorio inmediato(8)

La estabilidad primaria no depende directamente de la longitud del mini-implante, depende más de la superficie a la que se aplica el implante y de la propia interfaz implante-hueso(4)

Evitar daño de la cortical ósea, por ejemplo, cuando existe un excesivo ajuste del mini-implante durante la inserción, así como cuando se usan dispositivos con diámetros grandes. La consecuencia de esta complicación se encuentra en que la estabilidad del mismo podría verse comprometida, sobre todo cuando se realiza una carga inmediata (4)



El mayor porcentaje de falla de colocación de mini-implantes se registran durante las primeras 8 semanas después de su colocación, el período en el que la estabilidad del implante cambia de mecánica a biológica(20)

El torque de inserción de los miniimplantes también juega un papel importante para la estabilidad primaria de los mini-implantes. El torque de inserción debe ser alto, un torque de 15 Ncm (Newton-centímetros) resiste mejor a la cara inmediata del mini-implante, por el contrario, en casos con menor torque de inserción, se debe intentar la carga diferida del mi-implante entre (6-8 semanas).

En cuanto a la densidad ósea del maxilar en la región interradicular para la colocación de mini-implantes interradiculares (hueso alveolar y basal) evaluados en varios patrones de crecimiento, se estableció que El grupo hipodivergente tuvo una densidad ósea considerablemente mayor en la corteza bucal en comparación con los grupos normodivergente e hiperdivergente. El hueso basal bucal es más denso que el hueso alveolar bucal (20).

Un análisis cuantitativo de la densidad de los espacios interradiculares mandibulares a una altura de 5mm desde la porción más coronal de la cresta ósea interproximal para medir y describir la densidad de la cortical vestibular y el hueso trabecular interradicular mediante la cuantificación UH (unidades Hounsfield), misma que permite cuantificar el grado de mineralización de la cortical y el trabéculado óseo de los maxilares, Los resultados para las mujeres de densidad ósea interradicular que se presentó en el lado derecho de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 4 (piezas 4.3 y 4.4) seguida por la zona 6 (piezas 4.5 y 4.6), seguido por la zona 5 (piezas 4.4 y 4.5) y por último la zona 7 (piezas 4.6 y 4.7). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor fue de la siguiente manera: zona 4 (piezas 3.3 y 3.4) seguido por la zona 5 (piezas 3.4 y 3.5), zona 6 (piezas 3.5 y 3.6) y la zona 7 (piezas 3.6 y 3.7). (9)



La densidad ósea interradicular en hombres, se presentó en el lado derecho de mayor a menor de la siguiente manera: en la zona 6 (piezas 4.5 y 4.6) seguido por la zona 4 (piezas 4.3 y 4.4), 5 (piezas 4.4 y 4.5) y por último la zona 7 (piezas 4.6 y 4.7). Por otra parte, en el lado izquierdo la densidad ósea de mayor a menor fue de la siguiente manera: en la zona 4 (piezas 4.3 y 4.4), seguida de la zona 5 (piezas 4.4 y 4.5), la zona 6 (piezas 3.5 y 3.6) y finalmente la zona 7 (piezas 3.6 y 3.7).

La densidad ósea es clasificada según Carl E. Misch, densidad 1 (D1) Cortical denso localizado en la sínfisis mentoniano, densidad 2 (D2) Cortical poroso y trabecular grueso, ubicado en el shelf mandibular, densidad 3 (D3) Cortical poroso (fino) y trabecular fino localizado en cresta infracigomática y Densidad 4 (D4) Trabecular fino. Parte posterior del maxilar (19).

DISCUSIÓN

En este orden, Poojar y colaboradores determinaron que lograr una estabilidad primaria en el momento de la inserción del implante depende de varios factores como la característica del mini-implante, el diseño, la dirección, el ángulo de inserción y el sitio de inserción, tamaño y forma del mini-implante (4). De manera similar, esta afirmación coincide con Safiyya Sana, quienes mostraron una correlación entre el diámetro y la fuerza de inserción del mini-implante. En este sentido, se establece que cuanto mayor sea el diámetro del mini-implante, la compresión ósea será mayor, conduciendo a una mayor estabilidad primaria (10).

Por otro lado, Haddad y Saadeh mencionan que, mediante los protocolos ya establecidos, es posible predecir el fracaso de la inserción de un mini-implante, tomando en cuenta la edad de los pacientes estudiados, el sexo y la biomecánica requerida durante el procedimiento ortodóntico. En este contexto, determinaron que, entre menos edad tenga el paciente, disminuye la probabilidad de fracaso del mini-implante (8).



Asimismo, según Fabing Tan y colaboradores, el hueso trabecular circundante podría dañarse debido al entorno mecánico cambiante inducido por el mini-implante. Esto se debe a la aplicación de fuerzas, por lo que un desplazamiento excesivo del implante podría causar aflojamiento, dislocación o incluso la pérdida del mismo. Por lo tanto, se puede determinar que, al momento de aplicar carga ortodóntica sobre el mini-implante tras alcanzar una osteointegración del 15%, sería el momento ideal para garantizar el éxito del tratamiento y la biomecánica sin comprometer la estabilidad del mini-implante, asegurando su funcionalidad y efectividad (12,13).

En relación con las ventajas biomecánicas, Nicola Derton y colaboradores establecieron que la zona vestibular del *shelf* mandibular ofrece varias ventajas. Específicamente, al ser un sitio extrarradicular, reduce el riesgo de impacto del mini-implante en el ligamento periodontal o en una raíz durante la inserción. Asimismo, esta zona posee una densidad y grosor óseo ideal (14). Por su parte, en cuanto al maxilar, Prassana Armid encontró una mayor densidad de hueso trabecular esponjoso en la región entre los incisivos centrales, en los tres patrones de crecimiento facial, en comparación con otras localizaciones (20).

De igual manera, Lejla y colaboradores establecieron que la correcta carga inicial del mini-implante es indispensable para su estabilidad. En este sentido, esto está directamente relacionado con el factor de forma de la rosca, que desempeña un papel importante al evaluar la capacidad de carga que ocurre en la interfaz implante-hueso (9), según Jyotirmay y colaboradores, lograr una estabilidad primaria en el momento de la inserción del mini-implante dependerá de la característica del mini-implante, el diseño y el sitio de inserción, los cuales son cruciales para el éxito. Además, algunas consideraciones especiales para la estabilidad primaria del mini-implante son el torque de inserción y la densidad ósea (4).

Por consiguiente, Chugh et cols, en su estudio publicado en 2013 denominado "*Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible:*



Implications in clinical orthodontics”, mostraron un aumento progresivo de la densidad de anterior a posterior, desde los incisivos hacia la región molar. Sin embargo, según Brito, en 2022 mostró lo contrario en su estudio, dado que el aumento progresivo de la densidad interradicular va en aumento desde la región molar hacia la región anterior (9).

CONCLUSIÓN

La estabilidad primaria durante la inserción de los mini-implantes es indispensable para garantizar su permanencia y funcionalidad. Lograrla depende de diversos factores, como la densidad y el espesor óseo, que varían según el sitio anatómico. La densidad no es la misma en el maxilar que en la mandíbula. De igual manera, la elección correcta del tamaño y la forma de la rosca del mini-implante será fundamental para una inserción adecuada. El torque y la angulación durante la colocación establecen el primer contacto entre el implante y el hueso, lo que constituye el estímulo necesario para la correcta regeneración ósea y la cicatrización posterior. Por tal razón, es imperiosa la destreza del operador, el conocimiento de la anatomía ósea y la ejecución de un protocolo bien establecido para la colocación de mini-implantes.

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.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Los autores contribuyeron de manera equitativa a la elaboración del presente artículo de revisión narrativa. Jessika Rodríguez Cumbicus realizó la búsqueda y selección de la literatura científica, así como la redacción del borrador inicial. Jessika



Yesenia Rodríguez Cumbicus y el Dr. Christian David Zapata Hidalgo participaron en el análisis crítico de los artículos seleccionados, aportaron a la organización del contenido y realizaron revisiones sustanciales al manuscrito, el Dr. Christian David Zapata Hidalgo colaboró en la revisión final, aportó ideas para la discusión y verificó la precisión de la información citada.

REFERENCIAS

1. Abhijith A, Sahu A, Ranjan R, Roy S, Priya P, Goswami M. Evaluation of mandibular buccal shelf area for mini screw placement in different sagittal and vertical skeletal pattern: a CBCT study. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2024 Dec;16(Suppl 4):S3986–91. Available from: https://journals.lww.com/10.4103/jpbs.jpbs_669_24
2. 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* [Internet]. 2023;76–101.
3. Poojar B, Ommurugan B, Adiga S, Thomas H, Sori RK, Poojar B, et al. Comparative evaluation of primary stability of two different types of orthodontic mini implant. *Asian J Pharm Clin Res*. 2017;7(10):1–5.
4. He Y, Liu J, Huang R, Chen X, Jia X, Zeng N, et al. Clinical analysis of successful insertion of orthodontic mini-implants in infrazygomatic crest. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023;23(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03081-0>
5. 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 Univ Cienfuegos*. 2021;13(5):439–44.
6. Azucena Y, Mendoza G, Bolívar S, Fernández J, Fernanda M, López O, et al. Deflexión craneal y convexidad facial: parámetros para identificar clase esquelética previo tratamiento ortodóntico. *South Florida J Dev* [Internet]. 2022 Jan 21;3(1):596–604. Available from: <https://www.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/1089>
7. Gil-Ramos LV, Maestre-Polanco VA, Herrera-Herrera A, Rebolledo-Cobos M. Factores que inciden sobre el éxito y/o fracaso de mini-implantes en ortodoncia: una revisión sistemática exploratoria. *Duazary*. 2022;19(3):229–42.
8. Redžepagić-Vražalica L, Mešić E, Pervan N, Hadžiabdić V, Delić M, Glušac M. Impact of implant design and bone properties on the primary stability of orthodontic mini-implants. *Appl Sci (Switzerland)*. 2021;11(3):1–10.
9. Sana S, Reddy R, Talapaneni AK, Hussain A, Bangi SL, Fatima A. Evaluation of stability of three different mini-implants, based on thread shape factor and numerical analysis of stress around mini-implants with different insertion angle, with relation to en-masse retraction force. *Dent Press J Orthod*. 2020;25(6):59–68.
10. Cassetta M, Altieri F, Di Giorgio R, Barbato E. Palatal orthodontic miniscrew insertion using a CAD-CAM surgical guide: description of a technique. *Int J Oral Maxillofac*



- Surg* [Internet]. 2018;47(9):1195–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.03.018>
11. Tan F, Wang C, Yang C, Huang Y, Fan Y. Biomechanical effects of various bone-implant interfaces on the stability of orthodontic miniscrews: a finite element study. *J Healthc Eng*. 2017;2017.
 12. Ramos Montiel RR. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis. *Rev Mex Ortodon* [Internet]. 2022;7(4):180–2. Available from: www.medigraphic.com/ortodoncia
 13. Derton N, Bellocchio AM, Ciancio E, Barbera S, Caddia A, Arveda N, et al. Anatomical bone characteristics of the buccal step insertion site for mini-screw placement in orthodontic treatment: a CBCT study. *Oral*. 2024;4(2):196–205.
 14. Ramos Montiel RR, Puebla Ramos L, Oscar Palmas S, Oyen JO, Cabrera Padrón MI, Espinoza Arias CJ, et al. Biology and mechanobiology of the tooth movement during the orthodontic treatment. In: *IntechOpen* [Internet]. 2024. Available from: <https://www.intechopen.com/online-first/88933>
 15. Andrea C, Monrroy V, Beatriz J, Astudillo P, Miriam O, Ortega López F, et al. Conditioning, bonding, and cementation of orthodontic appliances in teeth with enamel alterations: literature review. *Rev Odontología* [Internet]. 2021 Jul 30;23(2):e3443–e3443. Available from: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/3443>
 16. Poon YC, Chang HP, Tseng YC, Chou ST, Cheng JH, Liu PH, et al. Palatal bone thickness and associated factors in adult miniscrew placements: a cone-beam computed tomography study. *Kaohsiung J Med Sci*. 2015;31(5):265–70.
 17. Lim HJ, Eun CS, Cho JH, Lee KH, Hwang HS. Factors associated with initial stability of miniscrews for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2009;136(2):236–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.07.030>
 18. Pan CY, Liu PH, Tseng YC, Chou ST, Wu CY, Chang HP. Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. *J Dent Sci* [Internet]. 2019;14(4):383–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.06.002>
 19. Casaña-Ruiz MD, Bellot-Arcís C, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Montiel-Company JM. Risk factors for orthodontic mini-implants in skeletal anchorage biological stability: a systematic literature review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):1–10.
 20. Arvind TRP, Jain RK. Computed tomography assessment of maxillary bone density for orthodontic mini-implant placement with respect to vertical growth patterns. *J Orthod*. 2021;48(4):392–402.

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/>