

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

[DOI 10.35381/cm.v8i2.717](https://doi.org/10.35381/cm.v8i2.717)

Factores de riesgo para el fracaso de los minitornillos de ortodoncia. Revisión de la literatura

Risk factors for orthodontic miniscrew failure. Literature review

Sofia Lourdes Reyes-Nagua
sofia.reyes@psg.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1737-1911>

Cristian Hernán Campoverde-Torres
cristian.campoverde@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6985-7756>

Mario Leonardo Calderon-Barzallo
mlcalderonb@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-2884-5147>

Recibido: 15 de enero 2022
Revisado: 10 de febrero 2021
Aprobado: 15 de abril 2022
Publicado: 01 de mayo 2022

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

RESUMEN

El objetivo fue describir los factores predisponentes al fracaso de los minitornillos de ortodoncia, para lo cual se efectuó una revisión de la literatura de tipo investigación secundaria, descriptiva. Finalmente se determinó que hubo heterogeneidad metodológica en los estudios de la revisión por lo que sus resultados deben ser asumidos con prudencia. Se recomienda realizar ensayos aleatorios controlados que muestre mejor calidad metodológica y mejores niveles de evidencia sobre los factores que predisponen al fracaso de los minitornillos de ortodoncia, sobre todo los factores extrínsecos para controlarlos y optimizar así la práctica clínica del ortodoncista y proporcionar mayor satisfacción al paciente.

Descriptores: Odontología; tecnología médica; medición. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The objective was to describe the predisposing factors for the failure of orthodontic miniscrews, for which a descriptive secondary research literature review was carried out. Finally, it was determined that there was methodological heterogeneity in the studies of the review and therefore their results should be assumed with caution. It is recommended that randomized controlled trials be carried out that show better methodological quality and better levels of evidence on the factors that predispose to the failure of orthodontic miniscrews, especially extrinsic factors, in order to control them and thus optimize the clinical practice of the orthodontist and provide greater patient satisfaction.

Descriptors: Dentistry; medical technology; measurement. (UNESCO Thesaurus).

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

INTRODUCCIÓN

Los minitornillos son fijaciones de titanio o acero inoxidable que se han utilizado ampliamente en ortodoncia como dispositivos temporales de anclaje óseo (Ferreira et al. 2015) permiten un anclaje absoluto o esquelético cuando el tratamiento ortodóntico así lo requiere (Benavides et al. 2016) el anclaje esquelético, ha sido la opción de reemplazo al anclaje convencional en situaciones en las que el anclaje se considera crítico, insuficiente o particularmente en los tratamientos poco conservadores que produzca efectos secundarios indeseables (Leo et al. 2016).

Los mini-implantes constan de tres partes diferenciadas: la superior (supragingival, que permite el anclaje), la zona media o cuello, y la rosca, que se introduce en el hueso y proporciona ancla mecánica, están disponibles en diferentes longitudes (6–12 mm) y diámetros (1–2 mm) aproximadamente; sin embargo, esto depende de la casa comercial y del país de fabricación (de acuerdo a las normas estatales de cada región) (Casaña-Ruiz et al., 2020).

Cada vez es mayor la utilización de estos dispositivos por parte de los ortodoncistas debido a sus múltiples ventajas entre ellas la sencillez de la técnica quirúrgica (Casaña-Ruiz et al., 2020) y a su pequeño tamaño, puesto que pueden ser colocados en zonas de difícil acceso y pueden cargarse casi inmediatamente después de su colocación, (Benavides et al., 2016), (Vázquez & Gutiérrez, 2016), son menos costosos, son bien aceptados por los pacientes y sus resultados en la práctica clínica son iguales o superiores a los de los mecanismos de anclaje tradicionales.

Se han señalado diversos factores que pueden contribuir al fracaso de los minitornillos de ortodoncia, estos han sido denominados factores intrínsecos o endógenos como la edad, la mala higiene bucal, las afecciones sistémicas y la cantidad y calidad del hueso donde se realiza la inserción y extrínsecos o exógenos como longitud y tamaño del

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

implante, (Casaña-Ruiz et al., 2020), (Uribe et al. 2015) tiempo de carga después de la inserción, (Jeong et al., 2015) sitio de inserción (Melo et al. 2016) (Ichinohe et al. 2019), (Azeem et al. 2019), (Mohammed et al. 2018), (Arqub et al., 2021) y estabilidad del minitornillo.

También se ha considerado como fallo de un minitornillo de ortodoncia a la aparición de movilidad o pérdida eventual (Casaña-Ruiz et al. 2020) que resulta en su incapacidad para actuar como anclaje estacionario, lo que requiere remoción o reemplazo, (Uribe et al. 2015), otro factor es la inflamación o infección, (Casaña-Ruiz et al. 2020), o la pérdida de un minitornillo en menos de 8 meses después de su colocación; estos fracasos en ortodoncia, pueden afectar los planes de tratamiento y la duración del mismo.

Aun cuando diversos estudios reportan altas tasas de éxito de los minitornillos las cuales oscilan entre el 80-90% (Casaña-Ruiz et al. 2020) también se han informado porcentajes de fracasos que van desde el 1% al 30 % (Jeong et al. 2015). Estas razones llevaron a considerar lo importante de indagar los factores predisponentes a los fallos o fracasos de los minitornillos, mediante una revisión actualizada de la literatura durante un período de tiempo determinado (2015-2022), la cual recopiló, ordenó y sintetizó datos cualitativos y cuantitativos utilizando como fuente de evidencia artículos publicados en diferentes bases de datos.

La información generada puede ser de utilidad a los ortodoncistas ya que un conocimiento exhaustivo, amplio y actualizado sobre esta problemática podría ayudar a optimizar su práctica clínica, por lo cual se justifica la necesidad de realizar esta revisión cuyo objetivo fue describir los factores predisponentes al fracaso de los minitornillos en ortodoncia.

MÉTODO

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

Se realizó una investigación secundaria, descriptiva, con diseño retrospectivo. Se efectuaron búsquedas en las bases de datos electrónicas PUBMED/MEDLINE, Elsevier, web of Science, en idioma inglés; y en el idioma español se utilizaron imbiomed, Scielo. Se estableció como límite para la búsqueda de los artículos el periodo desde enero 2015 al 15 de febrero del año 2022.

Criterios de inclusión y exclusión de los artículos.

Se incluyeron estudios transversales, longitudinales, de cohorte, prospectivos, serie de casos, ensayos aleatorios controlados (ECA), revisiones sistemáticas, que reportaron aspectos referidos a los factores que predisponen al fracaso de los minitornillos en ortodoncia.

Se excluyeron las guías de prácticas clínicas, comunicaciones cortas y artículos a los cuales no se obtuvo acceso al texto completo.

Para la búsqueda de la información en el idioma inglés se utilizaron términos como “risk factors for orthodontic miniscrews”, “failure of orthodontic mini-implants” “Risk factors and late failure of dental implants” “Risk factors and early failure of dental implants” y para el español los términos “fracasos de los minitornillos dentales” factores para el fracasos de los mini-implante” fracaso temprano de los minitornillos” fracaso tardío de los dispositivos de anclaje temporal TAD’s”

La revisión de la literatura abarcó aspectos referidos a los factores predisponentes intrínsecos y extrínsecos del fracaso de los minitornillos en ortodoncia.

Aspectos éticos

“Desde el punto de visto ético se clasifica como una investigación sin riesgos; ya que se trató de un estudio secundario cuya fuente de información fue exclusivamente

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

documental, es decir, los artículos publicados en las diferentes bases de datos consultadas”.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 12 artículos en esta revisión, después de haber efectuado el proceso de búsqueda, filtro y selección de los mismos, el cual se muestra en el diagrama de flujo Prisma (figura 1). De los artículos incluidos el 57,3 eran estudios de cohorte retrospectivos, 16,6% eran transversales y el 25,0 eran revisiones. El año promedio de publicación fue el 2015 con el 33,3%. De los artículos seleccionados 16,6% estaban en idioma español y 83,3 en inglés.

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
 Mario Leonardo Calderon-Barzallo

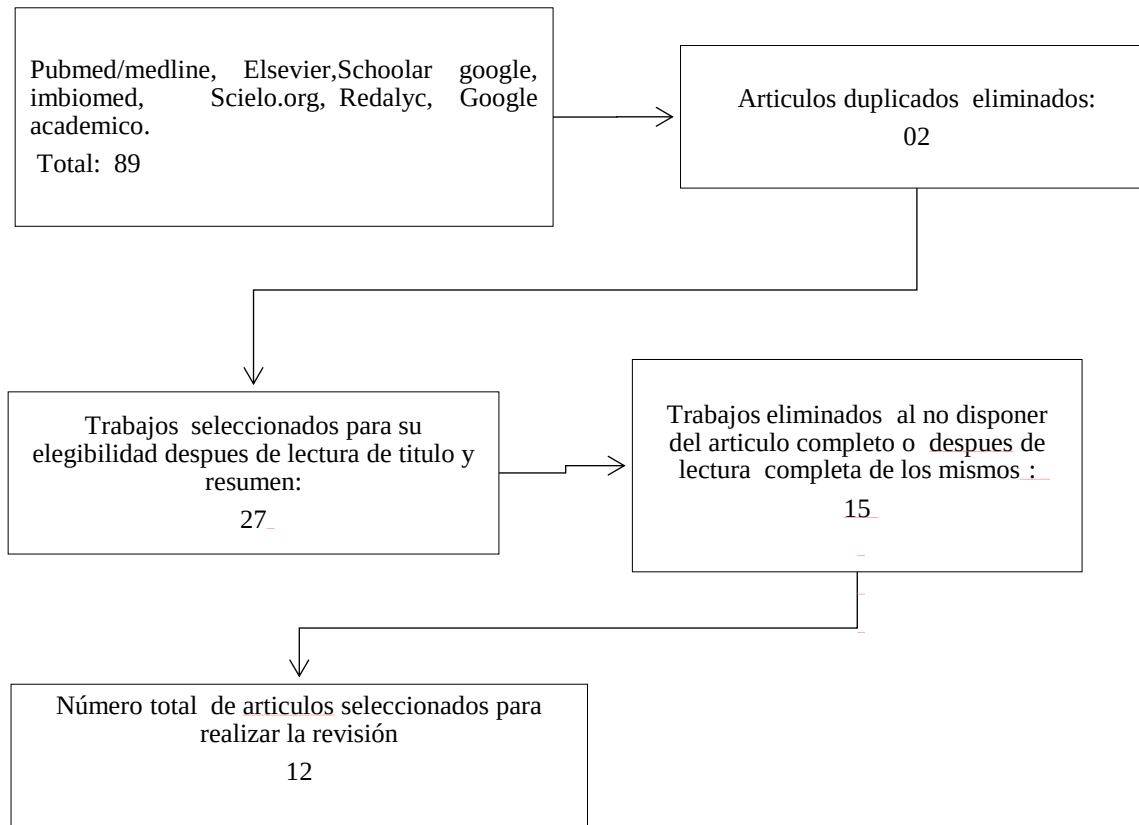


Figura 1. Diagrama de Flujo de la Revisión (PRISMA).

1. Factores intrínsecos del fracaso de los minitornillos.

Se reportó tasa de fracaso del 21,8% y estas fueron más altas entre los mayores de 18 años, hombres, con afecciones sistémicas y mala higiene bucal; sin embargo, el estudio de Melo et al no encontró diferencias estadísticamente significativas al considerar la edad, el sexo, el patrón craneofacial o el tabaquismo (Uribe et al. 2015).

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

Otro factor es el relacionado con la cantidad y calidad del hueso donde se hará la inserción Leo et al concluyeron en su investigación que para evitar el fracaso de los minitornillos en ortodoncia se debe seleccionar una ubicación con características particulares de calidad y cantidad de hueso, en relación con el espesor óseo cortical y total mandibular y maxilar.

2. Factores extrínsecos del fracaso de los minitornillos.

En una muestra de 30 pacientes con un total de 55 mini-implantes, la mayoría del fracaso estuvo relacionada con la longitud del mini-implante de 6 a 8 mm (en comparación con 9 mm), implantes con 1,5/1,8 mm de diámetro (en comparación a 2 o 2,3 mm de diámetro) (Uribe et al. 2015); mientras que la revisión de (Casaña-Ruiz et al. 2020), reportó que los diámetros menores de 1 mm mostraban tendencia al fracaso.

Otro elemento que puede predisponer al fracaso de los minitornillos es el relacionado con el tiempo de carga después de la inserción. Jeong et al⁷ reportaron que alrededor del 75 % de los mini-implantes fallidos ocurrieron durante las 16 semanas posteriores a la inserción. Cuando el tiempo de carga después de la inserción fue inferior a 12 semanas, las tasas de fracaso del mini-implante fueron altas, estos resultados significan que la estabilidad del mini-implante se adquiere de 12 a 16 semanas después de la inserción debido a que el proceso de remodelación ósea posterior a la inserción ocurre durante los primeros 3 a 4 meses posteriores a la inserción.

La estabilidad de los minitornillos o utilizados para la fijación es otro elemento a considerar para el fracaso de los mini-implantes, Ichinohe et al en su estudio colocaron mini-implantes en 25 pacientes en la región palatina media y reportaron que hubo mayores fracasos en pacientes con distancias entre tornillo y sutura de 0 a 1,4mm. Los minitornillos tenían menos estabilidad cuando el grosor del hueso cortical palatino era menor a 1,5 mm y las profundidades de inserción eran menores a 4,5mm. Melo et al

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

también informaron que en su estudio los minitornillos más cortos (5 mm) mostraron tasas de fracaso más altas que los más largos ($p < 0,001$) y hubo más pérdidas en la mandíbula que en el maxilar ($p < 0,001$).

3.- Fracazos de los minitornillos según zona de inserción

Los posibles sitios de inserción para los minitornillos en el maxilar incluyen el área debajo de la espina nasal, el paladar, el proceso alveolar y la cresta infracigomática, esta última es uno de estos sitios anatómicos distantes de la región dentoalveolar, lo que permite el movimiento dentario sin obstrucciones, disminuyendo la posibilidad de contacto radicular.(Vázquez et al. 2016).

El estudio realizado por Uribe en 30 pacientes que tenían minitornillos infracigomáticos, reportó una tasa de fracaso del 21,8 %. Se analizaron cuatro tipos diferentes de minitornillos que se colocaron con fines de retracción, distalización e intrusión. Todos los minitornillos se colocaron en la encía no adherida, distribuidos casi uniformemente entre los lados derecho e izquierdo y se cargaron de inmediato. Así mismo, (Ichinohe et al. 2019), colocaron mini-implantes en 25 pacientes en la región palatina media y no encontraron relación entre la estabilidad del tornillo con la perforación de la cavidad nasal, la edad o el sexo del paciente.

Con respecto a los minitornillos insertados en el área retromolar (RM), la investigación de Azeem efectuada en 110 pacientes que habían recibido mini-implantes reportó que el porcentaje de fracaso fue de 23,2%y que la inflamación se asoció significativamente con el fracaso del mini-implante en esa zona. El riesgo relativo para el fracaso del mini-implante en el lado derecho y en mini-implantes con inflamación alrededor de ellos fueron 0,166 y 0,188 respectivamente.

La revisión efectuada por (Mohammed et al. 2018), al reportó que los sitios palatinos tuvieron tasas de fracaso del 1,3 %, 4,8 % y 5,5 % para los sitios de inserción

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

mediopalatino, paramediano y parapatatino, respectivamente. Las tasas de fracaso para los sitios maxilares bucales fueron 9,2 % para los minitornillos interradiculares insertados entre los primeros molares maxilares; 9,7 % para segundos premolares y entre caninos superiores e incisivos laterales, y 16,4 % para los ubicados en la cresta cigomática. El riesgo de fracaso aumentó cuando los mini-implantes entraron en contacto con las raíces, con una razón de riesgo de 8,7 (IC 95 % 5,1-14,7).

El estudio de (Casaña-Ruiz et al. 2020), no encontró relaciones significativas entre la falla del minitornillo y la colocación vestibular, lingual o crestal o entre la colocación en el lado izquierdo o derecho. La región interradicular maxilar y mandibular es un sitio preferido para los minitornillos como resultado de la facilidad de colocación y aplicación de la fuerza ortodóncica directa. Sin embargo, los mini-implantes interradiculares colocados en la zona posterior reportó en el estudio de Arqub et al una alta tasa de fallas de alrededor del 20% al 29% y la tasa de fracaso de los mini-implantes palatinos fue del 8,5 % (10 de 118) (Arqub et al. 2021).

También se ha investigado respecto a la movilidad, las fallas tempranas de los minitornillos y se ha mencionado que la colonización de sus superficies por bacterias patógenas es uno de los factores contribuyentes. El estudio de (Ferreira et al. 2015), evaluó la presencia de microorganismos adheridos a la superficie de minitornillos que fallaron debido a la pérdida de estabilidad sin embargo sus resultados no encontraron una relación entre el fracaso y la presencia de colonias bacterianas en las superficies de los mini implantes.

DISCUSIÓN

Esta revisión describió los factores predisponentes al fracaso de los minitornillos en ortodoncia. Los factores intrínsecos relativos a la edad, sexo, higiene bucal y

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

tabaquismos no fueron concluyentes ya que algunos estudios encontraron asociación entre estas variables mientras que otros no encontraron asociación ninguna.

En relación a los diámetros de los minitornillos en ortodoncia, los menores de 1 mm mostraron tendencia al fracaso, (Casaña-Ruiz et al. 2020), señala que estos hallazgos son razonables ya que los diámetros más pequeños proporcionan menos superficie de unión y también son más débiles por lo que son propensos a la fractura.

El tiempo de carga después de la inserción del mini implante también se ha señalado como factor que influye en la tasa de fracasos. Jeon et al sostienen que la carga inmediata después de la inserción, pudiera activar la reabsorción ósea y provocar el fracaso del mini-implante por lo cual no recomiendan la carga inmediata, sino la carga diferida del minitornillo hasta 12 a 16 semanas después de la inserción. Sostienen que el proceso de remodelación ósea que implica la reabsorción y la aposición óseas después de la inserción necesita tiempo para sanar a fin de brindar un soporte estable al mini-implante.

Se concluye que en esta revisión la mayoría de los estudios fueron de cohorte retrospectivos; sin embargo, hubo una gran heterogeneidad en cuanto a la metodología empleada por lo que sus resultados deben ser asumidos con prudencia.

Se deben realizar estudios de tipo ensayos aleatorios controlados a fin de reportar resultados con mayores niveles de evidencia y de mejor calidad metodológica a fin de proporcionar información más contundente sobre los factores que pueden influir en la tasa de fracaso de los minitornillos en ortodoncia, sobre todo en los intrínsecos e intentar llevar a su mínima expresión a los factores extrínsecos, de esta manera los ortodoncistas podrán optimizar más eficaz y eficientemente su práctica clínica.

CONFLICTO DE INTERÉS

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Arqub, S. A., Gandhi, V., Mehta, S., Palo, L., Upadhyay, M., & Yadav, S. (2021). Survival estimates and risk factors for failure of palatal and buccal mini-implants. *The Angle orthodontist*, 91(6), 756–763. <https://doi.org/10.2319/090720-777.1>
- Azeem, M., Saleem, M. M., Liaquat, A., Ul Haq, A., Ul Hamid, W., & Masood, M. (2019). Failure rates of mini-implants inserted in the retromolar area. *International orthodontics*, 17(1), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.01.006>
- Benavides, S., Cruz López, P., & Chang Valverde, M. (2019). Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia [Micro-implants, a new option in Orthodontic Treatment]. *Odontovital*, 2(25), 65–77. Recuperado a partir de <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/odontologiavital/article/view/246>
- Casaña-Ruiz, M. D., Bellot-Arcís, C., Paredes-Gallardo, V., García-Sanz, V., Almerich-Silla, J. M., & Montiel-Company, J. M. (2020). Risk factors for orthodontic mini-implants in skeletal anchorage biological stability: a systematic literature review and meta-analysis. *Scientific reports*, 10(1)48-58. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62838-7>
- Ferreira, N.O., Andrucio, M.C.D., Nelson-Filho, P., Zanella, E.P., Consolaro, A., Romano, F.L. & Matsumoto, M.A.N. (2015), Bacterial biofilm on successful and failed orthodontic mini-implants—a scanning electron microscopy study. *Microsc. Res. Tech.*, 78: 1112-1116. <https://doi.org/10.1002/jemt.22592>

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

- Ichinohe, M., Motoyoshi, M., Inaba, M., Uchida, Y., Kaneko, M., Matsuike, R., & Shimizu, N. (2019). Risk factors for failure of orthodontic mini-screws placed in the median palate. *Journal of oral science*, 61(1), 13–18. <https://doi.org/10.2334/josnuds.17-0377>
- Jeong, J. W., Kim, J. W., Lee, N. K., Kim, Y. K., Lee, J. H., & Kim, T. W. (2015). Analysis of time to failure of orthodontic mini-implants after insertion or loading. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 41(5), 240–245. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2015.41.5.240>
- Leo, M., Cerroni, L., Pasquantonio, G., Condò, S. G., & Condò, R. (2016). Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *La Clinica terapeutica*, 167(3), e70–e77. <https://doi.org/10.7417/CT.2016.1936>
- Melo, A. C., Andrighetto, A. R., Hirt, S. D., Bongioiolo, A. L., Silva, S. U., & Silva, M. A. (2016). Risk factors associated with the failure of miniscrews - A ten-year cross sectional study. *Brazilian oral research*, 30(1), e124. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0124>
- Mohammad, A. (2021). Patient's risk factors for dental implant success and failure (A Retrospective Study). *Egyptian dental journal*, 67(1): 219-223. https://edj.journals.ekb.eg/article_134463.html
- Mohammed, H., Wafaie, K., Rizk, M. Z., Almuzian, M., Sosly, R., & Bearn, D. R. (2018). Role of anatomical sites and correlated risk factors on the survival of orthodontic miniscrew implants: a systematic review and meta-analysis. *Progress in orthodontics*, 19(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0225-1>
- Uribe, F., Mehr, R., Mathur, A., Janakiraman, N., & Allareddy, V. (2015). Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Progress in orthodontics*, 16, 31. <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0100-2>
- Vázquez, L, Gutiérrez Herrada Y, Antelo Vázquez L, Hernández González L, Castañeda Molerio R, Martínez Riera O. (2016). Los mini-implantes como anclaje óseo en el tratamiento ortodóncico [Mini-implants as bone anchorage in orthodontic treatment]. *MediCiego*, 22(4), 12-21. Recuperado de <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/516/1044>

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año VIII. Vol. VIII. Nro 2. Edición Especial 2. 2022

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Sofia Lourdes Reyes-Nagua; Cristian Hernán Campoverde-Torres;
Mario Leonardo Calderon-Barzallo

©2022 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/>).