

**Ortodoncia lingual: su biomecánica y efectividad. Una revisión de la literatura.**

**Lingual orthodontics: its biomechanics and effectiveness. A review of the literature.**

**Diana Fabiola González-Calle<sup>1</sup>**  
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador  
[diana.gonzales.21@est.ucacue.edu.ec](mailto:diana.gonzales.21@est.ucacue.edu.ec)

**Danny Esteban Guerrero-Alvarado<sup>2</sup>**  
Universidad Católica de Cuenca - Ecuador  
[dannyg1112@hotmail.com](mailto:dannyg1112@hotmail.com)

**[doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1198](https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1198)**

V7-N3-2 (jun) 2022, pp. 104-113 | Recibido: 01 de junio de 2022 - Aceptado: 16 de junio de 2022 (2 ronda rev.)  
Edición especial

---

1 Estudiante de la especialidad de Ortodoncia, Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues.  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1796-6886>

2 Instructor de clínica de posgrado de ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues.  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0828-4311>

Descargar para Mendeley y Zotero

## RESUMEN

La ortodoncia lingual tiene como su principal ventaja ser una técnica discreta y estética capaz de realizar movimientos dentales de ortodoncia similares a los brackets labiales tradicionales, a pesar de ser una técnica que se encuentre en el mercado desde 1975, no ha tenido la gran acogida deseada debido al alto costo, incomodidad en la visualización por parte del operador, dificultad en la higiene, etc. Sin embargo, el avance tecnológico ha permitido que la técnica nuevamente sea reconsiderada para la aplicación puesto que ha mejorado la biomecánica permitiendo una planificación y ejecución del tratamiento acordes a las necesidades del paciente. El objetivo de la presente revisión es analizar en la literatura los conocimientos de la ortodoncia lingual y dar a conocer la biomecánica y la eficacia reportada, para lo cual se hizo una selección de 27 artículos, entre los 111 publicados en los últimos 5 años sobre ortodoncia lingual, en donde se demuestra que no existe diferencias significativas entre la ortodoncia lingual y labial, que cualquiera de las dos son eficientes siempre y cuando el ortodontista tenga el conocimiento y habilidades de emplear estas técnicas.

**Palabras clave:** odontología, terapia, atención, servicio de salud

## ABSTRACT

Lingual orthodontics has a its main advantage that it is a discreet and aesthetic technique capable of performing orthodontic dental movements similar to traditional lip braces, despite being a technique that has been on the market since 1975, it has not had the desired great reception. due to high cost, discomfort in viewing by the operator, difficulty in hygiene, etc. However, technological progress has allowed the technique to be reconsidered for application since it has improved biomechanics, allowing treatment planning and execution according to the patient's needs. The objective of this review is to analyze the literature given about the knowledge of lingual orthodontics. It's also to review the biomechanics and the reported efficiency, for which a selection of 27 articles was made. In the past 5 years, 111 articles were published discussing orthodontics, both lingual and labial. It is shown however, that there are no significant differences between lingual and labial orthodontics and either of the two are efficient as long as the orthodontist has the knowledge and skills to use these techniques.

**Key words:** dentistry, therapy, attention, health services

## Introducción

La maloclusión dentaria se ha caracterizado por la inadecuada posición o falta de alineación de las piezas dentales, situación que afecta la calidad de vida de las personas pues influye en su sonrisa, aspecto estético, social, psicológico (Behnaz et al., 2019). Por la necesidad de brindar una solución a esta problemática, los investigadores han tratado de encontrar sistemas estéticos y diferentes a los tradicionales que ayuden en la corrección de este problema, es ahí donde nace la ortodoncia lingual, la cual consta de una aparatología fija adherida a la superficie lingual de los dientes capaz de corregir estas mal posiciones dentarias (Sfondrini et al., 2017).

El continuo avance de la tecnología ha demostrado que el cambio es inminente en muchos áreas de estudio, desde el punto de vista ortodóntico cabe destacar el progreso que ha tenido la ortodoncia lingual en los últimos años, pues día a día, la parte estética ha tomado importancia en la sociedad sobre todo en los pacientes adultos que buscan una alternativa casi imperceptible dentro de los tratamientos de ortodoncia, sin embargo, en los primeros años no tuvo mucha aceptación debido al poco o nulo conocimiento de la correcta planificación, biomecánica y ejecución del tratamiento (Rathod et al., 2020). Los ortodoncistas han manifestado la incomodidad en la colocación de los brackets por la inexperiencia y por la visualización indirecta, variación anatómica de las superficies linguales, juego de torsión y corta distancia interbracket, además de que los resultados tenían una alta ineficacia clínica, y al mismo tiempo se encontró que tenía que competir con los brackets cerámicos lanzados al mismo tiempo al mercado, los cuales inmediatamente generaron la caída de esta técnica (Huh et al., 2021).

En la actualidad existe un bajo número de profesionales que realizan ortodoncia lingual debido a que para aplicar esta técnica se requiere de una formación adicional, sumado a los altos costos del tratamiento y las dificultades de aplicación de ésta (Olkun et al., 2019).

Por tal razón la presente revisión tiene como objetivo analizar en la literatura los conocimientos de la ortodoncia lingual y dar a conocer la biomecánica y la eficacia reportada.

## Método

Para la elaboración del presente artículo de revisión, se ha utilizado base de datos bibliográficas, como Google académico, Scielo, Scopus, Lilacs, PubMed, considerando como punto principal que sean de los últimos 5 años, con el objetivo de extraer información actualizada que permita generar un concepto formal y conocer los resultados de investigación y aplicación de esta técnica.

Los descriptores empleados fueron: Brackets Linguales, Ortodoncia Lingual, Eficacia, Soportes Ortodónticos. El idioma de los artículos revisados fue español, inglés y portugués. De esta búsqueda se tuvo como resultado 111 artículos, los cuales fueron analizados con el propósito de conservar información que tengan relación a la temática específica incluyendo criterios de inclusión tales como: revisiones de la literatura, artículos originales, revisiones sistemáticas - metaanálisis de investigación y criterios de exclusión como: artículos duplicados, capítulos de libros y estudios que no estaban relacionados con el tema de revisión de los cuales 27 artículos hacen referencia a este tema en específico.

## Desarrollo

### Historia

Kurz en 1975 fue el pionero en la creación de brackets de adhesión lingual, pero no fue sino hasta 1979 donde Fujita, desarrolló los brackets linguales y a su vez diseñó arcos de alambres en forma de hongo, el mismo que para ser utilizado debía tener unas compensaciones de resina en la base del bracket (Hong et al., 2019; Rathod et al., 2020). Con el pasar de los años este sistema lingual ha evolucionado dentro de sus diversas casas comerciales tales como: INBRACE, Incógnito (3M), Sure Smile QT (OraMetrix), WIN (DW Lingual Systems), Stb Ligth (Ormco), MTM NoTrace, Harmony (American Orthodontics),

Lingual Matrix, entre otros, los cuales los han fabricado con el pasar de los años más pequeños hasta la actualidad donde son elaborados incluso mediante tecnología CAD CAM y de forma personalizada, incorporando también el doblado de alambre robótico y la técnica personalizada de alambre recto (Rathod et al., 2020; Riolo et al., 2018; Shetty et al., 2020).

### **Biomecánica en Ortodoncia Lingual**

La técnica de unión indirecta es la clave para el éxito de la ortodoncia lingual ya sea esta empleada de forma manual utilizando los modelos dentales de los pacientes o mediante la utilización de la técnica digital o personalizada. Cualquiera que se elija no influirá en el resultado del tratamiento siempre y cuando el cementado de los brackets sea de forma precisa y en la posición deseada (Saini et al., 2016).

Los brackets linguales son posicionados más cerca del centro de resistencia razón por que al aplicar una fuerza con relación a este punto se pueden lograr movimientos de intrusión puro, sin embargo, no es favorable para el control del torque por lo que es necesario un mayor control (Rathod et al., 2020).

El principal problema con la biomecánica es la corta distancia entre brackets, es decir la distancia interbracket es más estrecha, lo que limita algunos movimientos dentales, situación que generaría problemas con el incremento en la rigidez del arco y a su vez los sistemas linguales producirían más fuerzas de fricción entre los brackets y el alambre insertado que los sistemas labiales (Hong et al., 2019). Han surgido los brackets de ranuras múltiples es decir presentan una ranura horizontal considerada como la principal, pues ahí se colocará el alambre recto, una ranura vertical para controlar las rotaciones y una ranura auxiliar para el control de la angulación mesiodistal, de esta manera al elegir los movimientos que se van a desarrollar y utilizar la ranura indicada se puede hacer una ortodoncia más sencilla (Kaptaç & Ay Ünüvar, 2021).

Por otro lado, el eje que pasa por el centro de resistencia en los molares superiores es más cercano a la superficie lingual, por lo que, si se realiza una fuerza intrusiva, las coronas dentales tienen tendencia a rotar en dirección palatina mientras que en los molares inferiores al pasar el eje del centro de resistencia por la mitad de los dientes no hay problema que ocurran rotaciones (Rathod et al., 2020).

Al analizar la ortodoncia lingual en los tres planos del espacio, se puede observar que en el plano sagital aplicando una fuerza de intrusión igual que sea igual a la fuerza de retracción, el vector de fuerza neta dará como resultado una fuerza de inclinación lingual, por lo que se debe realizar movimientos ligeros para generar una retracción en masa. En el plano vertical lo ideal es primero corregir las inclinaciones y luego realizar los movimientos de intrusión y finalmente, en el plano horizontal el momento de rotación va a ser menor en el lado lingual que en el labial, sin embargo, es importante destacar que el manejo clínico en casos de apiñamiento es más complicado motivo por el cual en esos casos se requiere de alambres más elásticos que ayuden en los movimientos que se necesita emplear (Rathod et al., 2020; Saini et al., 2016).

Es importante destacar que el reto más grande en ortodoncia lingual es controlar la inclinación de los dientes anteriores en las fases de retracción, para ello el control de torque de estos dientes se puede controlar con el uso de minitornillos palatinos y brazos de palanca que se colocan en el punto de aplicación de la fuerza a nivel del centro de resistencia de los dientes anteriores para una retracción en masa (Saini et al., 2016).

Entre las dificultades biomecánicas de esta técnica se mencionan los movimientos de primero, segundo y tercer orden que se los ha relacionado con la anatomía de las piezas dentales debido a que estas cambian de superficies cóncavas a convexas, punto de aplicación de la fuerza frente al centro de resistencia puesto que en los movimientos de intrusión y retracción podría darse una mayor tendencia a la pérdida del torque a través de la inclinación y extrusión

lingual y finalmente la distancia interbracket, debido a que puede aumentar la rigidez de los alambres en los movimientos ya sea de primero, segundo o tercer orden. Por ello la importancia de la personalización de esta técnica con alambres doblados robóticamente para una mayor precisión. La ortodoncia digital ha permitido el desarrollo de la ortodoncia personalizada y por ende el resurgimiento de la ortodoncia lingual (Riolo et al., 2018).

Sin embargo, si bien por un lado son favorables, por otro lado se debe mencionar que el manejo de los alambres doblados robóticamente debe ser con mucha cautela, puesto que si se pierden o fracturan, el ortodoncista muy difícilmente logrará duplicar de forma manual, además en las etapas de finalización y detallado se debe mantener un cuidado extremo si se piensa en realizar dobleces a estos alambres (Hong et al., 2019).

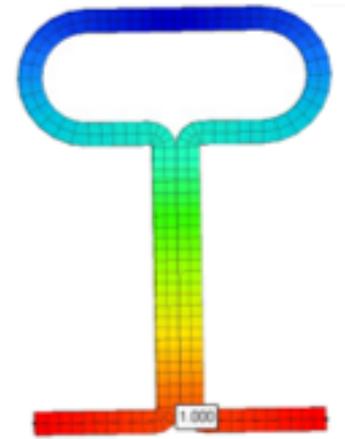
### Retracción y anclaje en Ortodoncia Lingual

En los tratamientos de ortodoncia lingual que hayan requerido de exodoncias el siguiente paso a dar sería producir movimientos que favorezcan el cierre de espacios o la retracción de las piezas dentarias para lo cual se puede emplear en esta técnica suele ser favorable el uso de ansas. Por ello en los casos retracción del sector anterior se puede producir una retroinclinación de los dientes por una pérdida en cuanto al control del torque. En los casos que se necesite conservar la torsión en un segmento anterior en movimientos de retracción lo ideal sería usar ansa en T, ver Figura 1 (Chacko et al., 2018).

Las consideraciones de anclaje varían de acuerdo con las necesidades de cada caso ver Tabla 1:

**Figura 1.**

*Ansa en T*



Fuente: (Chacko et al., 2018)

### Cierre de espacio

El sistema lingual ha sido considerado una excelente técnica para los cierres de espacios en ortodoncia ya sea por extracción de premolares, ausencias de piezas dentales, diastemas, etc, debido a que se puede obtener un mejor control del anclaje (Poveda, 2021). Originando de esta manera una disminución del ancho intermolar, aumento del ancho intercanino y una disminución significativa de la pérdida de anclaje del primer molar superior (Fontinha et al., 2022).

Los brackets linguales son de menor tamaño pues tienen un ancho mesiodistal más estrecho para proporcionar una mayor distancia entre brackets, tienen una gran ventaja en el cierre de espacios puesto que funcionan mediante deslizamiento, reduciendo el número de activaciones, pero si los dientes no se nivelan correctamente va a generarse un aumento de fricción produciendo movimientos indeseados generando una pérdida de anclaje (Kaptaç & Ay Ünüvar, 2021). En ortodoncia lingual el uso de brackets de baja fricción pueden producir rotación molar mesiobucal, rotación distobucal canina y expansión del arco, para ello los brackets de autoligado y los convencionales con ligaduras metálicas generarían menos fricción y poder ser una mejor opción de tratamiento (Pereira et al., 2016).

**Tabla 1**

*Tipos de anclaje lingual y sus consideraciones*

	Arco superior	Arco Inferior
Anclaje máximo	Se usa arcos seccionales vestibulares, arcos de retracción con asas en forma de T, barra transpalatina desde el 1er al 2do molar y elásticos clase II	Se usa una cadena elástica por la parte lingual juntamente con un arco seccional. Además, se realiza una ligadura en ocho anterior de canino a canino y tanto por lingual como por vestibular se emplean elásticos clase III.
Anclaje moderado	Se lo realiza con asas en forma de L conjuntamente con una barra transpalatina, lo cual evitará que haya una expansión no deseada del arco en el plano transversal. En el caso de necesitar una mecánica de deslizamiento se usará una cadeneta elástica	Similar al anterior, sin arcos seccionales con una cadeneta elástica de canino a premolar en cada lado.
Anclaje mínimo	Se usa una cadeneta tanto en bucal como en lingual de canino a primer molar para generar fuerzas elásticas equitativas y se utiliza elásticos clase III. Se puede hacer una ligadura en ocho anterior para evitar mesializaciones anteriores	Se utilizan elásticos de clase II para favorecer el movimiento mesial de los molares. La parte anterior se junta en forma de ocho. y se usa una cadeneta elástica en forma circular dependiendo de los dientes extraídos.

**Fuente:** (Poveda, 2021; Rathod et al., 2020)

Para el cierre de espacios se usan comúnmente una ansa en L, T, helicoidal cerrado, para la elección se debe analizar: fuerza, momento y relación entre fuerza y momento que deberán cumplir (Chacko et al., 2018).

**Finalización y Detallado**

La finalización y detallado con ortodoncia lingual es más complicada, debido a la reducida distancia entre brackets lo que dificulta la realización de dobleces de finalización puesto

que se realizan en alambres más rígidos siendo un desafío para el ortodoncista dar un terminado perfecto en casos linguales (Kantharaju et al., 2021).

Hardwick en el 2017 (Hardwick et al., 2017), manifiesta que los pacientes que han optado por ortodoncia lingual son más exigentes que aquellos que usan ortodoncia labial exigiendo por ende mayor precisión en la finalización y detallado debido a que al estar libres las superficies labiales pueden autoevaluar el progreso de su tratamiento.

**Ventajas de la Ortodoncia Lingual**

Apertura de la mordida: debido a que los pacientes muerden los brackets anteriores lo que genera una desoclusión posterior y a su vez se genera la extrusión de los molares, expansión de la arcada inferior, retracción masiva con mecánica segmentada, en cuanto a la reabsorción radicular apical es similar a la de la ortodoncia convencional, además la ortodoncia lingual favorece la inclinación de los incisivos al ejercer un torque de la corona lingual (Shetty et al., 2020; Vompi et al., 2019).

**Desventajas de la Ortodoncia Lingual**

La poca evidencia sobre desventajas de la ortodoncia lingual sugiere que esta técnica puede generar niveles más altos de dolor, problemas de higiene bucal, dificultades en el habla y altos costos (Ata-Ali et al., 2016; Shetty et al., 2020).

**Ortodoncia Lingual Personalizada**

Un sistema lingual completamente personalizado está formado por 40 componentes individualizados (28 brackets, 10 arcos de alambre y 2 bandejas de unión), las cuales requieren de precisión y exactitud, puesto que si uno de estos elementos se ve comprometido el sistema lingual personalizado no tendrá buenos resultados (Grauer, 2021).

En los tratamientos con ortodoncia lingual personalizado el arco de alambre final es de tamaño completo sin juego o casi sin juego torsional. Para producir un movimiento de

torque adecuado se debe valorar la ranura del bracket, la ligadura y el alambre, si existe una variación en estos componentes se generaría un cambio en la expresión del torque (Migliorati et al., 2019). Este sistema a su vez es eficaz en el control de la angulación mesio distal de todos los dientes anteriores, distancias intercaninas, relación molar, resalte y sobremordida (Fontinha et al., 2022).

### **Ortodoncia Lingual y la salud periodontal**

La ortodoncia lingual descalcifica menos el esmalte en comparación con la ortodoncia labial, debido al efecto de autoclisis por parte de la lengua (Tarazona-Alvarez et al., 2019). Sin embargo, los pacientes con ortodoncia lingual presentan mayor dificultad en la eliminación de placa alrededor de los brackets así como en la eliminación de restos alimenticios, por lo que presentan un mayor deterioro en su higiene bucal, mientras que los brackets linguales más anchos conducen a una distancia interbracket menor dificultando la higiene dando como consecuencia acumulación de placa y por lo tanto gingivitis (Vijaykumar et al., 2020).

Existe una mayor predisposición a desarrollar manchas blancas con la ortodoncia lingual, sin embargo, aquellos brackets personalizados de bases grandes protegen casi toda la superficie lingual o palatina y por ende protegen al diente de ácidos generados por la acumulación de placa lo que impide el deterioro de la superficie dental (Dalessandri et al., 2021).

### **Efectividad de la Ortodoncia Lingual**

El 80% de las búsquedas que se realizan en internet son relacionadas a áreas médicas, sin embargo, la información en línea sobre la ortodoncia lingual es de mala calidad, además de que puede ser inadecuada por ello se debe recomendar a los pacientes visitar sitios web de mayor calidad, puesto que hoy en día internet es una fuente de información muy utilizada tanto por profesionales como por pacientes (Lena & Dindaroglu, 2018; Olkun et al., 2019).

Ata-Ali et al en el 2018 en su estudio sobre la efectividad de los aparatos fijos linguales versus los labiales realizado en 97 pacientes obtiene una diferencia no significativa según el índice Peer Assessment Rating (PAR), demostrando que el tratamiento con ortodoncia lingual es igual de efectivo que con ortodoncia labial, siempre y cuando se use adecuadamente su técnica. Manifestando que con las dos técnicas se puede obtener una oclusión aceptable (Ata-Ali et al., 2019).

Por otro lado Kantharaju et al realizó una comparación de la efectividad del tratamiento entre labial y lingual fijo en donde hace hincapié en los resultados obtenidos, indicando que la duración del tratamiento es similar para las técnicas de ortodoncia lingual y labial, sin embargo los pacientes con ortodoncia lingual manifestaron un considerable dolor y malestar lingual y de tejidos blandos (Kantharaju et al., 2021).

### **Discusión**

Saini et al en el 2016 en su revisión manifiesta que de 364 artículos referentes a ortodoncia lingual el 10% hacían referencia a la confección de los aparatos linguales, 18,9% acerca del cementado y el manejo en laboratorio, sobre biomecánica únicamente fue el 16,4%, a su vez el 15,6% fueron artículos de revisión y únicamente el 3,2% hacían referencia al resultado del tratamiento, situación que no ha variado con los años pues a pesar de los avances tecnológicos que se han dado en la ortodoncia lingual, no existen muchos estudios que se hayan publicado en relación a temas actuales sobre biomecánicas o efectividad de la ortodoncia lingual (Saini et al., 2016).

En un estudio realizado en Estados Unidos a 85 ortodoncista se obtuvo que 75% no realizaban ortodoncia lingual, mientras que el 25% si, teniendo resultados satisfactorios o muy satisfactorios, mientras que quienes no la practican manifestaron que era por escaso conocimiento del manejo de la técnica, falta de demanda, malestar del paciente, disponibilidad de la aparatología. En tanto, el 70% de

profesionales en la India realiza ortodoncia lingual, sin embargo cabe destacar que la técnica lingual completamente personalizada tiene más popularidad y uso que los sistemas prefabricados (Huh et al., 2021).

Huh et al en el 2021, menciona que en Estados Unidos el 25 % de ortodoncistas practican ortodoncia lingual, siendo el más utilizado INBRACE (34,6%), pero en países de los otros continentes la práctica de esta técnica es mayor por ejemplo en la India alrededor del 70% de profesionales lo usan. Los factores que más influyen en el profesional al momento de decidir utilizar esta técnica es lidiar con dificultades técnicas, disponibilidad de aparatología alternativa, carencia de demanda (Huh et al., 2021). Lo que concuerda Poveda en el 2021 en donde hace énfasis que en los países latinoamericanos no poseen aún todas las facilidades técnicas y laboratorios donde elaboren los brackets linguales personalizados, situación que limita la posibilidad de conseguirlos, y por ende aumenta el tiempo de espera y costo de este sistema (Poveda, 2021).

El mayor reto biomecánico de la ortodoncia lingual es el control de la inclinación de los dientes anteriores en la fase de retracción por lo que en su estudio (Saini et al., 2016) manifiesta que esto puede ser controlado con el uso de minitornillos y brazos de palanca, pues esta biomecánica genera que el punto de aplicación de la fuerza esté más cerca del centro de resistencia. De igual forma (Chacko et al., 2018) menciona que una ancha en T es de utilidad cuando los incisivos se encuentran inclinados y se quiere realizar una retracción.

Por su lado, Kantharaju et al. en el 2021 manifiesta que en cuanto al tiempo de tratamiento tanto en la ortodoncia lingual como labial no existe diferencias significativas. Sin embargo, Gerasismo en el 2021 menciona que las alteraciones en el habla se dan más en la ortodoncia lingual que en la labial, y, es mucho más notable esta alteración en pacientes con alineadores dentales (Angelopoulos et al., 2021; Kantharaju et al., 2021)

En cuanto a la finalización de los casos de ortodoncia Kantharaju et al, en su estudio sobre la efectividad del tratamiento lingual versus el labial utilizó la puntuación de la Junta Estadounidense de ortodoncia (American Board of Orthodontics ABO), el cual obtuvo un valor de 2,10mm; lo que no es estadísticamente significativo, entendiéndose que no hay diferencias entre el terminado de un caso ya sea con ortodoncia lingual o labial (Kantharaju et al., 2021). Ata-Ali en el 2019 en sus estudios sobre la efectividad de los aparatos fijos linguales versus los labiales obtienen que los dos tratamientos son efectivos (Ata-Ali et al., 2019).

En su estudio clínico prospectivo Curto en el 2020 realizado en 120 pacientes menciona que el pico de dolor más alto se presentó a las 24h, los que tenían aparatología lingual demostraron tener menor impacto sobre el dolor y menor malestar psicológico, lo que se contrapone a la revisión sistemática de Ata-Ali en donde menciona que existe un riesgo significativamente mayor de dolor en la lengua Odds ratio OR=28,31, intervalo de confianza IC 95% 8,60-93,28 (Ata-Ali et al., 2016; Curto et al., 2020) female = 55

Todavía quedan mucho por esclarecer sobre la técnica lingual, además faltan estudios que demuestren la efectividad de esta técnica. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones sobre este tema.

## Conclusión

En la actualidad se ha retomado poco a poco la aplicación del sistema lingual de tal manera que a pesar de que existe poca evidencia científica manifiesta que no hay diferencias significativas entre la técnica lingual o labial demostrando la eficacia de las dos técnicas y demostrando que el éxito depende en su mayor parte de las habilidades y el conocimiento del ortodoncista más no de la técnica que use.

## Referencias bibliográficas

Angelopoulos, G. G., Kanarelis, P., Vagdouti, G., Zavlanou, A., & Sifakakis, I. (2021).

- Oral impacts of aligners versus fixed self-ligating lingual orthodontic appliances. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/app112110074>
- Ata-Ali, F., Ata-Ali, J., Ferrer-Molina, M., Cobo, T., De Carlos, F., & Cobo, J. (2016). Adverse effects of lingual and buccal orthodontic techniques: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(6), 820-829. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.11.031>
- Ata-Ali, F., Plasencia, E., Lanuza-Garcia, A., Ferrer-Molina, M., Melo, M., & Ata-Ali, J. (2019). Effectiveness of lingual versus labial fixed appliances in adults according to the Peer Assessment Rating index. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 155(6), 819-825. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.07.018>
- Behnaz, M., Farahnaki, A., Rahimipour, K., Mousavi, R., & Davoodi, N. S. (2019). Lingual Orthodontic Treatment: Efficacy and Complications. *Journal of Advanced Oral Research*, 10(2), 65-74. <https://doi.org/10.1177/2320206819881607>
- Chacko, A., Tikku, T., Khanna, R., Maurya, R. P., & Srivastava, K. (2018). Comparative assessment of the efficacy of closed helical loop and T-loop for space closure in lingual orthodontics—a finite element study. *Progress in Orthodontics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0210-8>
- Curto, A., Albaladejo, A., Montero, J., & Alvarado, A. (2020). Influence of a lubricating gel (Orthospeed®) on pain and oral health-related quality of life in orthodontic patients during initial therapy with conventional and low-friction brackets: A prospective randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*, 9(5), 5-15. <https://doi.org/10.3390/jcm9051474>
- Dalessandri, D., Bindi, M., Massetti, F., Isola, G., Migliorati, M., Visconti, L., Paganelli, C., & Bonetti, S. (2021). Effectiveness of a selective etching technique in reducing white spots formation around lingual brackets: A prospective cohort clinical study. *Coatings*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/coatings11050572>
- Fontinha, C., Cattaneo, P. M., & Cornelis, M. A. (2022). How efficient is customized lingual orthodontics? An assessment of treatment outcome. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 25(1), 73-81. <https://doi.org/10.1111/ocr.12494>
- Grauer, D. (2021). Quality in orthodontics: The role of customized appliances. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(1), 253-258. <https://doi.org/10.1111/jerd.12702>
- Hardwick, L. J., Sayers, M. S., & Newton, J. T. (2017). Patient's expectations of lingual orthodontic treatment: a qualitative study. *Journal of Orthodontics*, 44(1), 21-27. <https://doi.org/10.1080/14653125.2017.1281868>
- Hong, R. K., Lim, S. M., & Ahn, J. H. (2019). Lingual orthodontic treatment of a bidentoalveolar protrusion case with multi-slotted brackets and preformed straight archwires. *Orthodontic Waves*, 78(2), 74-83. <https://doi.org/10.1016/j.odw.2019.02.001>
- Huh, H. H., Chaudhry, K., Stevens, R., & Subramani, K. (2021). Practice of lingual orthodontics and practitioners' opinion and experience with lingual braces in the United States. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(8), 789-794. <https://doi.org/10.4317/jced.58328>
- Kantharaju, V. H., Manohar, M. R., & Shivaprakash, G. (2021). Comparison of the Treatment Effectiveness between Labial and Lingual Fixed Mechanotherapy and Patients' Response toward Lingual Fixed Mechanotherapy: A Prospective Clinical Study. *Journal of Indian Orthodontic Society*, 030157422110296. <https://doi.org/10.1177/03015742211029624>

- Kaptaç, M., & Ay Ünüvar, Y. (2021). Customized lingual brackets vs. conventional labial brackets for initial alignment: A randomized clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics*. <https://doi.org/10.1007/s00056-021-00295-1>
- Lena, Y., & Dindaroglu, F. (2018). Lingual orthodontic treatment: A YouTube video analysis. *Angle Orthodontist*, 88(2), 208-214. <https://doi.org/10.2319/090717-602.1>
- Migliorati, M., Poggio, D., Drago, S., Lagazzo, A., Stradi, R., Barberis, F., & Silvestrini-Biavati, A. (2019). Torque efficiency of a customized lingual appliance: Performance of wires with three different ligature systems. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 80(6), 304-314. <https://doi.org/10.1007/s00056-019-00190-w>
- Olkun, H. K., Demirkaya, A. A., & Aras, B. (2019). The quality of Internet information on lingual orthodontics in the English language, with DISCERN and JAMA. *Journal of Orthodontics*. <https://doi.org/10.1177/1465312518824100>
- Pereira, G. O., Gimenez, C. M. M., Prieto, L., Do Lago Prieto, M. G., & Basting, R. T. (2016). Influence of ligation method on friction resistance of lingual brackets with different second-order angulations: An in vitro study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(4), 34-40. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.034-040.oar>
- Poveda, J. (2021). *Sistema Lingual como tratamiento alternativo frente a los diferentes tipos de Ortodoncia*.
- Rathod, K., Shenava, S., & Kulshrestha, R. (2020). Lingual Orthodontics - A Review. *Journal of Dental Science Research Reviews & Reports*, 1-9. [https://doi.org/10.47363/jdsr/2020\(2\)104](https://doi.org/10.47363/jdsr/2020(2)104)
- Riolo, C., Finkleman, S. A., & Kaltschmidt, C. (2018). Lingual orthodontics: Understanding the issues is the key to success with lingual mechanics. *Seminars in Orthodontics*, 24(3), 271-285. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2018.08.001>
- Saini, P., Sharma, H., Kalha, A. S., & Chandna, A. K. (2016). The current evidence and implications of lingual orthodontics. *Journal of Indian Orthodontic Society*, 50(4\_suppl1), 4-9. <https://doi.org/10.4103/0301-5742.198607>
- Sfondrini, M., Gandini, P., Gioiella, A., Zhou, F., & Scribante, A. (2017). Orthodontic Metallic Lingual Brackets: The Dark Side of the Moon of Bond Failures? *Journal of Functional Biomaterials*, 8(3), 27. <https://doi.org/10.3390/jfb8030027>
- Shetty, V., Vikranth Shetty, S., Sarje, S., Tandon, R., & Singh, K. (2020). Lingual orthodontics - A review. *IP Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*, 6(2), 44-50. <https://doi.org/10.18231/ijodr.2020.014>
- Tarazona-Alvarez, B., Lucas-Dominguez, R., Paredes-Gallardo, V., Alonso-Arroyo, A., & Vidal-Infer, A. (2019). A bibliometric analysis of scientific production in the field of lingual orthodontics. *Head and Face Medicine*, 15(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13005-019-0207-7>
- Vijaykuma, V., R, V. K., Archana, D., Sekar, A., Deepak, A., Umopathy, V., & P, R. (2020). Comparison of the Periodontal Status of Patients Undergoing Labial and Lingual Orthodontic Therapy. *Cureus*, 12(1), 1-6. <https://doi.org/10.7759/cureus.6818>
- Vompi, C., Carreri, C., Maria, M., Filetici, T., & Grenga, M. C. (2019). *Biomechanical advantages and adverse effects of Lingual Orthodontic treatment: a review*. 1-6.