



# ARMONIZACIÓN DE PERFIL FACIAL EN PACIENTE BI-PROTRUSO MEDIANTE MECÁNICA DE BAJA FRICCIÓN: REPORTE DE UN CASO

## Harmonization of facial profile in bi-protrusive patient by low friction mechanics: Case report.

Lazo Zhumi Manuel <sup>\*1</sup>, Campoverde Torres Cristian <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica de Cuenca. Azogues-Ecuador.

\* manuel.lazo@psg.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2705-2444>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6985-7756>

### RESUMEN

Para lograr cambios y una armonización del perfil facial en pacientes con biprotrusión, en ocasiones se requiere realizar extracciones dentales y emplear mecánicas de baja fricción para obtener resultados estables y satisfactorios. El objetivo del presente artículo es presentar un caso clínico de cambio y armonización de perfil facial realizado mediante extracciones dentales y mecánica de baja fricción con aparatología convencional. Se presenta a la consulta paciente femenina de 22 años de edad, que refiere incomodidad de su apariencia y sonrisa; al examen clínico se determina clase III esquelética leve con patrón mesofacial, perfil biprotruso, mesioclusión molar y canina, mordida abierta anterior, apiñamiento leve superior, apiñamiento moderado inferior y líneas medias coincidentes. En los objetivos del tratamiento se planteó: extracciones de segundos premolares superiores y primeros premolares inferiores, corrección de apiñamiento maxilar y mandibular, conseguir neutroclusión molar y canina, mejorar el resalte, la sobremordida y mantener líneas medias coincidentes.

**Palabras clave:** Sobremordida, Extracción Dental, Cierre del Espacio Ortodóncico, Fricción Ortodóncica.

### ABSTRACT

To achieve changes and harmonization of the facial profile in patients with biprotrusion, dental extractions and low friction mechanics are sometimes required to obtain stable and satisfactory results. The aim of this article is to present a clinical case of change and harmonization of the facial profile by means of dental extractions and low friction mechanics with conventional appliances. A 22-year-old female patient was presented for consultation, who reported discomfort with her appearance and smile; the clinical examination revealed a mild skeletal class III with mesofacial pattern, bi-protrusive profile, molar and canine mesiocclusion, anterior open bite, mild upper crowding, moderate lower crowding and coincident midlines. The treatment objectives included: extractions of upper second premolars and lower first premolars, correction of maxillary and mandibular crowding, achieving molar and canine neutral occlusion, improving protrusion, overbite and maintaining coincident midlines.

**Key words:** Overbite, Dental Extraction, Orthodontic Space Closure, Orthodontic Friction.

## INTRODUCCIÓN

La valoración del perfil y equilibrio facial es un proceso de aprendizaje continuo para los Ortodontistas. Los ideales estéticos faciales son estudiados desde hace muchas décadas y está recibiendo cada vez más la atención del Ortodontista.

Angle en 1900 fue uno de los primeros en establecer una relación entre Ortodoncia y la estética facial, afirmaba que, una vez logrado una oclusión armónica, el resultado sería una excelente estética facial. Sin embargo, su discípulo Tweed observó que no era suficiente una oclusión completa normal para lograr un equilibrio y armonía facial, ya que muchos pacientes que fueron tratados sin extracciones presentaban labios y caras prominentes y no eran estéticamente agradables por presentar dientes demasiado adelantados.<sup>1</sup>

La protrusión bimaxilar se caracteriza por presentar incisivos superiores e inferiores proinclinados y protruidos, acompañado generalmente de una mayor prominencia labial. Se observa con mayor frecuencia en poblaciones Afroamericanas y Asiáticas,<sup>1,2</sup> sin embargo, se puede observar en casi todos los grupos étnicos. La etiología de la biprotrusión maxilar es multifactorial; de orden genético, ambiental como la respiración bucal, hábitos y tamaño de la lengua.<sup>1</sup>

Durante muchos años se ha abierto un debate sobre extracción de dientes y su efecto en el perfil facial; los estudios se han centrado en los aspectos predictivos de la relación entre los incisivos y los labios, es decir, relacionar los cambios de la posición de los incisivos con los cambios en la posición de los labios.<sup>3</sup>

Es un tema discutible si existe o no una relación entre los cambios en los tejidos duros y blandos. Al respecto existen dos tipos de pensamiento al respecto: Varios estudios han encontrado un alto grado de correlación entre retracción del incisivo y del labio, insinuando una íntima relación entre el tejido blando y el tejido duro subyacente; sin embargo, otros estudios indican que un cambio proporcional definido en el tejido blando no necesariamente sigue a los cambios ocurridos en el tejido duro.<sup>2</sup>

Por lo general los objetivos del tratamiento de Ortodoncia en la biprotrusión maxilar son la retrac-

ción y retro inclinación de incisivos superiores e inferiores acompañado de una disminución de la prominencia labial y convexidad de los tejidos blandos. La eficacia de este tratamiento es variable y dependerá de la cantidad de retracción dentro de los límites biológicos, la biomecánica, el tiempo de tratamiento y las consecuencias iatrogénicas.<sup>1</sup>

En los últimos años se ha disminuido el porcentaje de extracciones de premolares debido principalmente a una mayor preocupación por el impacto en la estética facial, inestabilidad del tratamiento, disfunción temporomandibular, entre otros. En ocasiones estos cambios se traducen en mejoras significativas en el perfil facial y se justifica la extracción de piezas dentales, sin embargo, en otros casos las extracciones pueden alterar negativamente el perfil facial.<sup>3</sup>

Rathod A. et al.<sup>4</sup>, realizaron un estudio de tratamientos con y sin extracciones y los cambios que ocurren en el perfil facial a largo plazo, al término de la investigación concluyen que los cambios ocurridos en el tejido blando de un tratamiento con extracciones no afectan negativamente el perfil facial a lo largo plazo.

El éxito en el tratamiento de la biprotrusión, realizado con extracciones de premolares va a depender de un adecuado control del anclaje, la fricción y las mecánicas de cierre de espacios.<sup>5</sup>

En Ortodoncia, la fricción se define como la fuerza que resiste el movimiento al entrar en contacto el slot del bracket, el arco y la ligadura, y actúa en dirección opuesta al movimiento deseado.<sup>6</sup> Las superficies en contacto tienen dos coeficientes de fricción, el estático y el dinámico, siendo el primero el más relevante en Ortodoncia, la cual se define como, la fuerza inicial necesaria para comenzar a mover un diente o grupo de dientes a lo largo del arco.<sup>7-10</sup>

En varios estudios sobre cierre de espacios se ha logrado determinar que es posible obtener baja fricción en mecánicas de deslizamiento mediante el uso de brackets metálicos convencionales, arcos redondos de acero inoxidable calibre 0.018" o 0.020" y ligadura elástica.<sup>9,11-14</sup>

En aparatología convencional es posible lograr baja fricción durante el cierre de espacios utilizando la mecánica Hybrid Edge, la cual se basa en dos filosofías o técnicas: primero la filosofía de arco recto diferencial o Tip-Edge y segundo, la técnica MBT,

algo muy similar a lo propuesto por el Dr. D'Angelus que se conoció con el nombre de técnica Amalgamada.<sup>14</sup>

El objetivo del presente reporte de caso clínico es presentar los cambios favorables del perfil facial en un paciente biprotruso sin crecimiento, realizado con extracciones de cuatro premolares y mecánica deslizante de baja fricción mediante un sistema híbrido, accesible y económico con el uso de brackets convencionales, arcos redondos de acero y ligadura convencional.

## CASO CLÍNICO

**Diagnóstico y plan de tratamiento.** Paciente de sexo femenino de 22 años de edad sin antecedentes médicos relevantes, acude a la clínica de posgrado de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues, el motivo de consulta es “*Corregir mi sonrisa*”.

A la evaluación extraoral paciente presenta un biotipo mesofacial con perfil biprotruso, tercio inferior aumentado, sonrisa simétrica, línea media facial y dental coincidentes, leve incompetencia labial, a la vertical subnasal de Spradley presenta proquelia de

labio superior e inferior. (Figura 1)

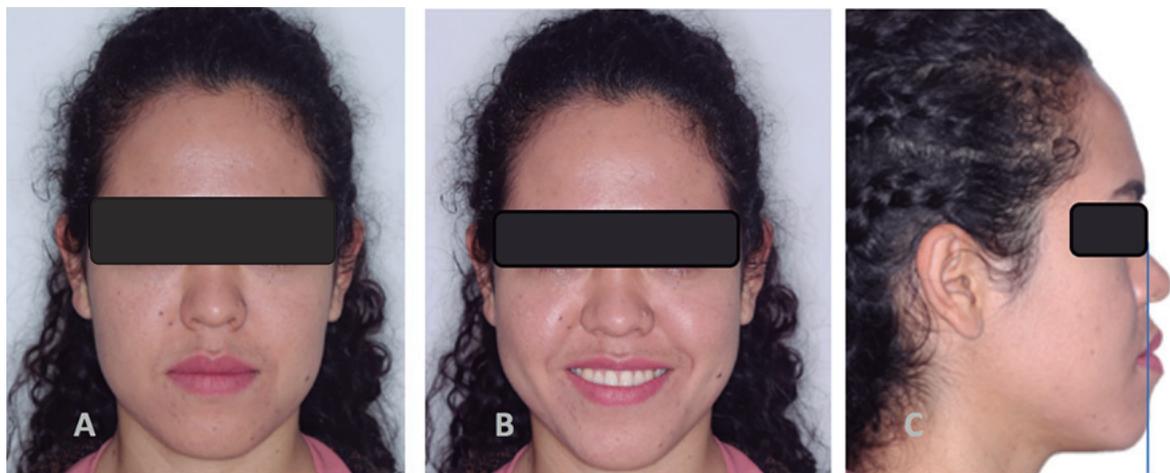
En el examen clínico intraoral se observa mordida borde a borde, márgenes gingivales regulares, líneas medias dentales coincidentes, sobrepase vertical de -1 mm, resalte de 0 mm, mesioclusión molar y canina, arco superior e inferior ovalado con apiñamiento leve y moderado respectivamente. (Figura 2)

La radiografía panorámica nos muestra la presencia de 28 órganos dentarios con ausencia de terceros molares y ligero paralelismo radicular.

En la radiografía lateral de cráneo se utilizó la cefalometría de Steiner y Witts, con valores de ANB de 0,2°, Go-Gn-SN de 30° y Witts de -5 mm. (Figura 3) Con los datos obtenidos se diagnosticó a la paciente como Clase III Esquelética por prognatismo mandibular.

**Objetivos del tratamiento.** Extraoralmente mejorar el perfil labial y competencia labial; intraoralmente mejorar coordinación de ambas arcadas, conseguir neutroclusión, corregir el sobrepase vertical y resalte.

**Plan de tratamiento.** Instalación de aparatología convencional MBT slot 0,022”, extracción de segundos premolares superiores y primeros premolares inferiores, fase de alineación y nivelación, cierre de espacios, detallado de la oclusión y retención final.



**Figura 1.** Fotografías extraorales pre-tratamiento.

A: Frontal en reposo, B: Frontal en Sonrisa, C: Perfil derecho en reposo.



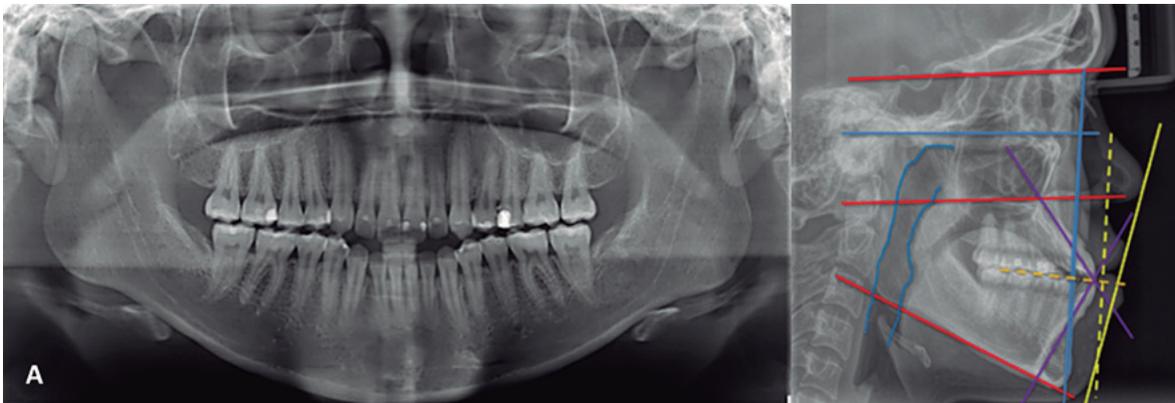
**Figura 2.** Fotografías intraorales pre-tratamiento. A: Oclusal superior, B: Oclusal inferior, C: Derecho, D: Frontal, E: Izquierdo.

### Progresión del tratamiento

Para iniciar fase de alineación y nivelación se cementaron brackets metálicos convencionales MBT slot 0,022", y extracción de segundos premolares superiores y primeros premolares inferiores, durante esta fase se utilizaron secuencia de arcos Nitinol redondos y lace backs pasivos. (Figura 4)

Después de 4 meses de tratamiento se completó la

nivelación con arco Nitinol 0,019" x 0,025" en ambas arcadas. Se prosigue con fase de cierre de espacios, para lo cual se empleó la técnica Hybrid Edge, utilizando arco de acero redondo 0,018" y 0,020" con ligera curva inversa en el arco superior e inferior y ligadura convencional. Durante esta fase se utilizaron también cadenetas elastoméricas con fuerzas ligeras en las dos arcadas y elásticos intermaxilares 3/16 de 2 ½ Oz con vector de clase III hasta conseguir el cierre total de espacios de extracción. (Figura 5)



**Figura 3.** A: Radiografía Panorámica, B: Radiografía Lateral de Cráneo con trazos.

En la etapa final del tratamiento se utilizaron arcos rectangulares de acero inoxidable calibre 0,017" x 0,025" y 0,019" x 0,025" con dobleces de tercer orden y elásticos verticales 1/8 de 2 ½ Oz. Antes de

quitar la aparatología se realizó ligadura en ocho sin arcos para un mejor asentamiento de la oclusión. (Figura 6)



**Figura 4.** Alineación y nivelación. A: Derecho, B: Frontal, C: Izquierdo.



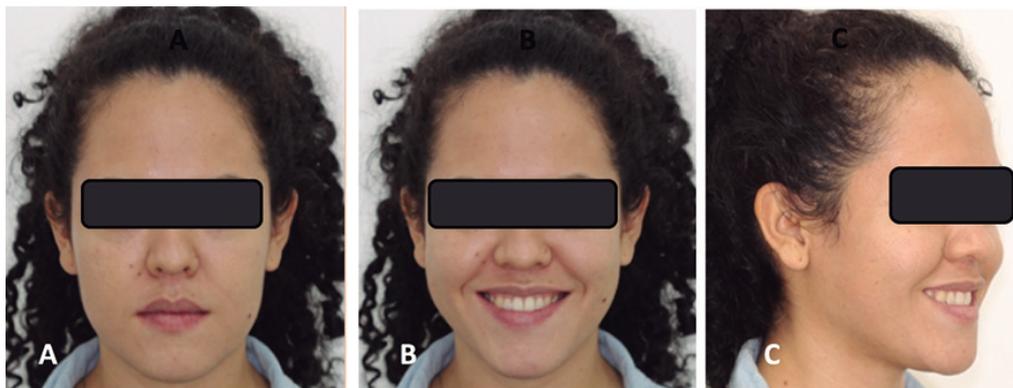
**Figura 5.** Cierre de espacios. A: Derecho, B: Frontal, C: Izquierdo, D: Sobrepase y resalte.

Las fotografías extraorales muestran disminución de prominencia de labio superior, labio inferior y ángulo nasolabial, que de acuerdo a la vertical subnasal de Spradley mejoró notablemente la estética y armonía del perfil facial (Figura 7 y 8). Intraoralmente se mejoró el sobrepase vertical y el resalte se consiguió

neutroclusión molar y canina bilateral y se mantuvo las líneas medias coincidentes. (Figura 9) El tiempo activo de tratamiento fue de 1 año 6 meses. Cefalométricamente los cambios más significativos se presentaron en los incisivos superiores que se retroinclinaron 4 mm, el IMPA quedó en 82° y el Wits en -2 mm.



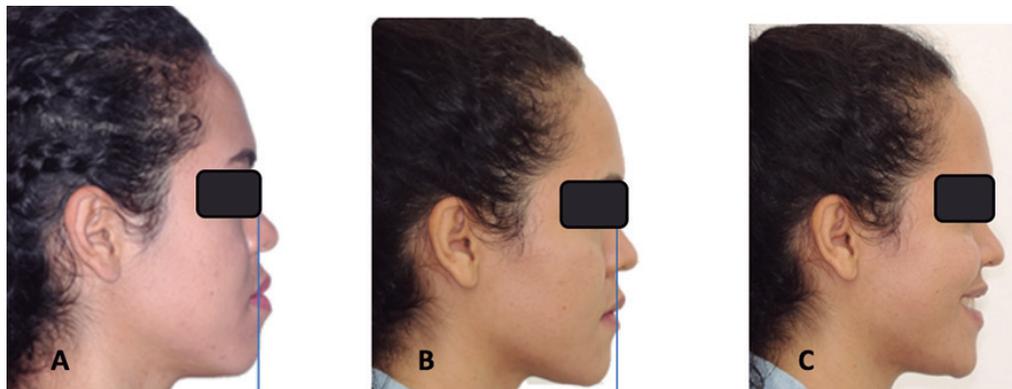
**Figura 6.** Consolidación y detallado. A: Derecho, B: Frontal, C: Izquierdo, D: Sobrepase y resalte.



**Figura 7.** Fotografías extraorales post-tratamiento. A: Frontal en reposo, B: Frontal Sonrisa, C: ¾ derecho sonrisa.

Finalmente, luego del retiro de la aparatología se colocaron retenedores removibles circunferenciales para los dos maxilares, con uso continuo durante los 6

primeros meses, los siguientes 6 meses solo las noches y posteriormente 3 veces a la semana solo las noches.



**Figura 8.** Perfil facial pre y post tratamiento. A: Derecho reposo pre-tratamiento, B: Derecho reposo post-tratamiento, C: Derecho sonrisa post-tratamiento.

## DISCUSIÓN

Para corregir la sobremordida la literatura describe la extrusión del sector anterior y/o la intrusión del sector posterior, en el presente caso clínico ninguno de los dos métodos era viable, ya que la paciente presentaba adecuada exposición de incisivos superiores y debido a su patrón mesofacial no estaba indicado la intrusión del sector posterior, razón por lo cual se decidió realizar extracción de cuatro premolares para lograr cambios a nivel dental. Los cambios que se lograron

con la retracción anterior y retro-inclinación de incisivos superiores e inferiores permitieron mejorar el sobrepase, el resalte y mejorar notablemente el perfil facial del paciente. McLaughlin, Benett y Trevisi creadores de la técnica MBT, mencionan que el IMPA en pacientes de clase III es estable entre 80 a 85°, en el presente caso clínico se obtuvo un IMPA de 82°, un rango muy similar a los resultados obtenidos por Arriola G., y Flores M., quienes reportaron una retroinclinación del incisivo inferior de 10° o más en pacientes de clase III.<sup>15</sup>



**Figura 9.** Fotografías intraorales finales. A: Oclusal superior, B: Oclusal Inferior, C: Derecho, D: Frontal, E: Izquierdo.

Varios estudios se han realizado para evaluar los cambios en los tejidos blandos y el perfil labial luego de extracciones dentales en pacientes protrusos. Leonardia R. et al.,<sup>2</sup> en una revisión sistemática encontraron que luego de la extracción de premolares existe aumento del ángulo nasolabial, el labio superior se retrae entre 2 mm a 3,2 mm y el labio inferior entre 2 mm a 4,5 mm.

La respuesta de los tejidos blandos a largo plazo con y sin tratamiento de Ortodoncia ha sido estudiado por Bhavnani A. et al.,<sup>4</sup> en una muestra de 547 pacientes con extracción de premolares y un grupo control de 557 pacientes sin tratamiento de Ortodoncia. Al final del estudio determinaron que el perfil blando de la muestra sin tratamiento cambió en dirección hacia abajo y adelante, y en la muestra tratada con extracciones el cambio del perfil fue algo similar, pero con un componente mayor de avance que la muestra no tratada. Finalmente concluyeron que el tratamiento con extracciones no afecta negativamente el cambio del perfil del tejido blando a lo largo del tiempo.

En un estudio realizado en pacientes de diferentes etnias con protrusión bimaxilar tratados con extrac-

ción de cuatro premolares, Billsa et al.<sup>1</sup>, determinaron que las extracciones dentales reducen la protrusión dental y prominencia de tejidos blandos mejorando el perfil facial del paciente e indicando esta modalidad de tratamiento en pacientes con protrusión bimaxilar.

Kocadereli Ilken<sup>3</sup> al tratar pacientes con neutroclusión con y sin extracciones de primeros premolares maxilares y mandibulares, encontró que los cambios en los tejidos blandos se presentaron con mayor frecuencia en pacientes tratados con extracciones, los cambios conseguidos en el perfil facial fueron variados a excepción de cambios nasales y del mentón, y concluyó que el cambio del perfil facial es difícil cuantificar solo con números, ya que en ocasiones depende de la opinión subjetiva, variable en casos extremos de persona a persona e incluso según grupos, razas y culturas.

El tratamiento ortodóncico con extracciones requiere de una biomecánica eficiente de baja fricción especialmente cuando se emplea una mecánica de retracción deslizante. Con la introducción de brackets de autoligado pasivo la fricción al parecer es menor en comparación con aparatos convencionales, sin

embargo, se debe considerar que el método de ligado es solo un factor más de otros factores que intervienen en la fricción.<sup>13,16</sup>

Al respecto se han realizado estudios para determinar la eficiencia de los brackets de autoligado pasivo y activo en comparación con brackets convencionales durante las primeras 20 semanas de tratamiento con extracción. El estudio realizado por Ong Emily et al.,<sup>17</sup> encontró que los brackets de autoligado no son más eficientes que los brackets convencionales en la alineación anterior y cierre pasivo de espacios de extracción, encontraron también que ocurren cambios similares en la dimensión de los arcos dentales, lo cual se atribuye más a la forma del arco antes que el tipo de bracket utilizado.

Un estudio controlado aleatorizado muy similar fue realizado por Songra Goldie en pacientes adolescentes, el estudio evidenció que el tiempo de alineación inicial fue significativamente más corto para los brackets convencionales, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de cierre de espacios entre sistema de brackets de autoligado pasivo, activo y convencional.<sup>18</sup> Contrariamente, un estudio de análisis de fuerzas de fricción mediante el método de elementos finitos, el sistema de autoligado pasivo presenta menor fuerza friccional durante el cierre de espacios en comparación con brackets de ligado convencional.<sup>10</sup> Resultados muy similares fueron encontrados por Silva Barbosa, al determinar mayor fuerza friccional al asociar brackets de autoligado activo con arcos de cobre níquel titanio y una menor fricción al utilizar bracket de autoligado pasivo en combinación con arcos redondos de acero inoxidable; con sistema de brackets convencionales evidenciaron que la ligadura convencional combinado con arcos redondos no producen la suficiente fuerza para aumentar la superficie de contacto en la interfaz bracket-arco.<sup>11</sup> Otro estudio comparativo entre sistemas autoligados y convencionales determinaron que el sistema autoligado muestra una menor fricción cuando se usa arcos redondos pequeños en ausencia de inclinación y torque en un arco dental alineado, además; otros estudios coinciden que la fricción tanto de brackets de autoligado como convencionales aumenta a medida que aumenta el tamaño del arco ortodóncico.<sup>12,19</sup>

## CONCLUSIONES

El cambio y equilibrio del perfil facial en pacientes biprotrusos logrado mediante extracciones dentales

es una opción de tratamiento muy exitoso en la reducción de prominencia dental y labial. Mediante sistemas convencionales es posible lograr baja fricción y un adecuado control del movimiento dental durante la fase de cierre de espacios. Conocer y aplicar técnicas como el Hybrid Edge, hacen posible obtener baja fricción con cualquier sistema de brackets y permite al Ortodoncista tener a la mano una mecánica más de tratamiento.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Fuentes de financiamiento:** El estudio fue financiado por los autores.

## Referencias Bibliográficas

1. Bills DA, Handelman CS, Begole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion: Traits and orthodontic correction. *Angle Orthod* [Internet]. 2005 [citado 11 de agosto de 2022];75(3):333-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/7843905\\_Bimaxillary\\_dentoalveolar\\_protrusion\\_Traits\\_and\\_orthodontic\\_correction](https://www.researchgate.net/publication/7843905_Bimaxillary_dentoalveolar_protrusion_Traits_and_orthodontic_correction)
2. Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, Barbato E. Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. *Angle Orthod* [Internet]. 2010 [citado 14 de agosto de 2022];80(1):211-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8978740/>
3. Kocadereli I. Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2002 [citado 11 de agosto de 2022];122(1):67-72. Disponible en: [https://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(02\)00036-7/fulltext](https://www.ajodo.org/article/S0889-5406(02)00036-7/fulltext)
4. Rathod AB, Araujo E, Vaden JL, Behrents RG, Oliver DR. Extraction vs no treatment: Long-term facial profile changes. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2015 [citado 11 de agosto de 2022];147(5):596-603. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.01.018>
5. Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2016 [citado 11 de agosto de 2022];21(2):115-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4896290/>

6. Pacheco MR, Jansen WC, Oliveira DD. The role of friction in orthodontics. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2012 [citado 11 de agosto de 2022];17(2):170-7. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/dp-jo/a/KZk48dxHFS8scMJMwFPL5RC/?lang=en>
7. Tecco S, Tetè S, Festa F. Friction between archwires of different sizes, cross-section and alloy and brackets ligated with low-friction or conventional ligatures. *Angle Orthod* [Internet]. 2009 [citado 11 de agosto de 2022];79(1):111-6. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/79/1/111/58333/Friction-between-Archwires-of-Different-Sizes>
8. Reascos R, Valeria S, Bravo Calderon M. space closure With friction. Literature Review. *Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría* [Internet]. 2014 [citado 11 de agosto de 2022];2(October 2014):12. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-24/>
9. Alsabti N, Talic N. Comparison of static friction and surface topography of low friction and conventional TMA orthodontic arch wires: An in-vitro study. *Saudi Dent J* [Internet]. 2021 [citado 11 de agosto de 2022];33(5):268-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.03.006>
10. Gómez-Gómez SL, Sánchez-Obando N, Álvarez-Castrillón MA, Montoya-Goez Y, Ardila CM. Comparison of frictional forces during the closure of extraction spaces in passive self-ligating brackets and conventionally ligated brackets using the finite element method. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2019 [citado 11 de agosto de 2022];11(5):e439-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599702/>
11. Barbosa WCS, Correr AB, Carneiro DPA, Filho MV, de Godoi APT, Valdrighi HC. Evaluation of friction on self-ligating and conventional brackets associated with different types of archwires submitted to sliding mechanics. *Brazilian J Oral Sci* [Internet]. 2019 [citado 11 de agosto de 2022];18:1-9. Disponible en: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bjos/article/view/8657258>
12. Ehsani S, Mandich MA, El-Bialy TH, Flores-Mir C. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets a systematic review. *Angle Orthod* [Internet]. 2009 [citado 11 de agosto de 2022];79(3):592-601. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/79/3/592/58120/Frictional-Resistance-in-Self-Ligating-Orthodontic>
13. Doshi UH, Bhad-Patil WA. Static frictional force and surface roughness of various bracket and wire combinations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2011 [citado 11 de agosto de 2022];139(1):74-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.02.031>
14. Ortíz Sánchez JD, Campoverde Torres CH, Pérez Charles AA. HYBRID EDGE una manera práctica de cerrar espacios y generar impacto favorable en el perfil facial. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [Internet]. agosto de 2016 [citado 18 de agosto de 2022]; Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art-23/>
15. Arriola-Guillén LE, Flores-Mir C. Molar heights and incisor inclinations in adults with Class II and Class III skeletal open-bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2014 [citado 15 de agosto de 2022];145(3):325-32. Disponible en: [https://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(13\)01035-4/fulltext](https://www.ajodo.org/article/S0889-5406(13)01035-4/fulltext)
16. González-Andrade M, Lima-Illescas M. Fricción de brackets autoligado y convencionales en el cierre de espacios: revisión de la literatura. *593 Digit Publ CEIT* [Internet]. 2022 [citado 11 de agosto de 2022];7(3-2):94-103. Disponible en: [https://www.593dp.com/index.php/593\\_Digital\\_Publisher/article/view/1197](https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/1197)
17. Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2010 [citado 11 de agosto de 2022];138(2):138.e1-138.e7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.03.020>
18. Songra G, Clover M, Atack NE, Ewings P, Sherriff M, Sandy JR, et al. Comparative assessment of alignment efficiency and space closure of active and passive self-ligating vs conventional appliances in adolescents: A single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2014 [citado 11 de agosto de 2022];145(5):569-78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.12.024>
19. Kahlon S, Rinchuse D, Robison JM, Close JM. In-vitro evaluation of frictional resistance with 5 ligation methods and Gianelly-type working wires. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2010 [citado 11 de agosto de 2022];138(1):67-71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.07.023>

**Recibido:** 20 agosto 2022

**Aceptado:** 28 octubre 2022