

# Protocolo de cementación indirecta de aparatología ortodóncica fija utilizando materiales de uso común.

## *Indirect cementation protocol for fixed orthodontic appliances using commonly used materials.*

Arnaldo Munive-Méndez,<sup>\*,‡</sup> María Fernanda Caro-Cuellar\*

### RESUMEN

**Introducción:** La técnica de arco recto es una de las técnicas más utilizadas para la corrección de maloclusiones en ortodoncia; sin embargo, el éxito de la técnica radicarán en la exactitud en que se posicionan los brackets. Este artículo presenta un protocolo de cementación indirecta, el cual, adicionalmente, permite una mayor accesibilidad a los materiales requeridos para este procedimiento. **Objetivo:** Presentar un protocolo efectivo y accesible de cementación indirecta. **Material y métodos:** Para este protocolo se ha utilizado materiales como resina de cementación de brackets (Transbond XT, 3M Unitek, EEUU), aislante de acrílico para separar los brackets del modelo de yeso y silicona líquida, utilizada habitualmente para autos (Kit Silicona, Johnson, Chile), para separar los brackets del soporte termoplástico, el cual fue realizado con silicona termofusible. **Conclusión:** El protocolo de cementación indirecta permite un buen posicionamiento de los brackets, reduciendo la posibilidad de reposicionar durante las fases de alineamiento y nivelado.

**Palabras clave:** Cementación indirecta de brackets, sistemas de unión, ortodoncia técnica indirecta.

### ABSTRACT

**Introduction:** The straight arch technique is one of the most used techniques for the correction of malocclusions in orthodontics; however, the success of the technique will lie in the accuracy in which the brackets are positioned in the correct position. This article presents an indirect cementation protocol which additionally allows greater accessibility to the materials required for this procedure. **Objective:** Present an effective and accessible indirect cementation protocol. **Material and methods:** For this protocol, materials such as brace cementation resin (Transbond XT, 3M Unitek, USA), acrylic insulator have been used to separate the brackets from the gypsum and liquid silicone model, usually used for cars (Silicone Kit, Johnson, Chile), to separate the brackets from the thermoplastic support, which was made with hot melt silicone. **Conclusion:** The indirect cementation protocol allows a good positioning of the brackets, reducing the possibility of repositioning during the alignment and leveling phases.

**Keywords:** Indirect bonding, bonding systems, orthodontics indirect technique.

## INTRODUCCIÓN

La maloclusión es una afección de origen multifactorial que genera la alteración funcional y estética de la posición de los dientes y sus bases óseas.<sup>1</sup> Para corregir la maloclusión, se ejecuta el tratamiento ortodóncico, el cual utiliza principalmente un sistema de brackets preajustados descritos originalmente por Andrews y desarrollados como parte de la técnica *Straight Wire Appliance*<sup>TM</sup> (SWA) o

técnica de arco recto del cual derivan las prescripciones actuales.<sup>2</sup>

Para que el sistema de brackets preajustados sea efectivo, se requiere colocar los brackets dentro de los límites establecidos por cada prescripción o filosofía; caso contrario, es probable que se produzcan errores en la posición final de los dientes, requiriendo de procedimientos adicionales, tales como el reposicionamiento de brackets o la personalización de los arcos para la corrección de posiciones de dientes no deseadas, lo que conlleva a la utilización de mayor tiempo de trabajo.<sup>3</sup>

Es necesario planificar soluciones que permitan evitar problemas en el posicionamiento de éstos. Ante ello, la técnica de cementación indirecta, desarrollada por Silverman y Cohen en 1972, consiste en realizar el po-

\* Residente de la Especialidad de Ortodoncia.

‡ Magister en Odontología.

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

Recibido: 28 Septiembre 2019. Aceptado para publicación: 10 Noviembre 2019.

sicionamiento de los brackets en un modelo de trabajo para ser transportados y cementados a los dientes. Esta técnica provee una mayor precisión en la colocación, reduce el tiempo clínico por la menor cantidad de errores en el posicionamiento y mejorar la comodidad del paciente, ya que se disminuye el tiempo de trabajo en el sillón dental.<sup>4</sup>

Por ello, esta investigación tiene como objetivo presentar un protocolo efectivo y accesible de cementación indirecta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Descripción del protocolo

Para realizar una correcta cementación indirecta, son necesarios ciertos instrumentales y materiales a lo largo de todo el procedimiento: la exploración clínica, toma de impresiones, cementación de brackets en modelo, formador de férula termofusible, remoción de férula del modelo, arenado, y cementación en boca.

**1. Exploración clínica y reanatomización de órganos dentarios:** es importante hacer una exploración minuciosa de todos los dientes. De este modo, para

reanatomizar aquéllos que están afectados por fracturas, caries, síndromes o hábitos se utilizará el kit de exploración y materiales restaurativos que quedan a elección del clínico (*Figura 1*).

**2. Toma de modelos de trabajo:** la cementación indirecta de los brackets se lleva a cabo sobre un modelo de yeso tipo III, elaborados a partir de la toma de impresiones dentales en alginato, siendo éste la réplica exacta de la anatomía dental del paciente y dando una posición más precisa para la cementación de los brackets. Se recomienda realizar enjuagues con clorhexidina para así liberar la tensión superficial causada por la saliva, obteniendo una impresión más exacta.

**3. Trazos:** para obtener una correcta posición del bracket se deben tener ciertas consideraciones anatómicas, éstas son: cúspides, bordes incisales, línea de oclusión, líneas intercrestales y eje longitudinal de los dientes, el cual puede ser observado a partir de la radiografía panorámica.

Por medio de los modelos de estudio se realizan trazos horizontales y verticales para obtener mayor precisión para cada diente respectiva e independientemente de la prescripción que el operador ha seleccionado (*Figura 2*).

**4. Cementación de los brackets en modelos de trabajo:** aplicar dos capas de aislante de acrílico en el modelo. Se recomienda dejar entre cada aplicación de capa un promedio de 15 minutos (*Figura 3*).

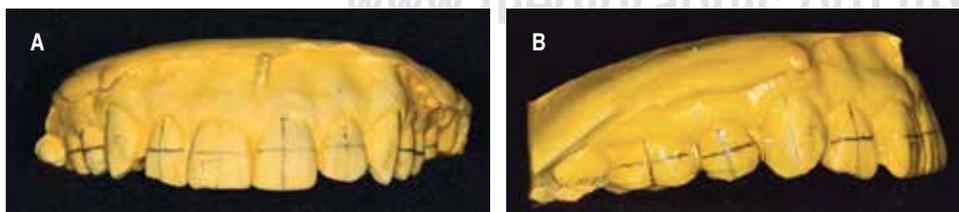
Agregar resina (Transbond XT, 3M Unitek, EEUU) en la base del bracket y asentarlos en la posición planificada en el modelo de trabajo, retirar los excesos de resina con un porta-dycal o explorador y fotocurar (Poly Wireless, Kavo, Brasil) con una intensidad de 1100 mW/cm<sup>2</sup> por 10 segundos hacia gingival y 10 segundos hacia oclusal y a una distancia de 2 a 3 mm (*Figura 4*).

**5. Soporte termoplástico:** aplicar una fina capa de silicona líquida (Kit Silicona, Johnson, Chile) esparciéndola de manera uniforme por todo el modelo de yeso con los brackets ya instalados. Adicionar la



**Figura 1:**

Instrumental exploración clínica: espejo intraoral, pinza algodonera, explorador y cucharilla.



**Figura 2:**

A) Trazos individuales de las piezas dentarias anteriores. B) Trazos individuales de las piezas dentarias posteriores, ubicando el centro de la corona clínica.



**Figura 3:**

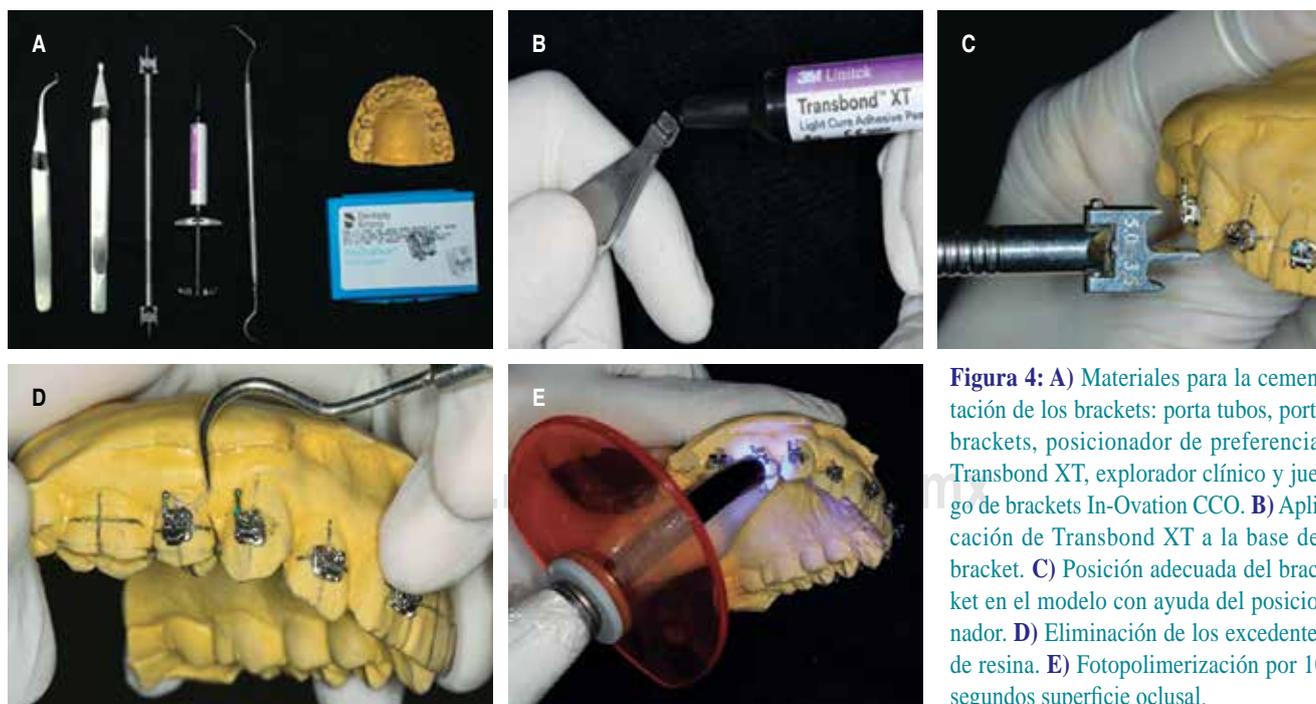
- A) Materiales para el aislamiento.  
B) Aplicación del aislante acrílico.

silicona termofusible sobre las caras vestibulares, oclusales y palatinas, simulando una cubeta de blanqueamiento que cubra por completo los brackets y dientes (Figura 5).

- 6. Separación de la férula termoplástica-modelo de yeso:** remojar los modelos completamente en agua fría durante 20 minutos, después, remover suavemente la férula del modelo asegurándose de no desprender ningún bracket de ésta y realizar el arenado, utilizando óxido de aluminio en las bases de los brackets con alta precisión para evitar ruptura de la férula termoplástica (Figura 6).
- 7. Grabado y adhesión de órganos dentarios:** realizar el grabado con ácido fosfórico al 37% de cada diente

durante 15 segundos y lavar con abundante agua, removiendo por completo el ácido grabador. Aplicar una capa de adhesivo, airear el exceso de material (Figura 7).

- 8. Cementación de los brackets en la boca:** colocar una pequeña porción de resina fluida en las bases de los brackets. Llevar la férula termoplástica a boca, asentando en todo momento la zona vestibular de los dientes y fotocurar por 60 segundos, 30 oclusal y 30 gingival en cada uno de los brackets (Figura 8). Después de finalizar la fotopolimerización de todos los dientes, hay que hacer que el paciente realice buches con agua tibia por tres minutos.



**Figura 4:** A) Materiales para la cementación de los brackets: porta tubos, porta brackets, posicionador de preferencia, Transbond XT, explorador clínico y juego de brackets In-Ovation CCO. B) Aplicación de Transbond XT a la base del bracket. C) Posición adecuada del bracket en el modelo con ayuda del posicionador. D) Eliminación de los excedentes de resina. E) Fotopolimerización por 10 segundos superficie oclusal.

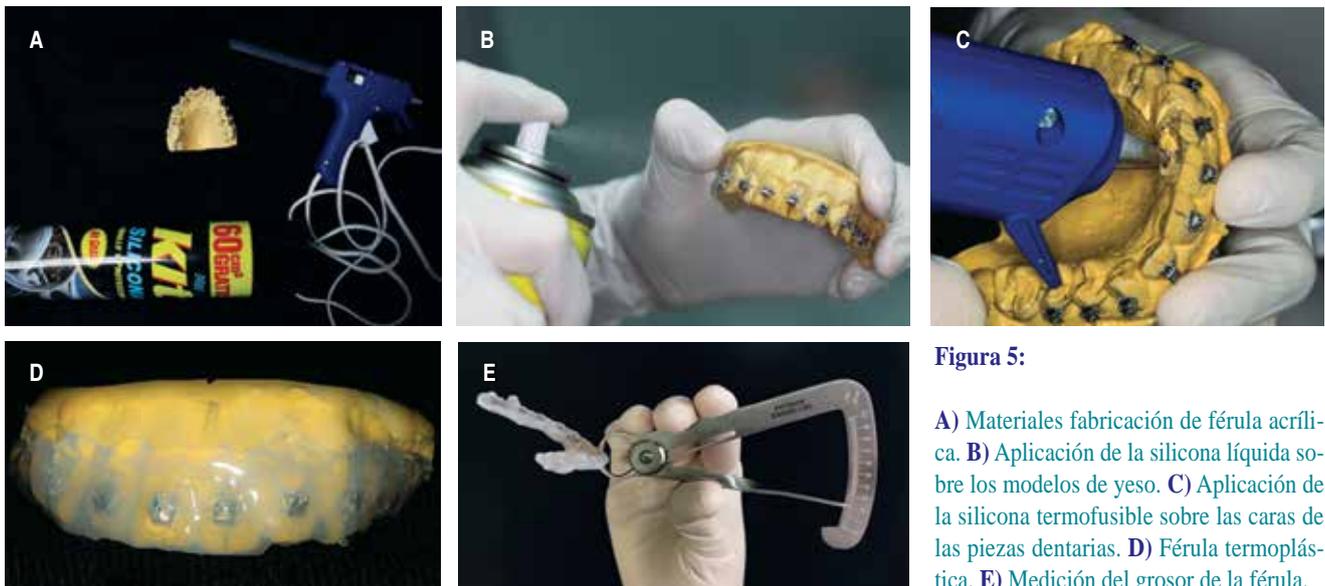


Figura 5:

A) Materiales fabricación de férula acrílica. B) Aplicación de la silicona líquida sobre los modelos de yeso. C) Aplicación de la silicona termofusible sobre las caras de las piezas dentarias. D) Férula termoplástica. E) Medición del grosor de la férula.

**9. Retiro de cubeta termoplástica:** Retirar la cubeta levantando desde palatino o lingual hacia vestibular del extremo de preferencia (izquierda o derecha) y una vez que se haya retirado la cubeta, fotocurar nuevamente (desde cervical e incisal) (Figura 9).

### DISCUSIÓN

Uno de los principales problemas de la cementación de brackets por medio de la técnica directa es conseguir el correcto posicionamiento de la primera y segunda molar, lo que trae como consecuencia la extrusión de estas piezas cuando se nivela el arco, alcanzando hasta 13.8% de fracaso en la posición de los tubos. La dificultad radica en la poca visualización y contaminación del medio bucal.<sup>5</sup>

A pesar de que el cementado indirecto no presenta diferencias significativas en la unión de bracket-diente, en comparación con la técnica directa sigue teniendo varias ventajas relevantes sobre ésta, como lo son: un posicionamiento más exacto, menor tiempo del paciente en la unidad dental y evitar el reposicionamiento para finalizar los tratamientos en menor tiempo, dando innumerables ventajas a la actividad clínica.<sup>5,6</sup>

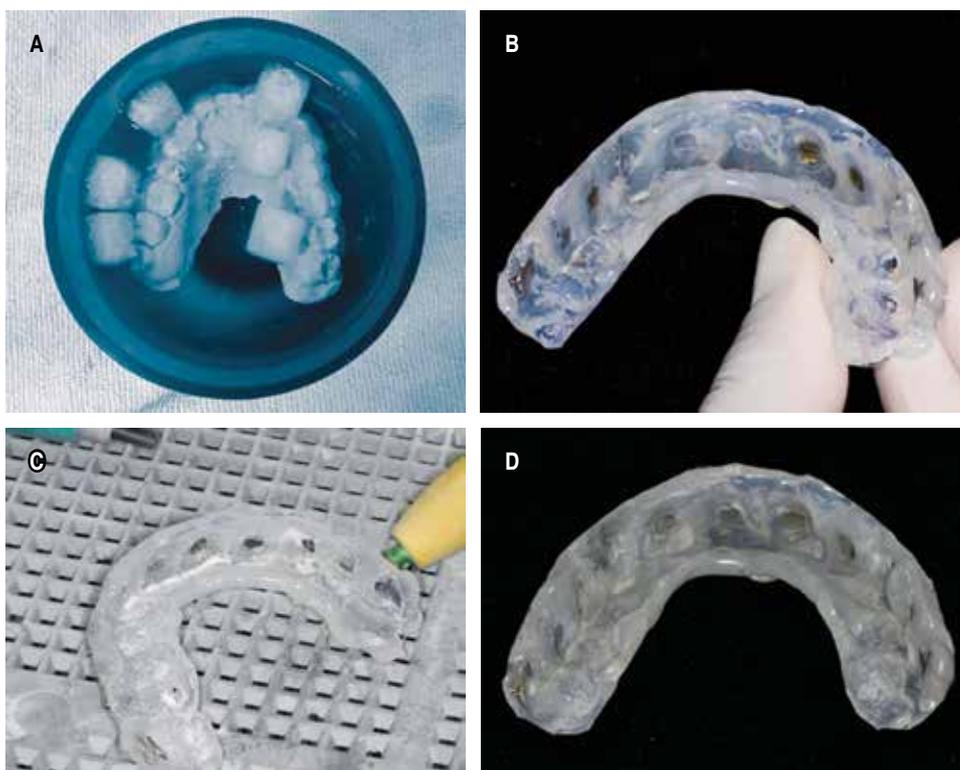
Al considerar el cementado indirecto una técnica segura para el cementado de brackets de cualquier tipo de maloclusión.<sup>6</sup> La finalidad del presente protocolo es facilitar al ortodoncista la obtención de los materiales, de mayor accesibilidad en el mercado, para la realización del cementado indirecto, siendo éstos económicos y de uso

común, sin dejar a un lado la precisión que se requiere para este tipo de procedimiento.

Como primer punto, no se utilizó una cubeta sobre la férula de silicona que sostiene los brackets, debido a que el material con el que se realizó es una silicona termofusible con base EVA (copolímeros de acetato de etileno-vinilo), esta férula a base de silicona se caracteriza por ser totalmente sólida a temperatura ambiente y cambiar a líquida a temperaturas mayores a su punto de fusión (170 °C aprox.). Estas propiedades térmicas son ideales para que en la primera parte se adapte, logre copiar completamente la anatomía y la posición de los brackets en la superficie dental. Una vez que la temperatura disminuya, ésta vuelve a transformarse en un cuerpo rígido, dando estabilidad en el transferencia de la férula a la boca del paciente, el cual no superará los 37 °C.<sup>7</sup> Normalmente las siliconas termofusibles poseen agregados antioxidantes ideales para mantener sus propiedades de adhesión termofusibles durante un tiempo prolongado, son económicas, de uso variado a comparación de polivinilsiloxano o vinil polisiloxano utilizados mayormente.<sup>5,7</sup>

Por otro lado, Castilla y colaboradores evaluaron la precisión de cinco tipos de técnicas de transferencia de brackets, siendo las técnicas donde se empleaban una base de silicona las que resultaron más precisas en comparación con las bandejas realizadas al vacío, donde la elongación del material causaría rotaciones o desplazamiento de los brackets.<sup>8</sup>

Con respecto al correcto trazado de los dientes, Pamukcu recomienda empezar con el trazado vertical y



**Figura 6:**

A) Sumersión del modelo de yeso y férula termoplástica durante 20 min en agua fría. B) Férula desprendida del modelo de yeso con todos los brackets adheridos a ésta. C) Areneo de la férula con óxido de aluminio. D) Bases de los brackets después de ser arenados.



**Figura 7:**

A) Aplicación de ácido sobre las piezas dentarias durante 15 segundos. B) Aplicación de adhesivo con brush.



**Figura 8:** A) Materiales cementación en boca: protector luz LED, retractor tejidos blandos, resina fluida, lámpara luz LED, resina fluida. B) Aplicación resina fluida a las bases de los brackets. C) Fotopolimerización 30 segundos superficie vestibular.



**Figura 9:** A) Desprendimiento de la férula termoplástica desde superficie palatina. B) Remoción de la férula desde el extremo derecho. C) Brackets correctamente cementados.

luego el horizontal, el cual va a depender de la prescripción que se elija.<sup>9</sup> Kalange promueve para la colocación de brackets en modelo conectar las crestas, una segunda línea paralela dibujada aproximadamente 2 mm gingival a la línea de cresta, ésta es la línea de la ranura, donde se debe colocar el centro vertical de la ranura del soporte.<sup>10</sup> En el caso del presente protocolo, se realizaron dibujos marcando el punto FA, línea de oclusión, línea intercrestales y ejes longitudinales, trazando primero la línea vertical que representa el eje longitudinal de la corona y seguida de la línea horizontal.<sup>10</sup>

La importancia del arenado radica en retirar residuos como aceites y agentes aislantes de la base compuesta.<sup>9</sup> Pamukçu, realiza el arenado cuidadoso (utilizando partículas de óxido de aluminio a 50- $\mu$ m) y posterior limpieza con alcohol sobre la malla de los brackets. En el protocolo realizamos el arenado con el fin de tener una mejor adhesión de la base del bracket con la resina fluida y de esta forma no modificar la información que este trae.<sup>9</sup>

Uribe recomienda la inmersión del modelo durante 20 minutos en agua caliente, a temperaturas entre 60 a 70 °C evitando la deformación del soporte y consiguiendo la separación de modelo de yeso por la disolución del adhesivo para pegar brackets, pero a pesar que el punto de fusión de la férula termofusible se encuentra a 170 °C aproximadamente, como medida preventiva se optó la utilización de agua fría por 20 minutos, disolviendo el aislante y separando de esta forma el modelo de la férula haciendo necesario el arenado, debido que la resina y residuos de yeso se mantienen en la malla.<sup>11</sup> No se encontró un grosor promedio recomendado acerca del soporte termoplástico y su relación con la lámpara LED, pero varios protocolos de cementación indirecta sugieren fotocurar por 20 segundos cada órgano dentario, 10 segundos en mesial y 10 segundos hacia distal,

lo cual se logra gracias a la translucidez de la silicona termofusible. En el protocolo presentado por Nojima, se utilizó una lámina de acetato de vinilo de etileno (espuma EVA) de 1 mm de espesor (suave; Bio-Art, São Carlos, SP, Brasil) y una segunda bandeja de una lámina de polietileno tereftalato glicol (plástico PETG) de 1.5 mm de espesor (Cristal; Bio-Art). Debido a que la férula termofusible del presente protocolo tiene un grosor de 2 mm, se decidió aumentar la cantidad de fotocurado a 30 segundos por lado.<sup>11-13</sup>

Al momento de colocar la férula sobre los órganos dentarios, ésta deberá ser presionada manualmente durante la fotopolimerización, ya que, de acuerdo con Castilla y colaboradores, la presión manual de la cubeta permite una mejor adaptación de la misma.<sup>8</sup>

Para estudios posteriores se recomienda evaluar el efecto del grosor de la férula sobre la polimerización del material de adhesión; además, comparar la efectividad de la técnica realizando modificaciones a la férula para otorgar mayores propiedades; y comparar la duración de tratamiento en pacientes con cementación directa de brackets.

## CONCLUSIONES

- El protocolo de cementación indirecta permite un buen posicionamiento de los brackets, reduciendo la posibilidad de reposicionar durante las fases de alineamiento y nivelado.
- Se debe respetar la temperatura de la férula realizando el enfriado en los procedimientos de retiro del modelo y calentamiento al retirarla de boca, ya que se pueden alterar las propiedades de estabilidad de la férula.
- Se puede observar que los materiales utilizados en este protocolo muestran éxito en la cementación de los brackets, ya que no evidenció caída de los brackets.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2016; 36 (5): 386-394. doi: 10.14639/0392-100X-770.
2. Andrews LF. The straight-wire appliance, arch form, wire bending and an experiment. *J Clinical Orthod.* 1976; 10: 581-589.
3. Birdsall J, Hunt NP, Sabbah W, Moseley HC. Accuracy of positioning three types of self-ligating brackets compared with a conventionally ligating bracket. *J Orthod.* 2012; 39 (1): 34-42. doi: 10.1179/146531212226806.
4. Silverman E, Cohen M, Gianelly AA. A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets. *Am J Orthod.* 1972; 62: 236-244.
5. Roelofs T, Merkens N, Roelofs J, Bronkhorst E, Breuning H. A retrospective survey of the causes of bracket- and tube-bonding failures. *Angle Orthod.* 2017; 87 (1): 111-117.
6. Menini A, Cozzani M, Sfondrini M, Scribante A, Cozzani P, Gandini P. A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial. *Prog Orthod [Internet].* 2014 [cited 24 June 2019]; 15 (1). Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40510-014-0070-9#citeas>
7. Barrueso-Martínez M, Martín-Martínez J. Adhesivos termofusibles en base EVA [Tesis]. España: Universidad de Alicante; 1997.
8. Castilla A, Crowe J, Moses J, Wang M, Ferracane J, Covell DJ. Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques. *Angle Orthod.* 2014; 84 (4): 607-614.
9. Pamukçu H, Özsoy ÖP. Indirect bonding revisited. *Turk J Orthod.* 2016; 29 (3): 80-86.
10. Kalange J, Thomas R. Indirect bonding: a comprehensive review of the literature. *Semin Orthod.* 2007; 13: 3-10.
11. Uribe-Restrepo GA. Ortodoncia, teoría y clínica. 2a ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010. p. 200.
12. Nojima LI, Araújo AS, Alves-Júnior M. Indirect orthodontic bonding—a modified technique for improved efficiency and precision. *Dental Press J Orthod.* 2015; 20 (3): 109-117. doi: 10.1590/2176-9451.20.3.109-117.sar.
13. Higgins DW. Indirect bonding with light-cured adhesive and a hybrid transfer tray. *Semin Orthod.* 2007; 13 (1): 64-68. doi: 10.1053/j.sodo.2006.11.008.

### Correspondencia:

**Arnaldo Munive Méndez**

**E-mail:** [arnaldomunive13@gmail.com](mailto:arnaldomunive13@gmail.com)