



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
Y ESTUDIOS AVANZADOS EN ODONTOLOGÍA  
“DR. KEISABURO MIYATA”

**“RESISTENCIA AL DESCEMENTADO  
DE RETENEDORES LINGUALES  
CON DIFERENTES PROCEDIMIENTOS ADHESIVOS”**

PROYECTO TERMINAL  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

PRESENTA:

C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA

DIRECTOR:

DR. en O. ROGELIO J. SCOUGALL VILCHIS

ASESOR:

M. en C.O.E.O. CLAUDIA CENTENO PEDRAZA  
DR. en O. TOSHIO KUBODERA ITO



TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, ENERO 2015.



## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios, por siempre guiarme con su mano, por permanecer presente en todo momento de mi vida, y nunca apagar esta Fe. Gracias por tus bendiciones.*

*A mis padres Lourdes y Jacinto, gracias por su amor incondicional, por enseñarme que los sueños se cumplen si perseveramos por ellos, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación, agradezco el mejor regalo que pudieron darme, unas alas inmensas para volar.*

*A mis hermanos Miguel, Adrián y Lulú, a Manuel y Ana Lucía, gracias por tener siempre sus brazos abiertos para que me refugie en ellos, por su apoyo en mis realizaciones, su alegría en mis éxitos y por su amor.*

*A mis Abuelos Lucila, Inés, Mónica y Tomás, por educar con el ejemplo, por ser una fuente de admiración, por sus bendiciones que me acompañan siempre.*

*Dr. Toshio Kubodera Ito, por su dedicación en la enseñanza de la Ortodoncia, por enseñar con ejemplo y disciplina, por brindarme la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida profesional.*

*Dr. Rogelio Scougall, por su paciencia, tiempo y dedicación para el desarrollo de este proyecto, por inculcarme el continuo perfeccionamiento de lo que realizamos, y por ser un ejemplo como ser humano.*

*Dra. Claudia Centeno, por esa calidez en su trato como maestra; que me impulsa a seguir aprendiendo, gracias por todos esos consejos y apoyo.*

*Fernando, gracias por caminar conmigo en todo momento, por tenerme la paciencia necesaria para motivarme a seguir adelante, por enseñarme a superar con valor, con serenidad y sin desaliento las desventuras, y sobre todo por hacer de tu familia, una familia para mí.*

*Mireya, Alberto y Carlos, gracias por la hermosa experiencia de compartir juntos esta etapa de nuestras vidas, por brindarme una amistad incondicional. Dios los bendice.*

Con cariño,

**Mónica**



**ÍNDICE**

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>2</b>
2.1. Tratamiento de Ortodoncia	2
2.2. Recidiva Después del Tratamiento Ortodóncico	2
2.3. Retención en Ortodoncia	3
2.3.1. Tipos de Retención	4
2.3.2. Tipos de Retenedores Fijos	6
2.4. Adhesión en Ortodoncia	8
2.5. Desprotección de la Superficie del Esmalte Previo al Grabado Ácido	9
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>11</b>
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>V. OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
5.1. General	14
5.2. Específicos	14
<b>VI. HIPÓTESIS</b>	<b>15</b>
6.1. Hipótesis de Trabajo	15
6.2. Hipótesis Nula	15
<b>VII. MÉTODOS Y MATERIALES</b>	<b>16</b>
7.1. Tipo de estudio	16
7.2. Diseño de Estudio	16
7.3. Población o Universo	16
7.4. Muestra	16
7.5. Criterios del Estudio	16
7.6. Operacionalización de las Variables	17
7.7. Método	19
<b>VIII. RESULTADOS</b>	<b>25</b>
8.1. Artículo Científico Enviado Para su Publicación	25

8.2. Resultados Generales	26
<b>IX. TABLAS</b>	<b>27</b>
<b>X. DISCUSIÓN</b>	<b>28</b>
10.1. Resistencia al Descementado	28
10.2. Desprotección con Hipoclorito de Sodio	28
10.3. Transbond™ LR Adhesive	29
10.4. Transbond™ PLUS Light Cure Band	29
10.5. Índice de Adhesivo Remanente	30
<b>XI. CONCLUSIÓN</b>	<b>31</b>
<b>XII. RESUMEN</b>	<b>32</b>
12.1. Resumen Español	32
12.2. Abstract	34
<b>XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>35</b>
<b>XIV. ANEXOS</b>	<b>39</b>
14.1. Presentación en Foros: Ponencia	39
14.2. Premios Obtenidos	41
14.3. Oficios	42



## I. INTRODUCCIÓN

El tratamiento ortodóncico se enfoca al cuidado y la corrección de las estructuras dentofaciales en su crecimiento o en estado definitivo. Existen tres ramas de la Ortodoncia las cuales son: Ortodoncia preventiva, Ortodoncia interceptiva y Ortodoncia correctiva.

Durante el tratamiento ortodóncico existen diferentes fases, siendo la última, la de contención o retención, cuyo objetivo es mantener los dientes en su posición corregida para así evitar la recidiva después del tratamiento. La recidiva es caracterizada por movimientos dentarios indeseables y sus causas han sido atribuidas a numerosos factores entre los que se incluyen: la reorganización de las fibras periodontales, la presión ejercida por los labios, carrillos y lengua, entre otras.

Existen tres tipos de retención empleados durante la fase de contención; los cuales son: retención removible, retención fija y la combinación de ambas. El tipo de retención lo decidirá el especialista en Ortodoncia al finalizar el tratamiento.

Estudios realizados mencionan que una gran parte de ortodoncistas prefieren el uso de la retención fija; debido a esto se cuenta con dos grupos de aditamentos para este tipo de retención los cuales son: prefabricados y adaptados sobre el paciente o sobre el modelo.

En la actualidad, uno de los problemas que más frecuentemente se presentan en la fase de retención del tratamiento ortodóncico es la adhesión inadecuada de los distintos tipos de retenedores fijos, lo cual representa el descementado prematuro de los mismos; siendo la causa más común la contaminación con saliva.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue el conocer la resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos.



## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Tratamiento de Ortodoncia

La Ortodoncia es una rama de la Estomatología que estudia el desarrollo de la oclusión y su corrección por medio de aparatos, ya sean removibles o fijos. La palabra ortodoncia proviene del derivado de los vocablos griegos: *orto* (recto) y *odontos* (diente). El tratamiento ortodóncico se enfoca al cuidado y la corrección de las estructuras dentofaciales en su crecimiento o en estado definitivo.

Existen tres ramas de la Ortodoncia, las cuales son:

1. Ortodoncia preventiva: tiene como objetivo impedir la maloclusión y controlar los hábitos como succión digital, deglución atípica, etc.
2. Ortodoncia interceptiva: actúa cuando la maloclusión se está desarrollando y va evitar su comportamiento; para eso se utilizan aparatos removibles o fijos como mantenedores de espacio o placas activas con tornillo de expansión.
3. Ortodoncia correctiva: trata la maloclusión avanzada; cuando el desorden oclusal se ha producido y se van a utilizar procedimientos para restablecer la normalidad morfológica y funcional.

### 2.2. Recidiva Después del Tratamiento Ortodóncico

El fenómeno de recidiva después del tratamiento de Ortodoncia es conocido y documentado en la literatura ortodóncica relevante<sup>1,2</sup>. La recidiva es caracterizada por movimientos dentarios indeseables y sus causas han sido atribuidas a numerosos factores, entre los cuales se incluyen: la reorganización de las fibras periodontales que sostienen a los dientes en el hueso alveolar<sup>3</sup>, la presión ejercida por los labios, carrillos y lengua<sup>4,5</sup>, el crecimiento después del tratamiento ortodóncico<sup>6</sup> y a los contactos oclusales presentes en boca, entre otros. Para contrarrestar dicha recidiva, el uso de aparatos de contención fija y removible empleados en la mandíbula<sup>7</sup> o en el maxilar<sup>8</sup> se ha convertido en una práctica establecida en la Ortodoncia.

### 2.3. Retención en Ortodoncia

La retención consiste en la fase del tratamiento ortodóncico cuyo objetivo es el mantenimiento de los dientes en su posición corregida<sup>9</sup>. La retención, también denominada contención; ha sido un tema extensamente estudiado en la actualidad, existe bibliografía dedicada de manera exclusiva a la retención en Ortodoncia, así como una gran variedad de métodos y aparatos diseñados para tal finalidad<sup>10</sup>.

Para comprender el tema de la retención se debe tener en claro el concepto de estabilidad, concepto que algunos autores han clasificado en dos tipos: 1) estabilidad dentaria y 2) estabilidad ortopédica mandibular

#### 1) Estabilidad dentaria

En la estabilidad dentaria, el diente mantiene su posición en los tres planos del espacio, posición que solo es posible cuando existen puntos de contacto mesiales y distales (que le brindan estabilidad) y cuando el órgano dentario mantiene una relación con su antagonista a través de contactos interoclusales que lo mantienen en su posición en sentido vertical (vestibulolingual o vestibulopalatina).

#### 2) Estabilidad ortopédica mandibular

En el caso de la estabilidad ortopédica mandibular, ésta se presenta cuando los cóndilos se encuentran al centro de la cavidad glenoidea en contacto con su pared anterior; dicha posición es inducida por la actividad elevadora de los músculos y estabilizada por contactos dentarios bilaterales y simultáneos (relación céntrica y posición de máxima intercuspidadación simultáneas)<sup>10</sup>.

Los conceptos de relación céntrica y máxima intercuspidadación están estrechamente vinculados entre sí, ya que si se establecieran contactos interoclusales simultáneos en todos los órganos dentarios en una posición que no coincidiera con la relación céntrica, estaríamos frente a una inestabilidad ortopédica que tendría como una de sus consecuencias el afectar la estabilidad dentaria. Por el contrario, en los casos cuando la mandíbula cierra en relación céntrica se establecen contactos en planos

inclinados que provocarán vectores de deslizamiento en el cierre, que frecuentemente se expresan en apiñamiento anteroinferior o en la vestibuloversión de algún incisivo superior. De lo anterior, el objetivo de cualquier tratamiento de Ortodoncia: crear una oclusión en la cual la posición de máxima intercuspidad coincida con la posición mandibular de relación céntrica. Si en todos los tratamientos de Ortodoncia se logrará dicho objetivo, se evitaría la recidiva.

La realidad es que en todos los casos es necesario el empleo de algún tipo de retención, donde concuerden la máxima intercuspidad y la posición mandibular en relación céntrica<sup>10</sup>. Siendo así, que al finalizar el tratamiento de Ortodoncia es importante realizar una valoración sobre el estado inicial de la maloclusión, asimismo se deberán analizar las condiciones de estabilidad; para así diseñar el aparato de contención que mejor convenga, recordando que es imprescindible hacer un montaje en articulador que nos permita observar la compatibilidad entre la posición de máxima intercuspidad y la relación céntrica, lo anterior con la finalidad de optimizar las condiciones de estabilidad, para lo cual se hace necesario el ajuste oclusal<sup>10</sup>.

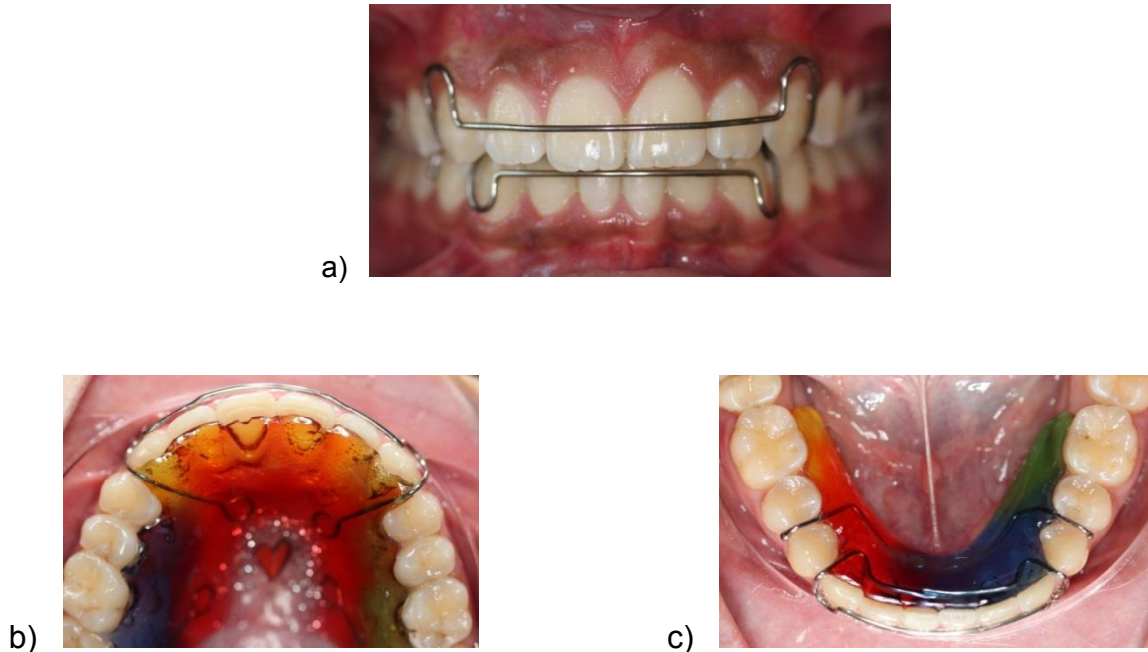
### 2.3.1. Tipos de Retención

En términos generales, existen tres tipos de retención empleados después del tratamiento ortodóncico: 1) retención removible, 2) retención fija y 3) combinación de ambas.

#### 1) Retención removible

Este tipo de retención se puede lograr mediante una gran diversidad de aparatos, éstos como su nombre lo indica pueden ser colocados y retirados de la cavidad bucal en el momento que el paciente lo desee (**Fig. 1**). Los aparatos de retención removibles pueden tener diferentes formas, ser uni o bimaxilares, rígidos o elásticos, o estar elaborados de distintos materiales; entre los más utilizados están los elaborados con acrílico, como las placas tipo Michigan, los confeccionados con acetatos termomoldeables o los que están fabricados a base de acrílico y alambre de

acero como la placa de Hawley, que es uno de los aparatos que se emplea con mayor frecuencia en la práctica odontológica<sup>10</sup>.



**Figura 1.** Imágenes representativas de retenedores removibles. a) Vista frontal de Placa Hawley superior e inferior. b) Vista oclusal superior de Placa Hawley. c) Vista oclusal inferior de Placa Hawley.

Fuente: Cortesía Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis

## 2) Retención fija

Esta se consigue con aditamentos que se encuentran firmemente adheridos a los dientes (**Fig. 2**) y está destinada principalmente a impedir la recidiva de los dientes anteroinferiores que son los más vulnerables a sufrir este fenómeno. Este tipo de retención también se puede emplear en los dientes anterosuperiores o en algún otro sector de la arcada y se aplica generalmente en todos los casos que presentaron apiñamiento en los sectores antes mencionados<sup>10</sup>.



**Figura 2.** Imágen representativa de retenedor fijo anteroinferior.

Fuente: Cortesía Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis

### 2.3.2 Tipos de Retenedores Fijos

Basicamente, existen dos grandes grupos de aditamentos para la retención fija:

- 1) Prefabricados.
- 2) Adaptados sobre el paciente o sobre el modelo.

En el caso de los aditamentos prefabricados existe gran variedad según la casa comercial y su diseño, los cuales vienen en diferentes medidas que varían de acuerdo a los dientes a los que se adhieren o al tamaño de los mismos (**Fig. 3**). Estos cuentan con dos a seis bases que se adhieren a las caras linguales de los dientes mediante composite, logrando la retención a las superficies dentales<sup>10</sup>.



**Figura 3.** Retenedor fijo prefabricado (Lingual Bond-A-Splinter Retainers).

Fuente: Tp Orthodontics, Indiana, EUA

Los aditamentos adaptados sobre el paciente o el modelo consisten en un segmento de alambre, por lo general alambre trenzado, el cual es adherido a las caras linguales de los dientes que se desea mantener en su posición (**Fig. 4**), dichos alambres se encuentran en distintas presentaciones que varían tanto en diseño,

como en tamaño<sup>10,11</sup>. Cuando se prefiere adaptar estos retenedores sobre un modelo es una técnica más cómoda debido a que se previene la contaminación con saliva.



**Figura 4.** Retenedor fijo adaptado sobre un modelo, usando alambre trenzado 0.165”

Fuente: Directa

Para cementar los aditamentos de retención se emplean resinas de composite a base de Bisfenol A Glicidil-Dimetil-Metacrilato (bis-GMA) y por lo tanto se deberán preparar las superficies de los órganos dentales, empleando el mismo procedimiento para el cementado de los brackets<sup>12</sup>. Se ha demostrado mediante un estudio llevado a cabo por Renkema y colaboradores que los ortodoncistas prefieren los retenedores fijos para la fase de retención<sup>13</sup>, cabe mencionar que en el continente americano el Dr. Alexander Wick, el Dr. Hugo Traversi y el Dr. Rogelio Scougall, entre otros, han reportado la eficacia del uso de retención fija en el arco inferior, mientras que en el arco superior prefieren el uso de la retención removible; esto debido a que durante la fase de alimentación da mayor comodidad al paciente el hecho de retirar el aparato removible superior, además que las caras palatinas de los incisivos superiores presentan mayor variación morfológica lo que hace más complicado la fase de adhesión del retenedor fijo. Es importante señalar, que algunos especialistas en Ortodoncia prefieren el uso de los dos tipos de retenedores en ciertos casos, principalmente en donde la maloclusión presentada fue severa.

En lo referente a los materiales adhesivos, se deberán seguir las indicaciones de cada fabricante ya que existen diferencias entre los procedimientos de adhesión en materiales de distintas casas comerciales<sup>10</sup>.

## 2.4. Adhesión en Ortodoncia

El acondicionamiento del esmalte mediante la técnica de grabado ácido, propuesta por Buonocore en 1955 revolucionó a la Odontología<sup>14</sup>, el tratamiento químico del esmalte efectuado por medio de ácidos causa la modificación de la superficie del esmalte, originalmente lisa, brillante y pulida, a opaca y microporosa. Esta modificación ha dado como resultado el incremento de la adhesión entre la superficie del esmalte tratado y las resinas, brindando ventajas principalmente en el ámbito de la Ortodoncia.

Los cambios morfológicos producidos en la superficie del esmalte fueron estudiados por Gwinnett y colaboradores y Silverstone quienes definieron la micromorfología y clasificaron el esmalte grabado en tres patrones por medio del microscopio de barrido:

- Patrón 1. El ácido fosfórico disuelve la cabeza del prisma.
- Patrón 2. El ácido diluye la zona periférica de los prismas.
- Patrón 3. La superficie no tiene una característica específica.

Los patrones de grabado más retentivos son los de tipo 1 y 2, puesto que la superficie porosa que registran estas áreas retentivas son de mayor tamaño y profundidad, mientras que el patrón de grabado tipo 3 no presenta una morfología definida y profunda y por lo tanto carece de retención micromecánica.

Posteriormente del grabado ácido, se empleó la adhesión directa de la aparatología fija ortodóncica mediante el uso de resina compuesta descrita por Newman; dicha técnica representó un gran avance en la práctica ortodóncica por las ventajas que ofrece, lo cual se refleja en comodidad para el paciente, menor tiempo en el sillón dental, fácil higiene oral y mejor estética<sup>15</sup>. Sin embargo, una de sus desventajas es la aparición de lesiones incipientes de mancha blanca al término del tratamiento ortodóncico por la desmineralización provocada al realizar el grabado ácido. Para evitar lo anterior, se han desarrollado diversos adhesivos; algunos de ellos con la propiedad de liberar flúor y así fortalecer la superficie dental grabada con ácido<sup>16</sup>.

Otros, se han elaborado facilitando el proceso de adhesión mediante la integración del agente grabador y el adhesivo, dando como resultado un material con la propiedad de autograbar<sup>17-23</sup>. El empleo de este tipo de adhesivos autograbantes en comparación con el grabado convencional nos proporciona una disminución de hasta un 65% de tiempo en la consulta dental<sup>24,25</sup>.

Diversos factores afectan la resistencia al descementado y durabilidad de los retenedores, dentro de los que se incluyen, el sistema adhesivo empleado, el tamaño y tipo de relleno, la composición del composite, el tipo de curado y el tiempo de exposición entre otros<sup>26</sup>. Respecto a los composites, se han sugerido diferentes para la adhesión de retenedores fijos incluyendo materiales restaurativos y materiales diseñados para la adhesión en Ortodoncia, los cuales ofrecen facilidad de aplicación y manejo<sup>26-29</sup>.

## **2.5. Desproteización de la Superficie del Esmalte Previo al Grabado Ácido**

La esencia de la adhesión se fundamenta en lograr el efecto del grabado ácido, con la condición morfológica retentiva generalizada en la superficie del esmalte. Una de las técnicas no estudiadas hasta la fecha, es el efecto de la desproteización de la superficie del esmalte, previo al grabado con ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ). La utilización del hipoclorito (NaOCl) al 5.2% como agente desproteizante puede ser una de las posibles estrategias para la optimización de la adhesión por medio de la remoción de elementos orgánicos, tanto de la estructura del esmalte como de la película adquirida previamente a la aplicación del sistema de grabado<sup>30</sup>.

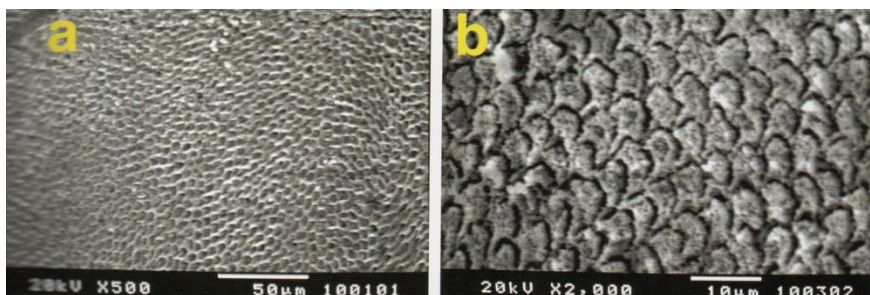
Estudios de investigación *in vitro* diseñados para determinar las características de la superficie del esmalte desproteizado y grabado con ácido fosfórico han mostrado que:

- La utilización del método convencional para grabado de esmalte presenta grandes limitaciones ya que su efecto no alcanza el 50% de la superficie total tratada.



- Las características topográficas de la superficie del esmalte grabado con ácido fosfórico al 37% muestran porcentajes menores de grabado tipo 1 y 2.
- La desproteinización del esmalte con hipoclorito de sodio al 5.25%, durante un minuto previo al grabado con ácido fosfórico es un procedimiento que aumenta la superficie retentiva del esmalte.

De lo anterior concluimos que la desproteinización del esmalte previo al grabado ácido es un elemento fundamental para lograr que el ácido fosfórico ejerza su acción sobre la superficie del esmalte a tratar, aumentando la superficie del esmalte grabado en forma retentiva con la consecuente posibilidad de obtener mayor retención<sup>30</sup> (Fig. 5).



**Figura 5.** a) Superficie de esmalte intacta. B) Superficie del esmalte desproteinizada con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25%, durante un minuto, previo al grabado con ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>).

Fuente: Ceja I, Valencia R, Espinosa D, Uribe M. Microscopia electrónica y su aplicación en la odontología

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, uno de los problemas que se presentan más frecuentemente en el tratamiento ortodóncico, es el mantener los dientes en su posición corregida una vez que ya se ha retirado la aparatología fija<sup>2</sup>. Para esto, durante la fase de retención se han ideado distintos tipos de aditamentos con la finalidad de evitar la recidiva y así el retratamiento ortodóncico. Estos aditamentos pueden ser de dos tipos de acuerdo a la manera en la que se colocan en la cavidad bucal; removibles o fijos.

Los aditamentos de retención fija van unidos intimamente a los dientes que tienden a presentar movimientos con mayor frecuencia, como lo son dientes anterosuperiores, anteroinferiores o aquellos dientes próximos a sitios donde se realizaron extracciones por motivos ortodóncicos<sup>1</sup>.

La forma en la que estos aditamentos se encuentran unidos a los dientes es mediante el sistema de adhesión, mismo que se emplea para la cementación de brackets y tubos ortodóncicos<sup>6</sup>. Estos aditamentos no escapan a la problemática del fracaso de la adhesión, el cual se puede presentar por diversos motivos, entre los que principalmente se encuentra la falta de cuidado durante la preparación de la superficie dental donde se va a colocar el aparato. Otro motivo de fracaso puede ser la diversidad de formas que presentan los dientes, en donde resulta difícil el adaptar dichos aditamentos. Para esto se han diseñado distintos tipos de estos aparatos que proporcionan diversas ventajas debido a su variedad de formas y materiales de los que están elaborados, situaciones que nos permiten mayor adaptabilidad en las superficies linguales de los dientes.

Además de la gran variedad de aditamentos de retención, también encontramos diversos materiales empleados en la adhesión<sup>10</sup>. Estos, los encontramos en diferentes presentaciones las cuales varían de acuerdo a la forma de adhesión y a su casa comercial. Las distintas presentaciones que se pueden encontrar de acuerdo a su forma de adhesión son los agentes de autograbado y los de grabado convencional<sup>9</sup>.

La problemática mencionada en el presente trabajo de investigación es debido a la existencia de una gran variedad de opciones de sistemas adhesivos diseñados para la retención fija, por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

**¿Existen diferencias en la resistencia al descementado de retenedores linguales y asociación con el índice de adhesivo remanente (ARI) utilizando diferentes procedimientos adhesivos?**

#### IV. JUSTIFICACIÓN

La problemática que representa la recidiva en el tratamiento ortodóncico<sup>2</sup>, ha influido de manera importante en la elaboración de aditamentos, así como de materiales en el ámbito dental de uso ortodóncico. Esto se ha visto reflejado en la gran diversidad de aditamentos para la retención ortodóncica que existen en nuestros días, los cuales varían en cuanto a forma, tamaño, material del que están elaborados, así como las casas comerciales que los fabrican. Otro rubro que se ha visto enriquecido por esta diversificación de productos ha sido el que concierne a los materiales de adhesión, los cuales también se encuentran disponibles en el mercado en diversas presentaciones entre las cuales se incluyen las de grabado convencional, como las de autograbado principalmente<sup>8</sup>.

En la actualidad, se han realizado diversos estudios que tratan sobre las ventajas y desventajas de distintos materiales de adhesión en la cementación de brackets, como de aditamentos diseñados para la retención. Sin embargo, aún no se ha estudiado de manera específica sobre el efecto de los adhesivos en la resistencia al descementado de los retenedores linguales, motivo del presente estudio; el cual ante la necesidad de conocer el efecto de los adhesivos en la descementación de los retenedores linguales, nos proporcionará un amplio panorama que facilitará al especialista en Ortodoncia en la correcta elección del material a emplear durante la adhesión de los retenedores linguales.

De los motivos anteriormente expuestos, la justificación del presente estudio de investigación; el cual pretenderá proporcionar información relevante sobre el uso de materiales de adhesión para retenedores linguales mediante la evaluación de la resistencia al descementado, información que será de utilidad para una correcta elección del material adhesivo.

## V. OBJETIVOS

### 5.1. General

- Conocer la resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos; así mismo, evaluar la asociación con el índice de adhesivo remanente (ARI).

### 5.2. Específicos

1. Determinar la resistencia al descementado de retenedores linguales empleando diferentes procedimientos adhesivos.
2. Comparar la resistencia al descementado de retenedores linguales utilizando diferentes procedimientos adhesivos.
3. Evaluar la resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos.
4. Evaluar el índice adhesivo remanente durante el descementado de retenedores linguales.

## **VI. HIPÓTESIS**

### **6.1. Hipótesis de Trabajo**

Sí existen diferencias en la resistencia al descementado de retenedores linguales y asociación con el índice de adhesivo remanente (ARI) utilizando diferentes procedimientos adhesivos.

### **6.2. Hipótesis Nula**

No existen diferencias en la resistencia al descementado de retenedores linguales y asociación con el índice de adhesivo remanente (ARI) utilizando diferentes procedimientos adhesivos.

## VII. MÉTODOS Y MATERIALES

### 7.1. Tipo de Estudio

- Transversal.

### 7.2. Diseño de Estudio

- Experimental, observacional.

### 7.3. Población o Universo

- Premolares extraídos por motivos ortodóncicos, libres de caries y fracturas.

### 7.4. Muestra

- 120 premolares extraídos por motivos ortodóncicos serán almacenados en una solución de 0,2% (wt/vol) de timol.

### 7.5. Criterios de Estudio

- Criterios de Inclusión:
  - Premolares almacenados en una solución de 0,2% (wt/vol) de timol.
  - Premolares libres de lesiones por caries.
  - Premolares sin restauraciones en superficies linguales.
- Criterios de Exclusión:
  - Premolares que no hayan sido almacenados en una solución de 0,2% (wt/vol) de timol.
  - Premolares con lesiones por caries.
  - Premolares con restauraciones en superficies linguales.
- Criterios de Eliminación:
  - Premolares que hayan sufrido alteración alguna durante su procesamiento para la realización del estudio.

## 7.6. Operacionalización de las Variables

Variable Dependiente					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de medición	Escala de medición
Resistencia al descementado	Propiedad física de los materiales dentales para evitar la separación entre dos superficies unidas por algún agente cementante. <sup>8</sup>	Resistencia que presentan los retenedores linguales cementados a las superficies dentales (premolares) al ser sometidos a una fuerza externa.	Cuantitativa Continua	Megapascales (Mpa)	Megapascales (Mpa)
Variables Independientes					
Adhesivos	Material dental que favorece la unión entre superficies (aditamentos ortodónticos y superficie dental) <sup>11</sup>	Material dental mediante el cual van a estar cementados los retenedores linguales a las superficies dentales de los premolares.	Cualitativa Nominal	---	---



<p>Retenedores Linguales</p>	<p>Aditamentos empleados durante la fase de retención dental, produciendo estabilidad postratamiento en la terapéutica ortodóntica.<sup>1</sup></p>	<p>Aditamentos mediante los cuales se evaluará la resistencia de los adhesivos al descementado.</p>	<p>Cualitativa  Discreta</p>	<p>---</p>	<p>---</p>
----------------------------------	---	---	--------------------------------------	------------	------------

## 7.7. Método

### 7.7.1. Resistencia al Descementado

120 premolares extraídos por motivos ortodóncicos fueron almacenados en una solución al 0,2% (wt/vol) de timol. El criterio de selección para los dientes fue similar al descrito por Bishara et al<sup>17</sup>.

Los dientes se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (n= 30/grupo).

En los cuatro grupos se empleó un tipo de retenedor lingual fijo, Retainium (Reliance Orthodontics, Itasca, Illinois, EUA), que son barras de alambre de Titanio (**Fig.6**).



**Figura 6.** Retainium

Fuente: Reliance Orthodontics, Itasca, Illinois, EUA

La superficie lingual de los órganos dentarios fue pulida por 10 segundos utilizando una copa de hule a baja velocidad y pasta profiláctica libre de fluoruro (**Fig.7**). Los dientes fueron lavados con agua por 30 segundos y secados con aire comprimido libre de aceite.



**Figura 7.** Copa de hule con pasta profiláctica libre de fluoruro.

Fuente: Directa

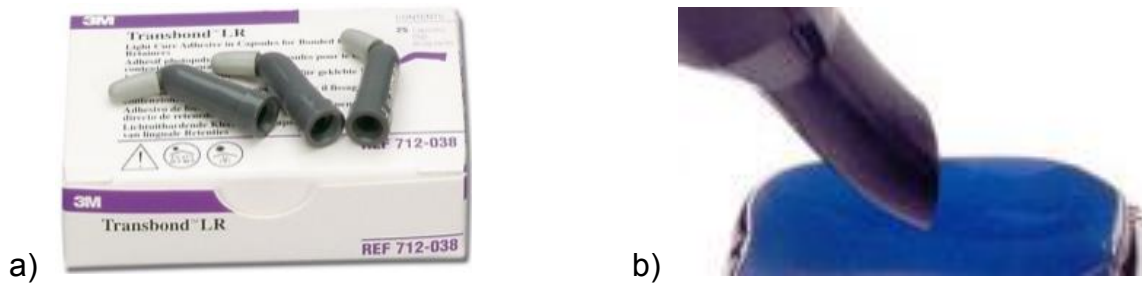
En los grupos I y II, el esmalte fue grabado con ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) al 37% durante 15 segundos (**Fig.8**), lavado con agua y secado con aire comprimido libre de aceite hasta tener una apariencia de tiza blanca. Se empleó como adhesivo en la superficie grabada Transbond™ LR Adhesive (3M Unitek, California, EUA), mientras que en el grupo II fueron adheridos con Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive (3M Unitek) y fueron fotopolimerizados con Ortholux Luminous Curing Light (3M Unitek) durante un total de 12 segundos.



**Figura 8.** Grabado con ácido fosfórico al 37%

Fuente: Directa

En los grupos III y IV el esmalte de los premolares se sometió a una desproteinización de la superficie con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% durante 1 minuto, previo al grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos y los retenedores se adhirieron con los mismos materiales; el grupo III con Transbond™ LR Adhesive y el grupo IV Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive (**Fig. 9**) y fueron fotopolimerizados de igual manera que los grupos I y II; durante 12 segundos con Ortholux Luminous Curing Light.



**Figura 9.** Adhesivos. a) Transbond™ LR Adhesive. b) Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive.

Fuente: 3M, Unitek, California, EUA

Para estandarizar la cantidad de adhesivo se utilizaron mini-moldes de silicón (Ortho Arch, Wire Bonded) (**Fig. 10**) en los cuatro grupos. Además, el esmalte de los cuatro grupos fue acondicionado con Transbond MIP (3M Unitek).



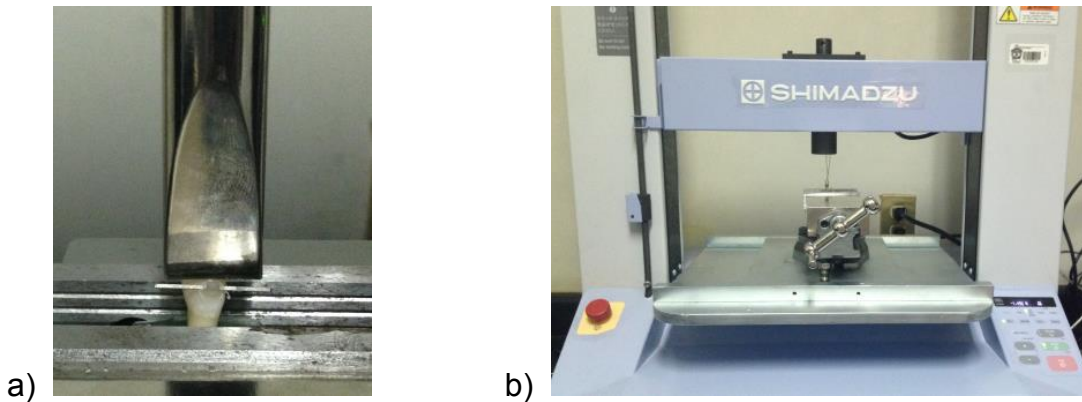
**Figura 10.** Mini-moldes de silicón.

Fuente: Directa

Los dientes fueron fijados en resina acrílica utilizando una plantilla para alinear la superficie lingual del diente de manera paralela a la fuerza aplicada durante la prueba de resistencia al descementado. Los dientes fueron almacenados en agua destilada a temperatura de 37°C durante 24 horas para simular las condiciones orales.

Una carga ocluso-gingival fue aplicada a nivel de la interface retenedor-diente para producir una fuerza de desprendimiento, lo cual fue realizado con el extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de ensayos universales

(Autograph AGS-X, Shimadzu Corporation, Tokyo, Japón) (**Fig. 11**). Los valores de la resistencia al descementado fueron medidos a una velocidad de 1mm/min, la carga aplicada al desprendimiento fue registrada y convertida en Megapascales (MPa). El análisis estadístico descriptivo fue realizado para calcular la media, desviación estándar y valores máximos y mínimos. Del mismo modo, se realizó la prueba ANOVA de un factor con un valor de significancia de  $p \leq 0.05$ .



**Figura 11.** a) Extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de ensayos universales. b) Máquina de ensayos universales.

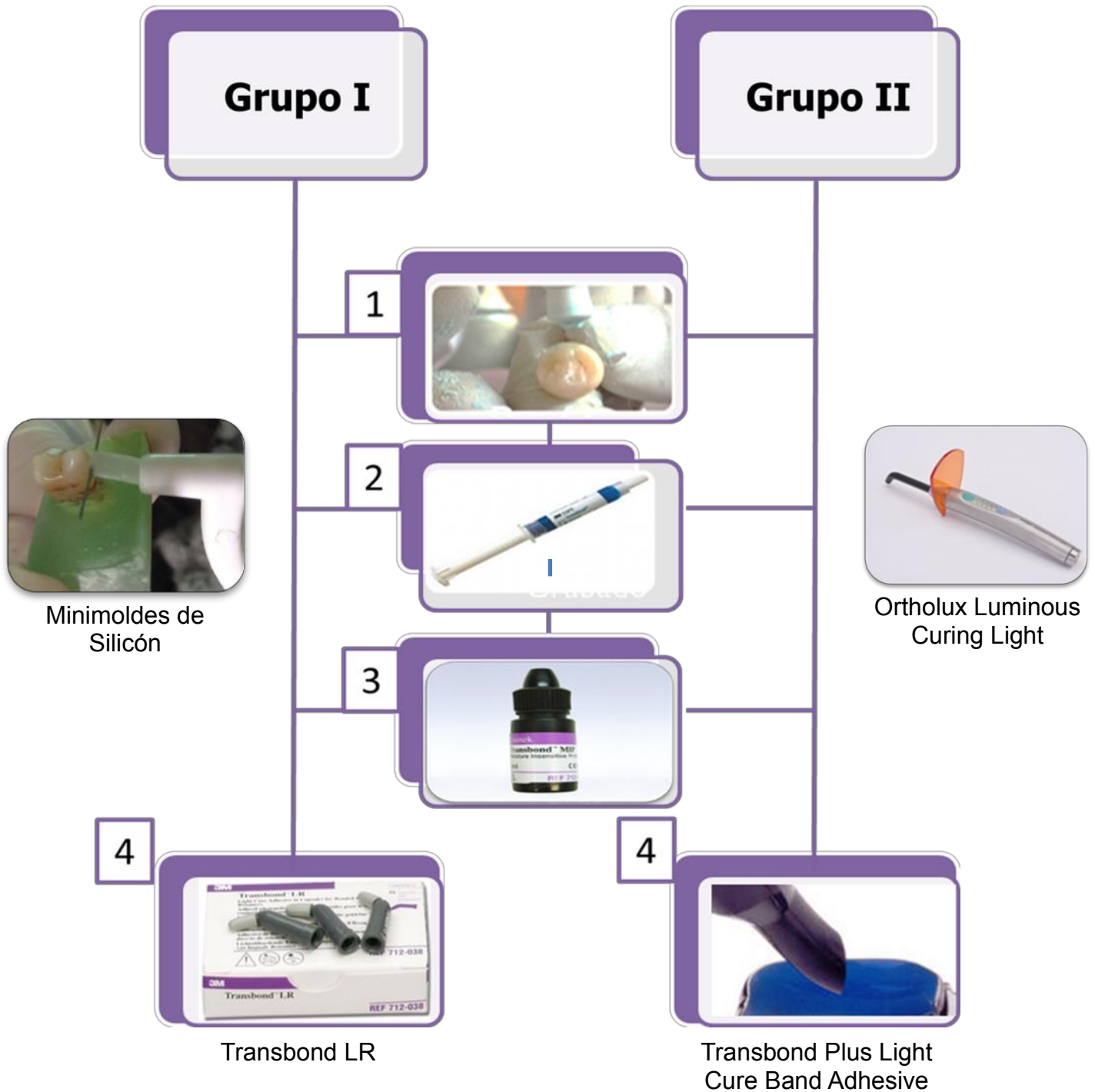
Fuente: Directa

### 7.7.2. Índice de Adhesivo Remanente

Una vez realizada la prueba de resistencia al descementado, la cantidad de adhesivo residual en la superficie de los dientes fue evaluada de acuerdo a la puntuación original del índice de adhesivo remanente (ARI). La prueba estadística de  $\chi^2$  fue utilizada para analizar el ARI.

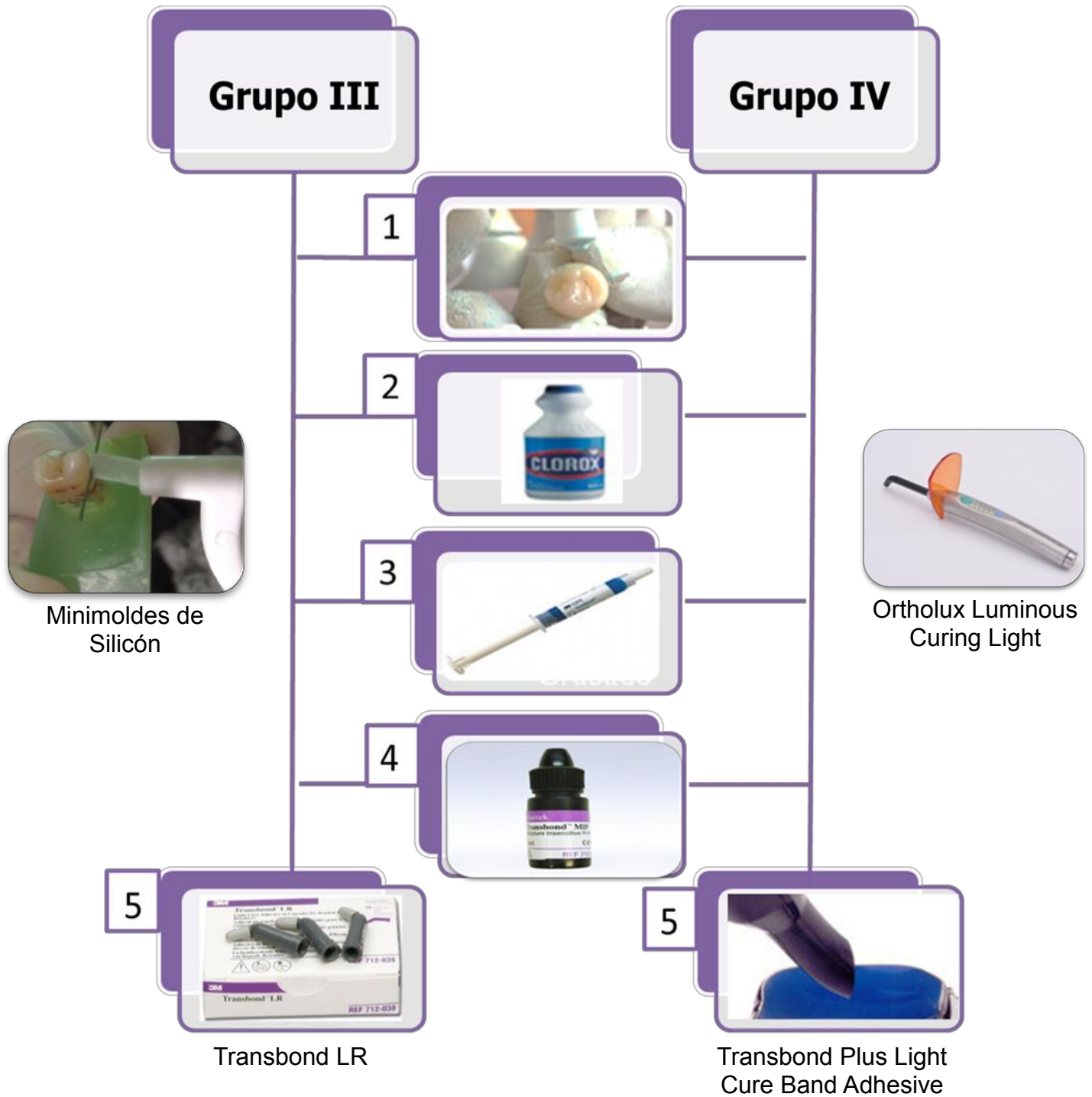
**Figura 12.** Procedimiento adhesivo empleado en los Grupos I y II.

Fuente: Directa



**Figura 13.** Procedimiento adhesivo empleado en los Grupos III y IV.

Fuente: Directa



## VIII. RESULTADOS

### 8.1. Artículo Científico Enviado Para su Publicación

**THE ANGLE ORTHODONTIST**  
ONLINE MANUSCRIPT SUBMISSION AND PEER REVIEW

The AllenTrack system will undergo scheduled maintenance on Saturday, December 6th beginning at 9:00 AM CST. The maintenance window will last up to 8 hours. Please save your work before this time.

IMPORTANT: To ensure proper functionality of this site, both JavaScript and Cookies MUST be enabled. [Click here to find out why.](#)

[CLICK HERE FOR LINKS TO UPGRADE OR INSTALL ADOBE ACROBAT READER AND YOUR BROWSER.](#)

[Home](#)

Manuscript #	102414-766
Current Revision #	0
Submission Date	2014-10-24 13:33:18
Current Stage	Under Review
Title	Shear bond strength of lingual retainers bonded with different adhesive procedures
Running Title	Bond strength of lingual retainers
Manuscript Type	Original Article
Special Section	N/A
Corresponding Author	Rogelio Scougall-Vilchis (Autonomous University State of Mexico)
Contributing Authors	Monica Ibarra-Peña , A. Fernando Suarez-Sandoval , Claudia Centeno-Pedraza , Toshio Kubodera-Ito
Financial Disclosure	I have no relevant financial interests in this manuscript.



## 8.2. Resultados Generales

### 8.2.1. Resistencia al Descementado

Los resultados obtenidos en todos los grupos demuestran que los sistemas adhesivos que se evaluaron en este estudio presentan valores clínicamente aceptables de resistencia al descementado.

No obstante, la prueba de comparaciones múltiples (ANOVA de un factor;  $p < 0.05$ ) indicó que el valor medio del grupo III ( $42.6 \pm 16.7$  Mpa) presentó diferencias significativas con los grupos I ( $p = 0.01$ ,  $31.1 \pm 12.2$  Mpa) y II ( $p > 0.001$ ,  $27.6 \pm 15.7$  Mpa). Mientras que el grupo IV ( $37.4 \pm 10.1$  Mpa) presentó diferencias significativas con el grupo II ( $27.6 \pm 15.7$  Mpa). De tal manera, que el grupo III presentó mayor resistencia al descementado en comparación al resto de los grupos.

Los resultados sugieren que la desprotección del esmalte con hipoclorito de sodio incrementa significativamente la resistencia al descementado sin importar el sistema adhesivo utilizado.

### 8.2.2. Índice de Adhesivo Remanente

La comparación de los resultados mediante la prueba  $\chi^2$  (15.91) reveló que los grupos no son significativamente diferentes ( $p = 0.069$ ).

En comparación con los demás grupos; el grupo I presentó una frecuencia mayor en el marcador ARI 0 y 3, el grupo II en el marcador ARI 2 y el grupo III en el marcador ARI 1. El grupo 2 fue el único en el que no se observó el marcador ARI 0. Cabe mencionar, que el uso de Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive nos permite retirar el excedente de los retenedores fijos con mayor facilidad posterior al debondeo, puesto que presenta un color diferente al órgano dentario.

## IX. TABLAS

**Tabla 1.** Análisis estadístico descriptivo de la resistencia al descementado (MPa)

Grupos	Media	DE	Rango	*ANOVA
I	31.1	12.2	49.1	A, C
II	27.6	15.7	72.6	A
III	42.6	16,7	69.2	B,D
IV	37.4	10.1	38.5	C,D

\* Letras iguales no presentan diferencias significativas entre grupos.

**Tabla 2.** Distribución de frecuencia y porcentaje (%) del ARI

Grupos	0	1	2	3
I	8 (26.6)	15 (50)	2 (6.6)	5 (16.6)
II	0 (0.0)	16 (53.3)	11 (36.6)	3 (10)
III	6 (20)	17 (56.6)	5 (16.6)	2 (6.6)
IV	5 (16.6)	15 (30)	6 (20)	4 (13.3)

$\chi^2=15.9$ ,  $gl=9$ ,  $p=0.069$

## X. DISCUSIÓN

### 10.1. Resistencia al Descementado

Sistemas adhesivos específicos para la adhesión de retenedores linguales se caracterizan por su facilidad de aplicación y durabilidad en boca, evitando así numerosos factores que pueden afectar la resistencia al descementado. El empleo del sistema adhesivo diseñado para el cementado de bandas resulta aceptable en la adhesión de retenedores linguales, teniendo ventajas y desventajas al ser comparado con un sistema específico para la adhesión de retenedores linguales.

Bajo las circunstancias del presente estudio, los cuatro grupos mostraron valores medios de resistencia al descementado superiores al valor promedio suficiente para tolerar fuerzas ortodóncicas y de masticación (6-8 MPa).<sup>31-33</sup> Siendo relevante, que al momento de realizar el descementado de los retenedores linguales, no se presentaron fracturas en la estructura del esmalte de los dientes, lo anterior, a pesar de que se ha reportado un incremento de dichas fracturas, cuando la fuerza de adhesión excede los 14 MPa.<sup>20</sup> Por tal motivo, se ha dado gran importancia a las técnicas de debondado por parte del ortodoncista, a la cantidad de adhesivo remanente y al efecto del procedimiento adhesivo empleado, con la finalidad de evitar el daño a las superficies del esmalte.<sup>21</sup>

### 10.2. Desproteínicación con Hipoclorito de Sodio

Los valores medios de la resistencia al descementado de los grupos III y IV fueron superiores a los grupos I y II; lo cual concuerda con estudios realizados por Espinosa y cols.<sup>22,34</sup> quienes han mostrado que la desproteínicación del esmalte con hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto, previo al grabado ácido, aumenta la superficie retentiva del esmalte y que dicha desproteínicación es un elemento fundamental para que el ácido fosfórico ejerza su acción sobre la superficie de esmalte a tratar, teniendo como resultado, la posibilidad de obtener mayor retención.<sup>35-37</sup>

En el presente estudio, el uso de hipoclorito de sodio mostró ser clínicamente relevante durante la adhesión de retenedores linguales, ya que éstos generalmente son adheridos en superficies donde se presenta mayor riesgo de contaminación por saliva, placa y sarro (principalmente en los dientes de la arcada inferior), en donde el pulido de dichas superficies no garantiza la eliminación de los componentes orgánicos inmersos en el esmalte.<sup>13</sup> De tal manera, que la desproteinización con hipoclorito de sodio, resulta un procedimiento altamente recomendable, ya que favorece la remoción del material orgánico que impide un adecuado grabado de la superficie y que limita la adhesión de los retenedores linguales.

### **10.3. Transbond™ LR Adhesive**

Es importante señalar que en los grupos en los cuales el retenedor fue adherido con Transbond™ LR Adhesive (grupos I y III), la resistencia al descementado fue superior en comparación a los grupos en los que el retenedor fue adherido con Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive; siempre y cuando, se hubiera empleado el mismo procedimiento adhesivo (realizando el grabado ácido únicamente o realizando una desproteinización con hipoclorito de sodio, previa al grabado ácido). Lo anterior sugiere que Transbond™ LR Adhesive puede ser considerado la mejor opción cuando la resistencia al descementado y durabilidad son requeridas.

### **10.4. Transbond™ PLUS Light Cure Band**

Por otra parte, en este estudio se demostró que Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive también puede ser empleado en la adhesión de retenedores linguales, ya que este presentó valores medios de resistencia al descementado superiores a los considerados suficientes para tolerar fuerzas ortodóncicas.

### **10.5. Índice de Adhesivo Remanente**

En cuanto al índice de adhesivo remanente no existieron diferencias estadísticas significativas entre los grupos evaluados. El marcador con mayores frecuencias en los cuatro grupos fue ARI 1.

En la práctica ortodóncica, la limpieza de la superficie del esmalte puede ser más fácil, rápida y con menor intervención, cuando se encuentra una mínima cantidad de adhesivo residual. En este estudio, a pesar de que la cantidad de adhesivo remanente fue similar en los cuatro grupos, la realización de una desprotección con hipoclorito de sodio representa mayor complicación durante el proceso de limpieza de la superficie del esmalte, ya que este procedimiento representa un aumento en la superficie retentiva, incrementando así, la retención del adhesivo, con la posibilidad de daño del esmalte durante el proceso de limpieza.<sup>20,38,39</sup> De tal forma, el empleo de adhesivos diseñados para la adhesión de bandas y elaborados de un color distinto al de los dientes, resulta beneficioso en el proceso de debondado de retenedores linguales; ya que esta misma coloración, facilita su remoción, minimizando la posibilidad de daño a la superficie del esmalte.

## XI. CONCLUSIÓN

En este estudio *in-vitro*, se concluyó lo siguiente:

- La resistencia al descementado de todos los grupos demuestra que los sistemas adhesivos evaluados presentan valores clínicamente aceptables y los retenedores linguales pueden ser exitosamente adheridos con cualquiera de estos.
- A pesar de que no se encontraron fracturas del esmalte al momento de realizar el descementado de los retenedores, el ortodoncista, en su práctica clínica debe ser cuidadoso al realizar el procedimiento de debondeado.
- La desprotección del esmalte con hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto, previo al grabado ácido, incrementa significativamente la resistencia al descementado, sin importar el sistema adhesivo utilizado.
- Los grupos en los que los retenedores fueron adheridos con el sistema Transbond™ LR Adhesive presentaron valores medios de resistencia al descementado superiores en comparación con los grupos en los que se empleó Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive; lo cual sugiere, que dicho sistema desarrollado para la adhesión de retenedores linguales, representa una mejor opción de adhesión cuando se requiere mayor durabilidad.
- No existieron diferencias estadísticas significativas de la cantidad de adhesivo remanente, sin embargo, la realización de la desprotección mediante el uso de hipoclorito de sodio puede complicar el procedimiento de limpieza, debido al incremento de la superficie retentiva del esmalte.
- El uso de un adhesivo de color diferente al órgano dentario como Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive presenta ventajas durante el procedimiento de limpieza, ya que su coloración facilita la remoción durante el debondeado del retenedor lingual.

## XII. RESUMEN

### 12.1. Resumen Español

**Título:** Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos.

**Objetivo:** Determinar la resistencia al descementado de los retenedores linguales empleando diferentes procedimientos adhesivos.

**Materiales y Métodos:** 120 premolares extraídos por motivos ortodóncicos, libres de caries y fracturas fueron almacenados en solución de timol al 0.2% (wt/vol), y divididos aleatoriamente en cuatro grupos (n=30). En los cuatro grupos se empleó el retenedor Retainium (Reliance Orthodontics, Itasca, Illinois); y el esmalte fue grabado con ácido fosfórico al 37%. Los grupos III y IV se sometieron a una desproteización de la superficie del esmalte con solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25% durante un minuto, previa al grabado ácido. En los grupos I y III el retenedor fue adherido con Transbond™ LR Adhesive (3M Unitek, California) y los grupos II y IV con Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive (3M Unitek). Se empleó una máquina de ensayos universales (Autograph AGS-X. Shimadzu Corporation, Tokio, Japón) para medir la resistencia al descementado en Megapascales (MPa), la cual fue estadísticamente analizada mediante la prueba ANOVA de un factor. El índice ARI también fue registrado y analizado con  $\chi^2$ .

**Resultados:** El valor medio del grupo III (42.6±16.7Mpa) presentó significativamente mayor resistencia al descementado en comparación con los grupos I (31.1±12.2Mpa) y II (27.6±15.7Mpa). Mientras que el grupo IV (37.4±10.1Mpa) fue significativamente superior en comparación con el grupo II.

**Conclusiones:** Todos los sistemas adhesivos evaluados en este estudio presentaron una adecuada resistencia al descementado; sin embargo, la desproteización del esmalte con hipoclorito de sodio incrementa significativamente la fuerza de adhesión sin importar el sistema adhesivo utilizado.

**Palabras clave:** Resistencia al descementado, retenedores linguales, procedimientos adhesivos.



## 12.2. Abstract

**Title:** Shear bond strength of lingual retainers bonded with different adhesive procedures.

**Objective:** To determine the shear bond strength (SBS) of lingual retainers using different adhesive procedures.

**Material and Methods:** A total of 120 extracted premolars without caries and enamel fractures were stored in 0.2% (wt/vol) thymol, and randomly divided in four groups (n=30). The lingual retainer used in all groups was Retainium (Reliance Orthodontics, Itasca, Illinois). The enamel was etched with 37% phosphoric acid. In groups III and IV the enamel was deproteinized for a minute with 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl), before etching. In groups I and III the retainer was bonded with Transbond™ LR Adhesive (3M Unitek, Monrovia, Calif.) and groups II and IV with Transbond™ PLUS Light Cure Band Adhesive (3M Unitek). Universal testing machine (Autograph AGS-X. Shimadzu Corporation, Tokyo, Japan) was used to measure the SBS in Megapascals (MPa). The SBS was statistically analyzed (ANOVA  $P < 0.05$ ). The adhesive remnant index (ARI) was also registered and analyzed ( $\chi^2$ ).

**Results:** The mean value of the group III ( $42.6 \pm 16.7$  Mpa) presented significantly greater shear bond strength compared to group I ( $31.1 \pm 12.2$  Mpa) and II ( $27.6 \pm 15.7$  Mpa). While the group IV ( $37.4 \pm 10.1$  Mpa) was significantly higher compared with group II.

**Conclusion:** All adhesive systems evaluated in this study presented an adequate SBS. However the enamel deproteinization with sodium hypochlorite significantly increased the bond strength no matter the adhesive system that was used.

**KEY WORDS:** Shear bond strength, lingual retainer, adhesive procedures.

### XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Riedel RA, A review of the retention problem. *Angle Orthod.* 1960;30:179-99.
2. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101:297-302.
3. Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: a potential cause for relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101:221-27.
4. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:507-14.
5. Van Westing K, Algea TJ, Kleverlaan CJ. Rebond strength of bonded lingual wire retainers. *Eur J Orthod.* 2012;34:345-9.
6. Richardson ME. Late lower arch crowding: the role of differential horizontal growth. *Br J Orthod.* 1994;21:379-85.
7. Stormann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainers types. *J Orofac Orthop.* 2002;63:42-50.
8. Naraghi S, Andrén A, Kjellber H, Mohlin B. Relapse tendency after orthodontic correction of upper front teeth retainer with a bonded retainer. *Angle Orthod.* 2006;76:570-76.
9. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:300-4.
10. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH. *El tratamiento ortodóncico con arco recto.* Madrid: NM Ediciones; 2003.
11. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA, McNeil RW, Chapko MK. Hygiene status associated with different types of bonded orthodontic canine to canine retainers. *J Clin Periodontol.* 1987;14:89-94.
12. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*, 4<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2007.

13. Renkema AM, Sips ET Bronkhorst E, Kuijperd-Jagtman AM. A survey on orthodontic retention procedures in The Netherlands. *Eur J Orthod.* 2009;31:432-7.
14. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surface. *J Dent Res.* 1955;34:849-53.
15. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontics attachment: progress report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1965;51:901-12.
16. Rix D, Foley TF, Mamandras A. Comparison of bond strength of the adhesives: Composite resin, hybrid GIC, and glass-filled GIC. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:36-42.
17. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of a self-etch primer-adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:621-4.
18. Vicente A, Bravo LA, Romero M. Influence of a nonrinse conditioner on the bond strength of brackets bonded with a resin adhesive system. *Angle Orthod.* 2005;75:400-5.
19. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:717-24.
20. Eminkahyagil N, Arman A, Cetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebounded brackets. *Angle Orthod.* 2006;76:314-21.
21. Kim MJ, Lim BS, Chang WF, Lee YK, Rhee SH, Yang HC. Phosphoric acid incorporated with acidulated phosphate fluoride gel etchant effects on bracket bonding. *Angle Orthod.* 2005;75:678-84.
22. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Jakobsoen JR. Effect of altering the type of enamel conditions on the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:288-94.
23. Trites B, Foley TF, Banting D. Bond strength comparison of 2 self-etching primers over a 3-month storage period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:709-16.

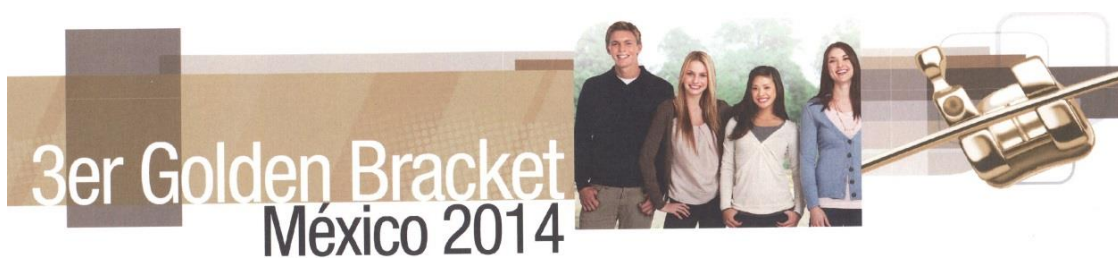
24. Arnold RW, Combe EC, Warford JH Jr. Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:274-6.
25. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Failure rate of self-ligating and edgewise brackets bonded with conventional acid etching and self-etching primer. *Angle Orthod.* 2006;76:119-22.
26. Arhun N, Arman A, Cehreli SB, Arikan S, Karabulut E, Gulsahi K. Microleakage beneath ceramic and metal brackets bonded with a conventional and an antibacterial adhesive system. *Angle Orthod.* 2006;76:1028-34.
27. Elaut J, Asscherickx K, Vande Vannet B, Wehrbein H. Flowable composites for bonding lingual retainers. *J Clin Orthod.* 2002;36:597-8.
28. Geserick M, Wichelhaus A. A color reactivated flowable composite for bonding lingual retainers. *J Clin Orthod.* 2004;38:165-6.
29. Geserick M, Ball J, Wichelhaus A. Bonding fiber-reinforced lingual retainers with color reactivating flowable composite. *J Clin Orthod.* 2004;38:560-2.
30. Ceja I, Valencia R, Espinosa D, Uribe M. *Microscopia electrónica y su aplicación en la odontología.* 1ª ed. México, D.F.; Departamento de Odontología para la preservación de la salud, CUCS, Universidad de Guadalajara; 2013.
31. Powers JM, Messersmith ML. Enamel etching and bond strength. In: Brantley WA, Eliades T, eds. *Orthodontic materials: scientific and clinical aspects.* Stuttgart: Thieme; 2001.
32. Ogaard B, Bishara SE, Duschner H. Enamel effects during bonding-debonding and treatment with fixed appliances. In: Graber TM, Eliades T, Athanasiou AE, editors. *Risk management in orthodontics: experts' guide to malpractice.* Carol Stream, Ill: Quintessence; 2004.
33. Elvebak BS, Rossouw PE, Miller BH, Buschang P, Ceen R. Orthodontic bonding with varying curing time and light power using an argon laser. *Angle Orthod.* 2006;76:837-44.

34. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel deproteinization and its effect on acid etching: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dentistry*. 2009;33:13-9.
35. Oshawa T. Studies on solubility and adhesion of the enamel in pretreatment for caries preventive sealing. *Bull Tokyo Dent*. 1972;13:65-82.
36. Mjor IA, Fejerskov O, eds. *Human Oral Embryology and Histology*. Copenhagen: Munksgaard, 1986.
37. Lambrechts P, Van Meerbeek B, Perdigao J, Venherle G. (2001) Adhesion. In: Wilson N, Roulet JF, Fuzzi M, eds. *Advances in operative dentistry: Challenges of the future*. Chicago: Quintessence, 2001.
38. Ozer M, Arici S. Sandblasted metal brackets bonded with resin-modified glass ionomer cements in vivo. *Angle Orthod*. 2005;75:406-9.
39. Al Shamsi A, Cunningham JL, Lamey PJ, Lynch E. Shear bond strength and residual adhesive after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod*. 2006;76:694-9.

## XIV. ANEXOS

### 14.1. Presentación en Foros: Ponencia

#### 3<sup>er</sup> Golden Bracket Award México 2014



Esta Constancia reconoce a:

**Dra. Mónica Lourdes Ibarra Peña**

Por participar como ponente en la categoría de Investigación Clínica en la 2da Sesión del 3er Golden Bracket Award 2014, celebrado el día Miércoles 28 de Mayo de 2014 en la Ciudad de México, en el Corporativo de 3M Santa Fe.

Lic. Marlene López Ibarra  
Gerente de Negocio  
3M Oral Care

Ing. Juan E. Arton  
Director Health Care 3M México

Dra. María Gabriela Ortiz Soto  
Professional Service  
3M Unitek México

Dr. Jair Lazarin San Esteban  
Professional Service  
3M Unitek México

**3M Unitek**

**XXII Encuentro Nacional y XIII Congreso Iberoamericano de Investigación en Odontología**



## 14.2. Premios Obtenidos

**3<sup>er</sup> Lugar en la categoría de Trabajo de Investigación en el Golden Bracket Award México 2014**



**Golden Bracket  
México 2014**

Esta Constancia reconoce a:

**C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA**

Por participar en el 3er Golden Bracket Award 2014 y obtener el **3er Lugar** en la categoría de Trabajo de Investigación representando a la Universidad Autónoma del Estado de México, celebrado el 09 de Julio de 2014 en la Ciudad de México.

  
Lic. Martene López Ibarra  
Gerente de Negocio  
3M Oral Care

  
Ing. Juan E. Arton  
Director Health Care 3M México

  
Dra. María Gabriela Ortiz Soto  
Professional Service  
3M Unitek México

  
Dr. Jair Lazarín San Esteban  
Professional Service  
3M Unitek México

**3M Unitek**



### 14.3. Oficios

#### Oficio de Voto Aprobatorio de Director de Proyecto Terminal



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

Toluca, México a 5 de diciembre del 2014

**M. EN C.S. SARA GABRIELA MARÍA EUGENIA DEL REAL SÁNCHEZ**  
**COORDINADORA DE POSGRADO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.**  
**P R E S E N T E**

Anticipándole un cordial saludo, por este medio le informo que la **C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA** alumna egresada del programa de la Especialidad en Ortodoncia, concluyó satisfactoriamente el Proyecto Terminal titulado "Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos". Así mismo, le hago saber que la alumna ha entregado todos los productos, constancias de participación en eventos y documentación relacionados con el Proyecto Terminal antes mencionado.

Sin otro particular por el momento, se despide de usted.

**ATENTAMENTE**

**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

**"2014, 70 Aniversario de la Autonomía de la U.A.E.M."**

**Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis**

**Director de Proyecto Terminal**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS  
AVANZADOS EN ODONTOLOGÍA**

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología - UAEM

## Oficio de Voto Aprobatorio de Asesor de Proyecto Terminal



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

Toluca, México a 5 de diciembre del 2014

**M. EN C.S. SARA GABRIELA MARÍA EUGENIA DEL REAL SÁNCHEZ**  
**COORDINADORA DE POSGRADO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.**  
**P R E S E N T E**

Anticipándole un cordial saludo, por este medio le informo que la **C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA** alumna egresada del programa de la Especialidad en Ortodoncia, concluyó satisfactoriamente el Proyecto Terminal titulado "Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos". Así mismo, le hago saber que la alumna ha entregado todos los productos, constancias de participación en eventos y documentación relacionados con el Proyecto Terminal antes mencionado.

Sin otro particular por el momento, se despide de usted.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA – UAEM"**

**M. en C.O. Claudia Centeno Pedraza**  
**Asesor**

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

## Oficio de Voto Aprobatorio de Asesor de Proyecto Terminal



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

Toluca, México a 5 de diciembre del 2014

**M. EN C.S. SARA GABRIELA MARÍA EUGENIA DEL REAL SÁNCHEZ**  
**COORDINADORA DE POSGRADO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.**  
**P R E S E N T E**

Anticipándole un cordial saludo, por este medio le informo que la **C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA** alumna egresada del programa de la Especialidad en Ortodoncia, concluyó satisfactoriamente el Proyecto Terminal titulado "Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos". Así mismo, le hago saber que la alumna ha entregado todos los productos, constancias de participación en eventos y documentación relacionados con el Proyecto Terminal antes mencionado.

Sin otro particular por el momento, se despide de usted.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA – UAEM"**

  
**Dr. en O. Toshio Kubodera Ito**

**Asesor**

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología

## Solicitud de Autorización de Impresión de Proyecto Terminal

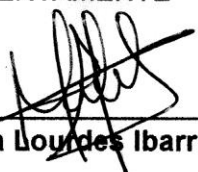
Toluca, México a 16 de diciembre del 2014

**M. EN C.S. SARA GABRIELA MARÍA EUGENIA DEL REAL SÁNCHEZ  
COORDINADORA DE POSGRADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.  
P R E S E N T E**

La que suscribe **C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA**, alumna egresada del programa de la Especialidad en Ortodoncia, solicito a usted de la manera más atenta la autorización para llevar a cabo la impresión del Proyecto Terminal titulado **“Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos”**, proyecto que se realizó bajo la dirección del Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis y asesoría de la M. en C.O.E.O. Claudia Centeno Pedraza, Dr. en O. Toshio Kubodera Ito; para así continuar con los trámites de obtención de Diploma.

Sin otro particular y esperando una respuesta favorable, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
\_\_\_\_\_  
C.D. Mónica Lourdes Ibarra Peña

Oficio de Autorización de Impresión de Proyecto Terminal



Toluca, Méx., Enero 15 de 2015

**C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA**  
**ALUMNA EGRESADA DE LA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

La que suscribe, M. EN C.S. Sara Gabriela María Eugenia del Real Sánchez, Coordinadora de Posgrado de la Facultad de Odontología por medio de la presente, manifiesto que la alumna egresada de la Especialidad en Ortodoncia; **C.D. MÓNICA LOURDES IBARRA PEÑA**, ha concluido su proyecto terminal titulado *“Resistencia al descementado de retenedores linguales con diferentes procedimientos adhesivos”*, por lo que puede continuar con los trámites correspondientes para su impresión y los administrativos de expedición de diploma de la Especialidad correspondiente.

Sin más por el momento, me despido.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

*“2015, Año del Bicentenario Luctuoso de José María Morelos y Pavón”*

**M. EN C.S. Sara Gabriela María Eugenia del Real Sánchez**  
**Coordinadora de Posgrado**  
**Facultad de Odontología**



c.c.p. archivo  
**FO**  
**FACULTAD ODONTOLOGIA**



Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan, C.P. 50130, Toluca, Estado de México  
Tels. (722) 2 17 96 07 y 2 17 90 70. Ext. 5060

