



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

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

**“DR. KEISABURO MIYATA”**

**“COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESCEMENTADO DE  
BRACKETS METÁLICOS ADHERIDOS CON UNA RESINA FLUIDA, UNA  
BIORESINA Y UNA RESINA CONVENCIONAL”**

**PROYECTO TERMINAL**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**PRESENTA:**

**C.D IRIS CARRILLO NOVIA**

**DIRECTOR:**

**DR. EN O. ROGELIO J. SCOUGALL VILCHIS**

**ASESORES:**

**DRA. EN C.S. EDITH LARA CARRILLO**

**M. EN COEO. CLAUDIA CENTENO PEDRAZA**



**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO DE 2017**

## Índice

	Página
1. Introducción.....	i
2. Antecedentes.....	3
2.1. Esmalte.....	3
2.1.1 Composición química.....	4
2.2. Adhesión.....	5
2.2.1 Adhesivo.....	5
2.2.2 Requisitos de los sistemas adhesivos.....	6
2.2.3 Componentes de los sistemas adhesivos.....	7
2.2.4 Factores que influyen en el mecanismo de adhesión .....	7
2.2.5 Adhesión al esmalte.....	9
2.2.6 Adhesión en ortodoncia.....	9
2.3 Resinas compuestas.....	10
2.3.1 Composición de resinas compuestas.....	11
2.3.2 Clasificación de resinas según su densidad.....	12
2.3.3 Características de resinas compuestas.....	14
2.4 Aparatología ortodóncica contemporánea.....	16
2.5 Descementado de brackets.....	17
2.6 Autograbante Transbond plus.....	17
2.7 Resina Transbond Plus Color Change.....	18
2.8 Resina Beautifil Flow plus .....	19
2.9 Resina Biofix.....	20
2.9.1 Evidencia científica publicada.....	22
3. Planteamiento del problema.....	24
4. Hipótesis.....	25
5. Justificación.....	26
6. Objetivos.....	28
7. Marco metodológico.....	29
8. Resultados.....	36
9. Discusión .....	39

10. Conclusiones.....	42
11. Referencias Bibliográficas.....	43
Anexos.....	47

## 1. Introducción

En la práctica ortodóncica contemporánea, la adhesión de los brackets a la superficie dental es un procedimiento esencial para realizar el tratamiento clínico. Como resultado, investigadores, clínicos y casas comerciales han trabajado incansablemente para mejorar los métodos de adhesión por más de 45 años, después de que la técnica de colocación directa de los brackets con resina compuesta fue introducida por Newman en 1965.<sup>1</sup> Es precisamente, la cementación directa con materiales fotopolimerizables compuestos a base de resina, el método más utilizado por los ortodoncistas.<sup>2</sup> Así mismo, el gran deseo de mejorar los procedimientos de adhesión en ortodoncia se ha visto reflejado en los estudios realizados recientemente para evaluar la resistencia al descementado.<sup>3-7</sup>

La fuerza de adhesión más adecuada es aquella que permite la fijación de los anclajes ortodóncicos durante la parte activa del tratamiento, lo cual se logra utilizando un sistema adhesivo eficiente. Además, un procedimiento adhesivo apropiado puede reducir el tiempo de trabajo y prevenir los efectos indeseables que afectan la integridad de la superficie del esmalte.

Cementos de ortodoncia han sido ampliamente utilizados en ortodoncia para la fijación de soportes en la superficie del esmalte. Los materiales más utilizados consisten en resinas compuestas similares a las empleadas para restauración, pero con una muy diferente proporción de sus componentes con el fin de obtener características ideales para su uso. Estudios relacionados con estos cementos en la literatura consisten principalmente en pruebas de resistencia al descementado.

Con el constante lanzamiento de nuevos adhesivos, es necesario mayor estudio de estos para evaluar sus limitaciones, características y propiedades, con el objetivo de mejorar su utilidad clínica.

## 2. Antecedentes

A finales de los años sesenta se investigó la posibilidad de usar cementos de resina para la fijación directa de los brackets (sin bandas).<sup>1</sup> En 1968 se desarrolla un método para el cementado directo de brackets a la superficie del esmalte dental sin necesidad de bandas ortodónticas. El adhesivo consistía en un monómero líquido, metil-2-cianoacrilato y un relleno de silicato. Sólo los cuatro incisivos superiores y, en ocasiones, los caninos superiores se cementaban de esta manera, el resto de piezas seguían siendo embandadas.<sup>8</sup>

### 2.1 Esmalte

El esmalte es llamado también tejido adamantino o sustancia adamantina, embriológicamente este tejido es derivado del ectodermo, se considera el tejido más duro del organismo, debido a que está estructuralmente constituido por millones de prismas altamente mineralizados, llamados cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfato de calcio, representan el componente inorgánico del esmalte, que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria (CAD), a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal.<sup>9</sup>

El esmalte cubre a manera de casquete la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino-pulpar.<sup>9</sup>

El espesor del esmalte es la distancia comprendida entre la superficie libre y la CAD, no es constante y varía en los distintos ODs. El grosor máximo del esmalte oscila entre 2 y 3 mm; <sup>10</sup> generalmente el espesor decrece desde el borde incisal o cúspide hacia la región cervical. Vestíbulo-lingualmente el esmalte presenta mayor espesor por vestibular, y mesio-distalmente el mayor espesor se encuentra a nivel mesial. En contraste, a nivel de los surcos intercuspídeos y de las fosas, el grosor del esmalte es sumamente delgado, o bien puede llegar a faltar, además presenta un mínimo espesor a nivel de la conexión ameloementaria (CAC). (Figura 1)



**Figura 1.** Corte transversal de un primer premolar permanente superior. (Scougall-Vilchis RJ, 2009)

### **2.1.1 Composición química**

El esmalte está constituido químicamente por una matriz inorgánica (95%), una matriz orgánica (1-2%), y agua (3-5%).<sup>10</sup>

Matriz inorgánica: Constituida por sales minerales cálcicas, dichas sales se depositan en el esmalte dando origen a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en “cristales de hidroxiapatita”. Los cristales de sales minerales son más voluminosos en el esmalte que en la dentina, presentando una morfología de hexágonos cuando se seccionan perpendicularmente a su eje longitudinal y rectangular cuando se seccionan paralelamente a su eje longitudinal, con un ancho de 30-70 nm, una longitud de 100-1.000 nm y una altura de 10-40 nm.<sup>8</sup> En el esmalte superficial existen dos componentes: flúor y los carbonatos que desempeñan un papel antagónico. La fluorhidroxiapatita es formada por el flúor incorporado a los cristales de hidroxiapatita lo cual incrementa su resistencia.<sup>10</sup>

Matriz orgánica: el componente más importante es de naturaleza proteica constituyendo un complejo sistema de multiagregados poli peptídicos, dentro de las proteínas presentes encontramos amelogeninas, enamelinas, ameloblastinas o amelinas, tuftelina y parvalbumina.<sup>10</sup>

Agua: se localiza en la periferia del cristal constituyendo a la denominada “capa de hidratación”, la cual disminuye progresivamente con la edad.<sup>10</sup>

## **2.2 Adhesión**

Adhesión del latín. Adhaesio, adhaesionis, que significa adherencia, unión; unirse una superficie a otra.<sup>11</sup>

### **2.2.1 Adhesivo:**

Una sustancia capaz de mantener unidos dos materiales por atracción superficial.<sup>11</sup>

Se denomina “*fuerza de adhesión*” a las que tienden a unir moléculas de sustancias diferentes. Las fuerzas que tienden a unir moléculas de la misma sustancia se llaman “*fuerzas de cohesión*”. La adhesión implica la existencia de alteraciones interatómicas o intermoleculares, de carácter químico, que pueden ser de distintos tipos. Las atracciones interatómicas son de carácter fuerte y se basan en el juego de los electrones de las últimas capas de los átomos.<sup>12,13</sup>

En la odontología se utiliza con frecuencia el término adhesión para referirnos a uniones de tipo mecánico, donde la unión se puede solamente por medio de micro retenciones, con o sin interacción química entre los sustratos. Esta es, por ejemplo, la unión que se configura entre el esmalte grabado y la resina fluida.<sup>13</sup>

El desarrollo de la adhesión a la estructura dental se encuentra en constante evolución. Esto sugiere que los procedimientos de adhesión en materia dental cambien frecuentemente y quizás, lo que ahora consideramos como algo definitivo, dentro de unos meses puede ser obsoleto.<sup>13</sup>

El término “*Sistema Adhesivo*”, se puede definir como el conjunto de materiales que sirven para realizar todos los pasos para adherir el material restaurador al diente, que

son: preparación de la superficie del esmalte y de la dentina (según sea el caso), adhesión química y/o micro mecánica al esmalte, a la dentina y adhesión química al material restaurador.<sup>14</sup>

### **2.2.2 Requisitos de los sistemas adhesivos**

Los requisitos más importantes que debe tener un material adhesivo son:

- Capacidad reactiva al calcio y al colágeno para producir una adhesión química a los tejidos duros del diente.
- Tensión superficial adecuada para que humecte la superficie y se produzca el fenómeno de capilaridad en las micro retenciones.
- Baja viscosidad para que fluya en el interior de estas micro retenciones.
- Capacidad de polimerización con mínimos cambios dimensionales y en un corto período de tiempo.
- Resistencia adecuada para que no se produzca fractura cohesiva del material.
- Resistencia adhesiva elevada, debiéndose adquirir esta resistencia en el mínimo período de tiempo posible.
- Elasticidad y flexibilidad para que no se deforme permanentemente.
- Insoluble a los fluidos orales y ácido-resistente.
- Bactericida y bacteriostático, para eliminar los posibles gérmenes que hayan quedado tras la preparación.
- Cariostáticos, mediante la liberación de flúor.
- Biocompatible.
- Fácil manipulación.
- Costo accesible.

Desafortunadamente, en la actualidad no existe ningún adhesivo que cumpla todos estos requisitos.<sup>14</sup>

### **2.2.3 Componentes de los sistemas adhesivos**

Agente grabador:

Comúnmente, los más utilizados son ácidos fuertes como el ácido fosfórico al 37%. También, se siguen usando en la composición de los imprimadores algunos ácidos débiles (cítrico, maleico, etc.). Recientemente, en sistemas adhesivos vanguardistas, se desarrollaron agentes autograbadores que utilizan resinas acídicas.<sup>14</sup>

Imprimador:

Su función es preparar el sustrato para recibir de forma más efectiva la resina. Debe ser altamente hidrofílico y compatible con las resinas hidrofóbicas. Este elemento está presente solamente en algunos sistemas adhesivos convencionales.<sup>14</sup>

Adhesivo:

Es la resina que produce la unión y su principal requisito es que sea humectante. Puede contener monómeros hidrofílicos e hidrofóbicos. El imprimador y el adhesivo suelen incorporar en su composición otros productos para mejorar su comportamiento y sus propiedades. Algunos sistemas combinan el imprimador y el adhesivo en un solo componente.

### **2.2.4 Factores que influyen el mecanismo de adhesión**

La adhesión puede ser afectada por las características de los sustratos que se van a unir. Dentro de las propiedades físicas que son determinantes en los procedimientos de adhesión encontramos las siguientes:

Tensión y energía superficial:

Todos los átomos que constituyen un cuerpo se encuentran atraídos y atraen a su vez a los átomos de alrededor por medio de fuerzas electrostáticas. La compensación de unas fuerzas con otras hace que el interior de la masa esté en

equilibrio. Los átomos que quedan en la superficie, al estar rodeados por otros átomos solamente por un lado, quedan con fuerzas sin compensar y, por tanto, mantienen una energía no contrarrestada en la superficie. En los líquidos, esta energía se denomina tensión superficial, y en los sólidos, energía superficial.<sup>15</sup>

Para que haya adhesión entre un líquido y un sólido debe existir un íntimo contacto entre las dos superficies; para ello, la tensión superficial del líquido debe ser menor que la energía libre del sólido.<sup>15</sup>

Humectación:

Se denomina humectación a la capacidad de un líquido para mojar un sólido. Depende directamente de las energías superficiales de cada uno de los sustratos, ya que la tensión superficial tiende a mantener el líquido en forma de gota, mientras que la energía superficial del sólido tiende a que se extienda. A mayor humectación, mayor capacidad de mojar; ésta se valora por medio de una gota de líquido colocada sobre el sólido, midiendo el ángulo de contacto que forma la tangente de la gota con la superficie del sólido. Cuanto mayor es ese ángulo, menos extendida está la gota y menor es la humectancia.<sup>15</sup>

Capilaridad:

Cuando un líquido se pone en contacto con un tubo de pequeño diámetro tiende a introducirse por él. Este fenómeno se denomina capilaridad y está directamente relacionado con la tensión superficial. Cuanto menor sea ésta, mayor será la tendencia a introducirse por el capilar.<sup>15</sup>

Todos estos factores tienen una enorme importancia en el campo de la adhesión al esmalte:

- El esmalte tiene un alto contenido en materia inorgánica y muy poco contenido en agua, por lo que tiene una energía superficial alta. Cuando se le trata con un ácido se crean unas microporosidades que actúan como capilares.
- La resina que va a adherirse a las estructuras dentales tiene que tener una tensión superficial y unas características de humectación, capilaridad y fluidez que favorezcan dicha unión.<sup>15</sup>

### **2.2.5 Adhesión al esmalte**

En 1955, se propuso la técnica de grabado ácido del esmalte. Pero fueron necesarios casi 20 años para que fuese aceptada por el conjunto de la odontología. Dicha técnica, revolucionó la odontología y determinó el comienzo de la odontología adhesiva.<sup>16</sup>

La adhesión al esmalte requiere el pretratamiento de la superficie del esmalte con ácido. Para ello, se emplea el convencional ácido fosfórico en concentraciones que varían entre 15 a 40%, siendo la más común al 37%. De este modo se consigue una adhesión que resiste fuerzas de tracción.<sup>16</sup>

### **2.2.6 Adhesión en Ortodoncia**

Entre las ventajas de la adhesión directa e indirecta de brackets destacan:

- Estética, rapidez, sencillez y simplicidad.
- Permite un ajuste más preciso, incluso en dientes incluidos.
- Ocasiona menos molestias al paciente que el cementado de bandas, que requieren separaciones interdentes previas y considerable presión durante su ajuste.
- Facilita la higiene dental y gingival del paciente, provocando menos problemas periodontales que las bandas.

- Disminuye el riesgo de caries en relación a las bandas, y mejora la detección de éstas y su tratamiento precoz.
- Permite tratamientos complementarios, como el contorneado coronal, el desgaste interdental o la operatoria dental con resinas estéticas al quedar libres las superficies linguales e interproximales de los dientes.
- No requieren separación interdental previa y, por tanto, no alargan la longitud del arco como ocurre con las bandas, las cuales crean espacios que es necesario cerrar al final del tratamiento.

A pesar de que los materiales de adhesión han evolucionado favorablemente en los últimos años, aún existen algunas limitaciones y desventajas en el cementado de brackets.

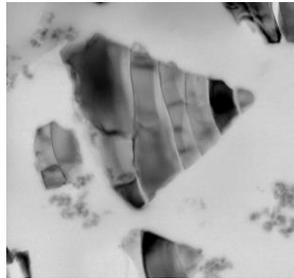
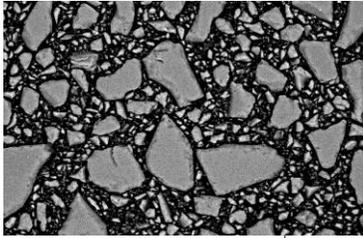
Uno de los problemas que con más frecuencia debe abordar un clínico en ortodoncia es el fallo en la adhesión de un bracket. Este fallo en la adhesión se puede deber a la aplicación de fuerzas indeseables (cizalla, torsión, etc.) por parte del paciente, o a una técnica de adhesión inapropiada, bien sea por no utilizar el adhesivo adecuado, no seguir las instrucciones dadas por el fabricante, o bien porque se produzca una contaminación del campo operatorio durante el procedimiento adhesivo.<sup>17</sup>

Una de las causas más frecuentes del fallo adhesivo temprano es la contaminación del campo operatorio por saliva, sangre o restos de ácido fosfórico o cualquier otro agente grabador. De todos ellos, el que más perjudica al procedimiento adhesivo es la contaminación por sangre.<sup>17</sup>

### **2.3 Resinas compuestas**

Inicialmente fue concebida como material estético para restauración del segmento anterior, actualmente es considerada como un material universal, ya que está

indicada para todo tipo de restauración debido a que han mejorado sus propiedades.<sup>18-20</sup>



**Figura 2.** Imágenes representativas de la ultraestructura de Transbond XT. Scougall-Vilchis RJ, et al. Angle Orthod 2008; 78: 655-61.

Es un material orgánico sintético rígido e indeformable, que está conformado por una matriz orgánica (fase continua), que es precisamente una resina, un relleno inorgánico (fase dispersa) que da la resistencia y un agente de enlace (interfase) que es aplicado sobre la superficie de las partículas de relleno para integrarlas a la matriz orgánica.<sup>17-19</sup>

### 2.3.1 Composición de las resinas compuestas

#### Matriz o fase orgánica

En 1963 Bowen realizó un estudio para mejorar las propiedades de las resinas acrílicas usadas para restauración, llegando a crear una molécula de naturaleza híbrida acrílica-epóxica, donde los grupos reactivos epóxicos terminales (oxiranos) se reemplazan por grupos metacrílicos, resultando en la molécula conocida como Bis-GMA (Bisfenol A diglicidil éter dimetacrilato) o molécula de Bowen.

Dicha matriz está constituida en su mayoría por monómeros y comonómeros. Existen otros componentes como los reguladores de viscosidad, que permiten la incorporación del relleno y una adecuada manipulación, los agentes reticulantes que permiten la formación de un retículo tridimensional irreversible, inhibidores e iniciadores de la polimerización, y por último estabilizadores de color.<sup>17,19,20,21.</sup>

### Relleno inorgánico

Es el encargado de reforzar y estabilizar la matriz de resina, mejorando las propiedades como la resistencia compresiva, la resistencia tensional, la dureza, la resistencia a la abrasión, la contracción y el coeficiente de expansión térmico durante la polimerización. Los materiales usados como refuerzo son el cuarzo fundido, vidrio de aluminio-silicato, vidrio de boro-silicato, silicatos de litio y aluminio, fluoruros de calcio, vidrios de estroncio, vidrios de zinc y zirconio.<sup>17-20</sup>

### Agente de enlace

Para que una sustancia utilizada como refuerzo, actúe como tal, es necesario que dicho refuerzo tenga unión química con la sustancia a la cual va a reforzar. En este contexto, para facilitar la unión entre dos fases químicamente diferentes, se utilizan agentes de enlace o de acoplamiento. Esta unión debe ser fuerte, de lo contrario se produciría el desprendimiento de las partículas de vidrio y microfiltración en la interfase.<sup>17,19,20</sup>

## 2.3.2 Clasificación de resinas según su densidad

El porcentaje de la carga inorgánica o densidad es el que condiciona en gran medida las propiedades físico-mecánicas,<sup>23</sup> como índice de desgaste, capacidad de pulido, módulo de elasticidad, contracción de polimerización y radiopacidad. Según su densidad las resinas compuestas se clasifican en tres categorías: fluidas o de baja densidad, híbridos y microhíbridos o de mediana densidad y condensables o de alta densidad.

- Fluidos o de baja densidad

También conocidas como resinas “Flow”, aparecen a fines del año 1996 y poseen una fórmula similar a la de las resinas compuestas híbridas, pero una concentración menor de partículas de relleno de tamaño reducido, lo cual brinda propiedades

elásticas, con bajo módulo de elasticidad y bastante flexibilidad, capaz de adaptarse muy bien a los ángulos cavitarios por su gran escurrimiento. Son radiopacas, translúcidas, de fácil pulido y con alto índice de desgaste. Sin embargo, uno de sus principales inconvenientes radica en la contracción que sufren durante la fotoactivación.<sup>19</sup>

Dichas características las hacen un material de elección para restauraciones preventivas (sellado de fosas y fisuras), constituyendo su principal indicación clínica. Sellado superficial luego del regrabado final. Como “liner” debajo de un sistema condensable, por su capacidad de escurrimiento y adaptación a las paredes cavitarias. Restauración para clase III y pequeños defectos estructurales. Restauración en caso de abrasión cervical. Cementantes de carillas, férulas y retenedores ortodóncicos.

- Híbridas y microhíbridas de mediana densidad

Tienen la denominación genérica de resinas compuestas híbridas, por estar conformadas por grupos poliméricos reforzados por una carga inorgánica de vidrios de diferente composición. Aunque algunas de estas partículas son considerablemente más grandes dificultando su correcto acabado y pulido. Tienen un bajo índice de desgaste, alta elasticidad y resistencia a la fatiga, poca contracción de polimerización y son radiopacas. Podrían denominarse universales por la diversidad de uso.<sup>23,19</sup> Se les indica para restauraciones de preparaciones cavitarias de clase I de mínima extensión. Restauraciones de preparaciones cavitarias clase II por tunelización horizontal, donde no está comprometido el reborde marginal. Clase III simple, compuesta y compleja. Clase IV, aunque es preferible darle el acabado final con un sistema microparticulado que facilite el pulido. Restauraciones de cavidades clase V motivadas por caries, erosiones y abrasiones. También pueden utilizarse para restaurar lesiones de abrasión, pero previa colocación de un CIV o una resina

compuesta fluida, que posee un módulo elástico más parecido al de la dentina. Restauraciones de preparaciones cavitarias de clase I y II, en dientes temporales.<sup>19,20</sup>

Es prudente mencionar que la mayoría de las resinas compuestas de prescripción ortodóncica para el cementado de brackets se encuentra clasificado como una densidad mediana.

- Condensables o de alta densidad

Son altamente resistentes al desgaste y a la fatiga, con alto módulo de elasticidad que las hace comportarse como resinas rígidas además son radiopacas.<sup>20</sup> Están especialmente indicadas para reemplazar amalgamas, en preparaciones cavitarias de clase I y clase II por tunelización vertical, donde está comprometido el reborde marginal. Para reconstrucción de pilares protésicos. Preparaciones cavitarias de clase V en el sector posterior.

### **2.3.3 Características de resinas compuestas**

Los cementos de resina son resinas esencialmente fluido de baja viscosidad compuesta. (Anusavice, 2005; Mandall et al, 2009) Para estos cementos matriz de resina, formado por bisfenol A-metacrilato de glicidilo (bis GMA) se añaden cargas inorgánicas compuestas de partículas de sílice o de vidrio con 10 Diámetro de 15 mm en una concentración que varía de 30 a 80% en peso. El alto peso Bis-GMA Molecular deja claro que la alta viscosidad del material. Para disminuir la viscosidad de los cementos de resina es común añadir diluyentes tales como los monómeros metacrilatos con bajo peso molecular tales como TEGDMA. Este monómero tiene la desventaja aumentar polimerización contracción del cemento de resina. De una sola mano generalmente, estos cementos pueden variar la solubilidad de un producto a otro, de acuerdo con la diferencias en la composición. (Anusavice 2005)

Nuevos cementos de ortodoncia, resinas adhesivas y combinaciones híbridas de cementoresina, ofrecen mejoras en las propiedades físicas y beneficios clínicos, pero hay claras diferencias en las indicaciones clínicas y contraindicaciones de cada tipo de material. Con la comprensión de las características, beneficios y limitaciones, el profesional puede elegir mejor material para el beneficio de los resultados. (Ewoldsen; Demke, 2001)

Idealmente una resina debe ser lo suficientemente fuerte para soportar el soporte unido al diente durante todo el tratamiento, no tan fuerte como para causar daños a la estructura del diente en cuando la remoción de accesorios, el uso clínico fácil, puede proteger contra el elemento caries, y estar disponibles a un costo razonable. (Mandall et al., 2009).<sup>5</sup>

Según lo establecido por Vilchis et al<sup>24</sup>, en general, los valores más altos de dureza se encuentran en resinas con mayores porcentajes en peso de carga inorgánica. También afirman que algunas características estructurales del cemento interfieren con Dureza Vickers, que son: la estructura de la resina, el tamaño de las partículas de relleno, relación volumen / peso de la carga y la composición química. Sin embargo ningún estudio que cuantifica el mínimo requerido de valores de dureza que son las bases tener que soportar las fuerzas de la mecánica de ortodoncia o incluso masticar.

Según Lijima et al<sup>25</sup> dureza, el tamaño y la composición de partículas de relleno, parecen influir en el pulido y resistencia al desgaste de una resina.

Sin embargo, las mejores propiedades mecánicas se pueden obtener mediante la incorporación de altas concentraciones de partículas de relleno de diversos tamaños en cementos.

Faltermeier et al<sup>26</sup> estudiaron los efectos de diferentes composiciones de cemento resinosa y concluyó que los compuestos con altas concentraciones de carga y partículas de tamaño para distintas muestran mejores resultados en las propiedades mecánicas.

## 2.4 Aparatología ortodóncica contemporánea

Los brackets utilizados de manera tradicional en ortodoncia son fabricados a base de metal, las propiedades físicas y el costo accesible de dichos materiales han sido popularmente utilizados para la fabricación de anclajes ortodóncicos. La aparatología ortodóncica de metal ha sido el estándar del tratamiento dental durante décadas, desde el sistema multibandas continuando así con el sistema multibrackets después de que iniciara la era de la adhesión directa de los anclajes. La adhesión a metales puede tener lugar mediante un mecanismo micromecánico o químico, generalmente la base del bracket metálico presenta una retención mecánica constituida por una micromalla soldada, o bien, está provista de surcos y cavidades troqueladas o fotograbadas. La mayoría de los autores coinciden al afirmar que el área de la base de los brackets actuales es suficiente y favorable para la adhesión, su extensión lateral se debe más a consideraciones de higiene, a fin de que no quede esmalte desprotegido bajo las aletas.<sup>23</sup>

A pesar de las ventajas que ofrecen los brackets metálicos y los avances en diseños vanguardista, la apariencia de la aparatología es considerada antiestética por la mayoría de los pacientes. En los últimos años debido a la demanda de tratamientos estéticos, se han ido cambiando los diseños y tamaño de la maya de los brackets que influyen en la adhesión, paulatinamente el área retentiva de la base de los brackets ha ido disminuyendo sus dimensiones por motivos y exigencias estéticas.

La desventaja de los brackets estéticos es su mayor costo en relación a los metálicos, de tal suerte que brackets híbridos han sido introducidos al mercado. Dichos anclajes presentan una base estética de un polímero similar a la resina compuesta, mientras que el cuerpo del bracket propiamente dicho es de metal. (Figura 3).



**Figura 3** Look for NV <sup>TM</sup> Hybrid Brackets, TP Orthodontics Inc.

## **2.5 Descementado de brackets**

Generalmente, la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas se mide utilizando una máquina de ensayos universales arrojando resultados en kilogramos (kg) o Newtons (N), para ser convertidos en Mega Pascales (MPa).<sup>9</sup>

En ortodoncia, se ha estipulado que los valores necesarios para soportar las fuerzas biomecánicas oscilan entre 6 y 8MPa. Sin embargo es relevante recordar que los valores elevados de resistencia al descementado pueden ser peligrosos. Se ha comprobado que cuando la resistencia al descementado excede 14 MPa, el esmalte puede fracturarse y/o desprenderse.<sup>27</sup>

El índice de adhesivo remanente (ARI), fue diseñado para evaluar la cantidad de resina residual en la superficie de esmalte, después de retirar los brackets. Este índice tiene una gran importancia desde un punto de vista clínico y se registra utilizando la siguiente escala: 0= ausencia del adhesivo residual en el diente; 1= menos del 50% de adhesivo residual en el diente; 2= más del 50% de adhesivo residual en el diente; 3= todo el adhesivo residual en el diente, con la impresión de la base del bracket.<sup>12</sup>

## **2.6 Autograbante Transbond Plus SEP**

Los sistemas de autograbado pueden ser exitosamente utilizados con la mayoría de

las resinas compuestas de prescripción ortodóncica, principalmente aquellas que contienen grandes cantidades de partículas de relleno.<sup>27</sup>

Se ha encontrado que el único agente de autograbado que no afecta la resistencia al descementado de manera significativa es Transbond Plus SEP (Unitek, 3M),<sup>27</sup> este agente de autograbado utiliza un sistema de paleta que contiene tres compartimentos, al presionar el primer compartimento el contenido pasa al siguiente compartimiento para iniciar el mezclado, posteriormente ambos componentes pasan al tercer compartimento donde la mezcla es terminada con un aplicador. La mezcla resultante es suficiente para adherir toda la aparatología fija de un paciente.

## **2.7 Resina Transbond Plus Color Change**

Características según el fabricante

El adhesivo Transbond Plus Color Change es un sistema de adhesión de fotocurado tolerante a la humedad. Disponible en cápsulas o en jeringas fáciles de utilizar, el adhesivo Transbond PLUS proporciona una excelente resistencia adhesiva con brackets metálicos y cerámicos junto con las características especiales de cambio de color y liberación de flúor.

- Adhesivo de fotocurado para un proceso de adhesión más rápido
- Liberación de flúor
- Cambio de color para un mejor posicionamiento del bracket y retiro de excesos
- Tolerancia a la humedad
- Disponible en jeringas o cápsulas
- Empaque eficiente y de bajo gasto

Composición: Transbond Plus tiene ingredientes que incluyen el cuarzo tratado con silano y BisGMA. La mitad del contenido de carga de Transbond Plus es con silano hidrolizado se hace reaccionar con vidrio (sílice tratada con silano).

Polietileno glicol dimetacrilato, dimetacrilato oligómero de ácido cítrico, Bisfenol A diglicidil éter dimetacrilato.

## **2.8 Resina Beautifil Flow Plus**

Características según el fabricante (Anexo 1)

Mientras que los compuestos híbridos revolucionó la odontología estética con y la fuerza, ellos tienen limitada adaptación a la estructura dental, una alta incidencia de vacíos, y la aplicación que consume tiempo.

Resinas fluidas, con su adaptación favorable y la entrega sin esfuerzo, híbridos complementan el arsenal de los clínicos, sin embargo, hasta ahora han tenido limitaciones en términos de durabilidad, resistencia y propiedades de manejo.

Beautifil Flow Plus es el siguiente paso en la evolución de los materiales de restauración, combinando la entrega de un fluido y la fuerza, durabilidad y estética iguales o mejores que los principales compuestos híbridos. Beautifil Flow Plus está aprobado para toda clasificación, incluyendo la superficie oclusal y márgenes proximales. Con un mejor manejo, apilamiento y una consistencia no pegajosa, restauraciones posteriores nunca han sido tan fáciles. Además, la capacidad de flujo de Beautifil Flow Plus para liberar y recargar fluoruro y la resistencia a la colonización bacteriana hace que sea ideal para pacientes con un índice de caries elevado, o como una alternativa de ionómero de vidrio.

Características:

Superficie de vidrio previamente reaccionada (S-PRG) la tecnología de ionómero comprobado por ensayos clínicos independientes según lo publicado en JADA\*

Alta radiopacidad que permita visualizar y mantenimiento de los sitios tratados

Liberación de flúor sostenido y recargable

Efecto anti-placa resistente a la bacteria adhesión sobre la superficie del material

Fuerza: La resistencia a la flexión y a la compresión de Beautifil Flow Plus es igual o superior a los de los compuestos híbridos principales.

Rendimiento: Este material GIOMER se puede utilizar como un fluido tradicional (es decir, base), así como en las superficies oclusoras y / o faciales del diente.

Estética: La difusión de la luz con Beautifil Flow Plus, como con Beautifil II, es similar a la del diente natural.

Simplicidad: Beautifil Plus posee estabilidad de color antes y después de curado, lo que proporciona a los clínicos una corta curva de aprendizaje al aplicar para restauraciones de estéticas. (Anexo 2)

Composición:

Base de resina : Resina de Bis -GMA / TEGDMA

Relleno: relleno de vidrio Multi - funcional y de relleno S - PRG basan en vidrio fluoroboroaluminosilicate

Tamaño de partícula : 0,01 a 4.0µm

La media de tamaño de partícula : 0.8µm

País de Origen: Japón

## **2.9 Resina Biofix**

Biofix fotocurable es un agente adhesivo especial de contacto ortodóncico para fijación de brackets metálicos, cerámicos y plásticos en el esmalte dentario.

País de Origen: Brasil

Características según el fabricante

Presentación: (anexo 3)

2x2, 5g jeringas Biofix fotocurable

1x3g jeringa Ataque Gel (acondicionador dental ortofosfórico 37%);

Reg. ANVISA: 10298550055.

Composición: Bisfenol A glicidilmetacrilato (34,78%); Etileno Uretano Dimetacrilato; Carga Inorgánica (41,52%); Dióxido de Titanio; Fluoruro de Sodio y Catalizador.

Indicación: Biofix fotocurable es un adhesivo ortodóncico, monocomponente, indicado para fijación de brackets ortodóncicos (metálicos, cerámicos y plásticos) a la superficie dentaria.

Instrucciones de uso: (anexo 4)

1. Hacer una profilaxis no aceitosa en la superficie del diente;
2. Hacer aislamiento relativo;
3. Secar con cuidado el área, con chorro de aire sin aceite o humedad;
4. Proceder el acondicionamiento ácido (p.ej. Ataque gel) durante 30 segundos;
5. Lavar abundantemente con agua toda el área acondicionada durante 30 segundos;
6. Secar completamente. Cualquier humedad sobre esta superficie limpia impedirá la penetración del adhesivo en el área acondicionada;
7. Aplicar una pequeña cantidad de Biofix fotocurable en la base del bracket;
8. Inmediatamente después de aplicar Biofix fotocurable poner con cuidado el bracket en la superficie del diente y ajustarlo a la posición final;
9. Presionar para quedarse una capa máxima de 0,5mm;
10. Fotocurar.
  - 10.1. Usando brackets de cerámica, fotocurar durante 10 segundos;
  - 10.2. Usando brackets de metal, fotocurar durante 20 segundos (10 segundos para cada cara del bracket);
11. Remover el exceso de material con fresa o material apropiado;
12. Los hilos metálicos pueden ser colocados inmediatamente después de la adhesión del bracket.

Indicaciones del Fabricante

Cuidados especiales:

Para una adhesión perfecta usar una delgada camada con máximo de 0,5mm de Biofix fotocurable entre el diente y el bracket posibilitando una total polimerización. Una capa más grande que el 0,5mm puede comprometer el resultado final de la adhesión.

Ventajas: (anexo 5)

- Versatilidad: Fijación de ortodoncia, metal y brackets cerámicos;
- Fotopolimerizable: Control del tiempo de trabajo;
- Tiempo -Economía: no es necesario utilizar adhesivo;
- Presencia Flúor;
- Consistencia: soportes no se mueven después de posicionado;
- Adhesión al esmalte dental
- Gran Manejo y aplicación fácil.

Cabe mencionar que el término “Bioresina” no está consolidado, ni reportado en la literatura, es un término que se le asignó, ya que el fabricante refiere que la empresa Biodinámica tiene como política empresarial ofrecer la mejor combinación posible de calidad y eficiencia en sus productos, con el compromiso de que sus productos contribuyan con la sustentabilidad ambiental.

### **2.9.1 Evidencia científica de la resina Biofix**

Existe poca literatura que reporte estudios de investigación sobre la resina Biofix, debido a su reciente introducción al mercado y a que la distribución del producto está consolidado principalmente algunos países de América Latina, Europa y Oriente Medio.

Sin embargo, se reportan algunas publicaciones en las que se incluye análisis de esta resina, Melo reporta que las diferencias encontradas en los valores citotóxicos de diferentes adhesivos, en su estudio refiere que el adhesivo con menos citotoxicidad fue Eagle Bond seguido por Fill magic, Orthobond. Por otro lado Transbond XT, Transbond Color Change y BioFix fueron los más citotóxicos.<sup>28</sup>

Otro estudio en el que se incluye el comparativo de la resina Biofix con otros adhesivos, se encuentra el reportado por Salgado Da Matta I, en el que se analizó con microscopía electrónica de barrido (SEM) la estructura de diferentes adhesivos. En el análisis de la morfología general (SEM) y Química Primaria Análisis (EDS) Salgado reporta que BioFix tiene más homogéneos sus tamaños de partículas de

relleno.<sup>29</sup> También concluyó que BioFix y FillMagic, tenían las proporciones más bajas de carga inorgánica. Estas proporciones bajas pueden comprometer las propiedades mecánicas estos cementos.<sup>28</sup>

Moszner y Salz<sup>30</sup> informan que una resina que tiene una cantidad mayor que 80% de la fase inorgánica presenta mejores propiedades mecánicas, por lo que el material es friable. Teniendo en cuenta las consideraciones estos autores presentaron las únicas resinas con la cantidad de carga inorgánica en peso dentro de los estándares ideales eran AlphaPlast, Concise, Transbond XT y Pad Lock. En cambio BioFix y FillMagic tenían las proporciones más bajas de carga inorgánica. Estas proporciones bajas pueden comprometer las propiedades mecánicas estos cementos, que se produce por los bajos valores obtenidos en el ensayo de dureza Vickers.

### **3. Planteamiento del problema**

El éxito del tratamiento con dispositivo de ortodoncia fija depende sustancialmente de la adhesión de brackets a la superficie del esmalte. Estos soportes de ortodoncia son sometidos a numerosos tipos de fuerzas en la cavidad oral, lo que resulta en una incidencia constante de descementado.

Debido a la rápida evolución tecnológica, los fabricantes de los productos ortodóncicos desarrollan continuamente adhesivos para satisfacer las necesidades del especialista, confiando éste en las características que publicitan. Dado que el clínico elige los productos con base en la mercadotecnia o por costumbre, la información que se proporciona es limitada: generalmente entre las instrucciones de manipulación y características generales. Es necesario analizar esta información, conocer sus propiedades físicas y manipulación clínica para hacer una elección certera de un producto sobre otro. Debido a la gran cantidad de materiales disponibles para la unión aparatos de ortodoncia a los dientes, es muy importante llevar a cabo más estudios que validen y den confiabilidad en los productos de reciente lanzamiento.

Teniendo en cuenta que las resinas Biofix y Beautifil Flow Plus son de reciente introducción al mercado, es importante realizar investigaciones que acrediten la confiabilidad de estos productos, y compararlos con resinas de confiabilidad en el cementado de brackets que tienen evidencia científica que respaldan su uso clínico.

#### **Pregunta de Investigación**

**¿Cuál es la resistencia al descementado de brackets metálicos adheridos con 2 nuevas resinas, (Biofix y Beautifil Flow Plus) comparado con una resina convencional (Transbond Plus Color Change)?**

## **4. Hipótesis**

### **Hipótesis de trabajo**

La resistencia al descementado de brackets ortodóncicos adheridos con una Bioresina (Biofix) es menor comparada con una resina fluida (Beautiful Flow Plus) y con una resina convencional (Transbond Plus Color Change).

### **Hipótesis Nula**

La resistencia al descementado de brackets ortodóncicos adheridos con una Bioresina (Biofix) es mayor comparada con una resina fluida (Beautiful Flow Plus) y con una resina convencional (Transbond Plus Color Change).

## 5. Justificación

El ortodoncista requiere de un adhesivo que además de disminuir el tiempo de sillón, sea de fácil manipulación, que le permita tiempo suficiente para colocar la aparatología con fluidez necesaria para mantenerlo sobre la superficie del diente en lo que éste es polimerizado, que penetre en las retenciones creadas en el diente como en los brackets, evite la microfiltración y disminuya el riesgo a desarrollar lesiones debajo del bracket, impidiendo el desprendimiento prematuro de la aparatología, que tenga estabilidad dimensional con la suficiente resistencia al desprendimiento para soportar la biomecánica ortodóncica y previniendo la descementación involuntaria.

Desde la creación de los adhesivos para brackets, el método tradicional de evaluación ha sido la resistencia al desprendimiento; durante las últimas tres décadas en las líneas de investigación centradas en éstos.

Con el amplio uso de este material hoy en día, es necesario más estudios para evaluar sus limitaciones, características y propiedades, de los nuevos adhesivos que salen al mercado y compararlos con los existentes, a fin de mejorar su uso clínico y garantizar una eficacia durante los tratamientos.

En diversas investigaciones publicadas, el método más usado en el protocolo del grupo control para resistencia al descementado, ha tomado como parámetro a la resina Transbond.<sup>31</sup>

El uso de las resinas incluidas en este estudio son poco conocidas en nuestro medio, la resina fluida Beautifil Flow Plus originaria de Japón, es relativamente desconocida en América, por su poca comercialización. Y aunque la Bioresina Biofix es de origen Brasileño, su distribución aún se limita a algunos países de Latinoamérica.

Mediante la búsqueda de fuentes de información acerca de la resina Biofix y Beautifil Flow Plus, existe poco material disponible, es por eso que con el desarrollo de este proyecto se buscó contribuir al análisis de las propiedades de estos materiales,

sustentado en evidencia científica, basándola en el método tradicional de evaluación que ha sido la resistencia al desprendimiento y respaldando así una características esencial para la confiabilidad de este material en su uso clínico

Por todo lo anterior, surge la necesidad de buscar alternativas que solucionen efectos indeseados en la adhesión de brackets y motiva a comparar la resina Transbond Plus Color Change, que ha presentado buenos resultados en la cementación de brackets, con las resinas de reciente lanzamiento en el mercado internacional.

Se decidió evaluar la fuerza adhesiva y el tipo de falla que puede presentarse en estas tres resinas. Así, se pretende contribuir a la elección de materiales que conduzcan al éxito del ejercicio clínico y a la optimización de los tratamientos de ortodoncia.

## **6. Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar la resistencia al descementado de dos nueva resinas, una Bioresina (Biofix) y una resina fluida (Beautiful Flow Plus), mediante el dispositivo universal de pruebas.

### **Objetivos Específicos**

- Comparar la resistencia al descementado de brackets de diferentes resinas compuestas.
- Analizar la cantidad de adhesivo remanente después de que los brackets han sido descementados.
- Comparar el Índice de Adhesivo residual en los diferentes grupos.

## 7. Marco metodológico

### Tipo de estudio

**Experimental:** analiza los cambios a través del tiempo en determinadas variables en las relaciones entre éstas. Recolectándose datos a través del tiempo en puntos o en periodos específicos.

**Transversal:** diseño de investigación que recolecta datos en un solo momento o en un tiempo único.

**Comparativo:** en este diseño de investigación se compara la relación entre causa y efecto entre grupos de estudio y grupos control.

**Universo de trabajo:** órganos dentarios humanos

**Tamaño de la muestra:** 90 órganos dentarios humanos, que serán divididos en tres grupos de 30 órganos dentarios para su estudio.

**Unidades de observación:** muestras, resistencia al descementado, índice de adhesivo remanente (ARI).

**Límite de espacio:** Laboratorio de Ciencias Básicas CIEAO, Facultad de Odontología de la UAEM.

**Criterios de inclusión:** órganos dentarios premolares extraídos por cuestiones ortodónticas, con estructura coronaria intacta, dimensión de la corona apropiada para la cementación del bracket,

**Criterios de exclusión:** órganos dentarios con estructura coronaria deteriorada y dimensión coronaria pequeña, órganos dentarios que presenten defectos en el esmalte, órganos dentarios que hayan tenido aparatología fija previa.

## Variables:

- **Variable dependiente**
  - Resistencia al descementado
- **Variables independientes:**
  - Adhesivo residual

## Operacionalización de las variables

En las tablas I y II se muestran las variables dependientes e independientes.

**Tabla I. Variable Dependiente**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de Medición
<b>Resistencia al descementado</b>	Se puede medir la fuerza de adherencia a la compresión de las muestras.	Medición de la fuerza de adherencia a la compresión a través de máquina de ensayos universal.	Cuantitativa Continua	MPa

**Tabla II. Variable Independiente**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de Medición
<b>Adhesivo Residual</b>	Evalúa la cantidad de adhesivo remanente después del retiro de las brackets.	Evaluación de cantidad de adhesivo remanente mediante un microscopio óptico, tras el descementado de los brackets	Cuantitativa y Cualitativa ordinal	ARI 0,1,2,3

## **Procedimiento**

### **Materiales y Métodos**

Se seleccionaron tres sistemas adhesivos: una resina fluida Beautifil Flow plus (Shofu), una Bioresina Biofix (Biodinámica), y una resina convencional Transbond Plus Color Change (3M).

### **Dientes**

Un total de 90 premolares humanos recién extraídos por razones ortodóncicas almacenados en solución de timol al 0,2% (wt/vol). La superficie bucal de los dientes fue pulida durante 10 seg. utilizando una copa de hule a baja velocidad y pasta profiláctica libre de fluoruro. Los dientes fueron lavados con agua durante 30 s y secados con aire comprimido libre de aceite.

### **Brackets**

Un total de 90 brackets de acero inoxidable para premolares (0.022 slot, Gemini Bracket twin. 3M Unitek, USA) fueron utilizados.

### **Procedimiento de adhesión**

Los dientes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos (n = 30/grupo). El método de acondicionamiento de la superficie del esmalte fue igual en todos los grupos. El esmalte fue acondicionado con Transbond Plus SEP (3M Unitek, USA), este adhesivo de autograbado utiliza un sistema de paleta que tiene dos compartimientos. Ambos compartimientos fueron exprimidos para activar el producto. El acondicionador fue aplicado durante 5 seg. frotándolo continuamente en la superficie del esmalte, y posteriormente ligeramente secado con aire comprimido durante 2 seg.

- Grupo I (Biofix (Biodinámica))
- Grupo II (Transbond Plus Color Change (3M Unitek))
- Grupo III (Beautiful Flow plus (Shofu))

Acto seguido, las brackets fueron cementados con una resina compuesta, ubicando la posición y altura recomendada utilizando un medidor de altura, posteriormente retirando el excedente alrededor de la base del bracket con un explorador y cada bracket fue fotopolimerizado por 20 segundos con lámpara 3M ESPE Elipar. Un alambre de acero inoxidable (0.017x0.025-in) fue ligado con módulos elásticos, en la ranura de cada bracket para reducir cualquier deformación durante el proceso de descementado.

Los dientes fueron fijados en resina acrílica alineando la superficie bucal del diente de manera paralela a la fuerza o carga ocluso-gingival durante la prueba de resistencia al descementado, los resultados de dicha prueba fueron registrados, comparados y sometidos a un análisis estadístico descriptivo. Además, la cantidad de adhesivo residual en la superficie de los dientes fue evaluado de acuerdo a la puntuación original del índice de adhesivo remanente (ARI).<sup>12</sup> (Figura 4).

Los resultados de esta prueba fueron evaluados estadísticamente.

**Almacenamiento.** Los dientes fueron almacenados en agua destilada a 37°C por 24 hrs. (Figura 4)

### **Prueba de resistencia al descementado**

Una carga ocluso-gingival fue aplicada a nivel de la interface bracket-diente para producir una fuerza de desprendimiento, utilizando el extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de ensayos universal (5565 INSTRON Corp., Norwood, MA, EEUU). Los valores de la resistencia al descementado fueron medidos a una velocidad de 0.5mm/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, la prueba ANOVA de un factor con significancia predeterminada a  $p < 0,05$  y el análisis de prueba de Scheffe fueron aplicados.

### **Índice de adhesivo remanente (ARI)**

En el anexo 6 se muestra el formato de registro de dicho índice empleado en esta investigación.

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 ARI,<sup>12</sup> (Figura 5).

### Diagrama representativo del procedimiento



Figura 4. Representación fotográfica del procedimiento metodológico. Fuente Directa

## Prueba de resistencia la descementado e índice de adhesivo remanente

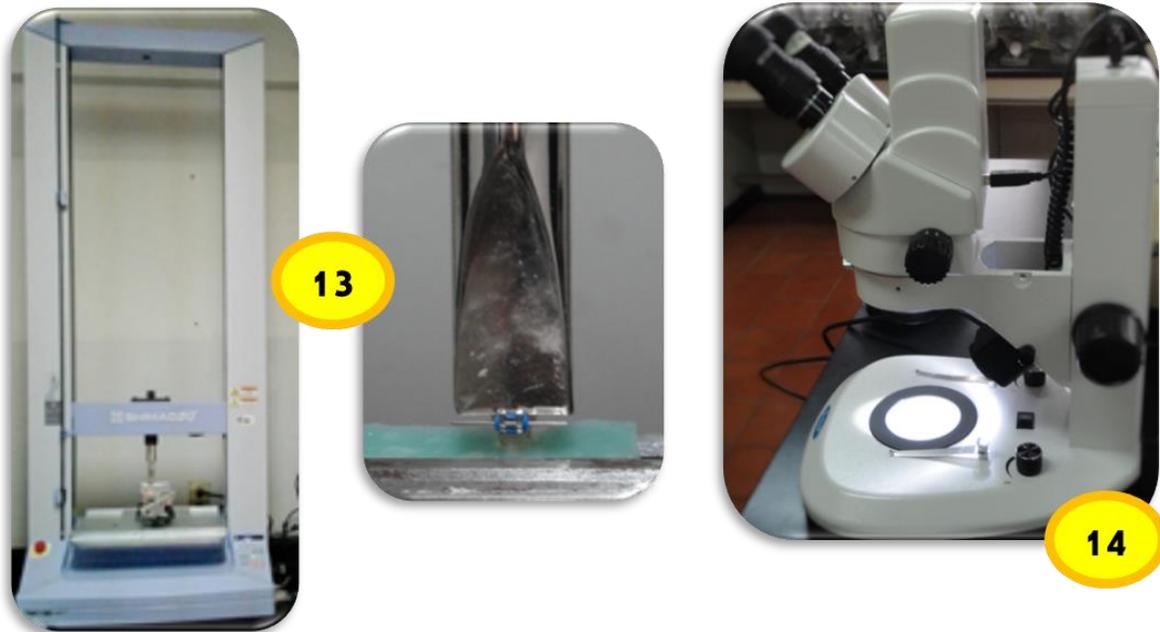


Figura 5. Representación fotográfica del procedimiento metodológico, Ejecución de Pruebas. Fuente Directa

### Análisis de la Información

Análisis Estadístico: SPSS statistics.

Pruebas estadísticas empleadas, El análisis estadístico descriptivo fue realizado para calcular la media, desviación estándar y valores máximos y mínimos. Del mismo modo, la prueba ANOVA de un factor con significancia predeterminada a  $p < 0,05$  y el análisis de prueba de Scheffé fueron aplicados.

La prueba estadística de  $\chi^2$  fue utilizada para analizar el ARI.

## 8. Resultados

**Tabla III.** Análisis estadístico de la resistencia al descementado con valores expresados en MPa.

Grupo	Media	DE	Máx.	Min
I	11.37	4.16	17.83	4.44
II	12.45	3.61	22.78	5.91
III	12.76	6.02	23.33	2.02

Todos los grupos mostraron valores promedio de la resistencia al descementado superiores a los valores necesarios para soportar fuerzas biomecánicas que oscilan entre 6 y 8 MPa (Tabla III) <sup>27</sup>

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

La mayor fuerza de unión fue del grupo III presentó un promedio mayor que los demás grupos, perteneciente al grupo de la resina fluida (Beautifil Flow Plus. (Tabla III).

**Tabla IV.** Análisis de la varianza con un factor (ANOVA) de la resistencia al descementado.

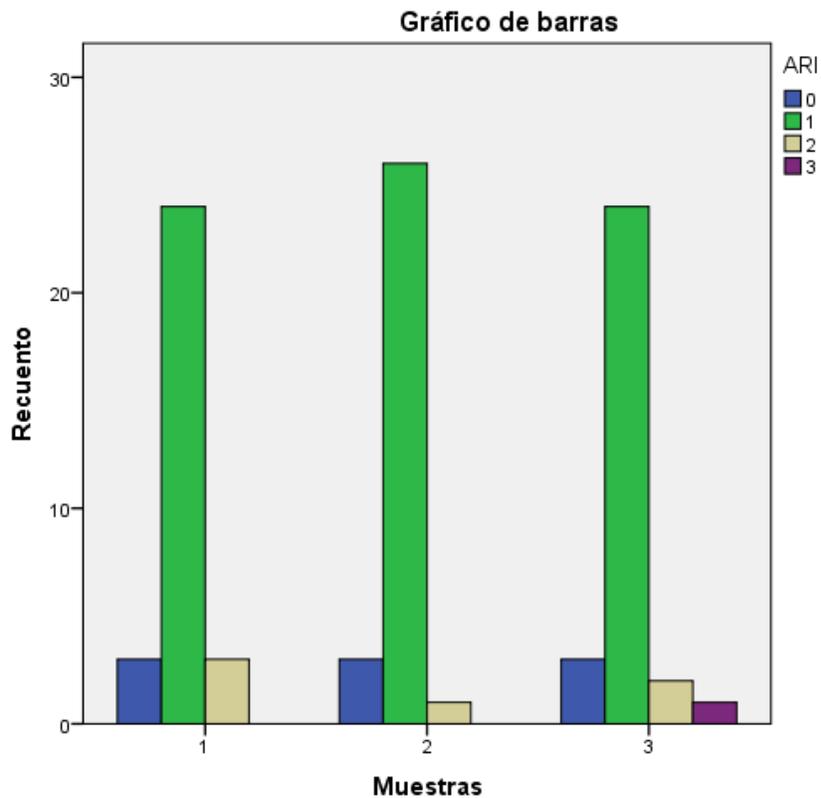
MPA	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	31.63	2	15.81	.698	.50
Intra-grupos	1970.80	87	22.65		
Total	2002.44	89			

La prueba de Anova  $\leq 0.5$  expresa la igualdad de medias en los grupos, es decir, no existen diferencias significativas entre grupos (Tabla IV). De igual manera, el análisis

con la prueba Scheffé respalda la información obtenida con la prueba ANOVA respecto a que no hay significación entre grupos (Tabla IV).

**Tabla V.** Análisis con la prueba de Scheffé de la Resistencia al descementado

(I) Muestras	(J) Muestras	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
1	2	-1.07300	.684
	3	-1.38400	.533
2	1	1.07300	.684
	3	-.31100	.968
3	1	1.38400	.533
	2	.31100	.968



**Figura 6.** Distribución de frecuencias de ARI en los grupos de estudio

**Tabla VI.** Frecuencia de ARI y porcentaje del resultado de ARI (%)  
en los grupos de estudio

		ARI				Total
		0	1	2	3	
Muestras	1	3 (10%)	24(80%)	3(10%)	0 (0%)	30
	2	3 (10%)	26(86.7%)	1(3.3%)	0 (0%)	30
	3	3(10%)	24(80%)	2(6.7%)	1 (3.3%)	30
<b>Total</b>		9 (10%)	74(82.2%)	6 (6.6%)	1 (1.1%)	90

Las frecuencias de los marcadores correspondientes al ARI se encuentran en la Tabla VI. Observándose similitud en las frecuencias de los marcadores en los 3 grupos. Siendo el Grupo 2 (grupo control) el de menor Índice de adhesivo remanente comparados con los demás grupos, basado en que hubo 26 puntuaciones con marcador uno; en otras palabras, el 86.7% de este grupo tenían menos de la mitad de restos de adhesivo en el diente (Figura 6).

La comparación chi cuadrado de los valores ARI entre todos los grupos indica que los grupos no fueron significativamente diferentes y la cantidad de adhesivo remanente en los grupos fue muy similar.

**Tabla VII.** Prueba de chi-cuadrado para el ARI

Prueba de chi- cuadrado	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.108 <sup>a</sup>	6	.795
Razón de verosimilitudes	3.351	6	.764
Asociación lineal por lineal	.078	1	.780
N de casos válidos	90		

a. 9 casillas (75.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .33.

## 9. Discusión

Es importante mencionar que los estudios de la resistencia al descementado proporcionan un monitoreo inicial de los sistemas adhesivos, que, aunque pueden ser realizados por el fabricante, es importante que los nuevos materiales sean evaluados y comparados con materiales similares que han mostrado efectividad en la práctica clínica.

En este estudio se reporta que la fuerza de adhesión de brackets metálicos al esmalte dental humano, utilizando una Bioresina, una resina fluida y una convencional, es tan eficaz el uno respecto al otro, cumpliendo con la fuerza necesaria de adhesión, de acuerdo a los estudios de Reynolds sugieren que la fuerza mínima de adhesión para los brackets oscilan en un rango entre 5.9 a 7.8 MPa considerados como adecuados para el uso clínico <sup>27</sup>

Actualmente existen muy pocos estudios sobre la Bioresina, y la resina fluida que comprueben los requerimientos para su uso clínico, y aprueben su uso.

En el 2010, Melo y cols.<sup>28</sup> reportan el estudio de la citotoxicidad de varios adhesivos, incluyendo la resina Biofix, siendo este uno de las pocas investigaciones reportadas.

A pesar de que Salgado reporta una homogeneidad en las partículas de relleno de la resina Biofix, así como una proporción más baja de carga inorgánica en su composición, comparado con otros adhesivos; cuestiones que podrían comprometer las propiedades mecánicas de este material; en el presente estudio no se reflejó afectada la resistencia al descementado, ya que superó los valores recomendados para soportar la biomecánica ortodóncica, sin embargo fue el grupo que registro menor resistencia al descementado comparado con los otros grupos.

Sin embargo durante la manipulación de este adhesivo en la fase experimental se observó una consistencia más viscosa comparada con la resina convencional (Transbond) que representó el mejor material durante la manipulación. Aunque el adhesivo de más difícil manipulación fue la resina fluida (Beautifil) por su propia consistencia, y aunque cumple con la fuerza adhesión necesaria para la biomecánica ortodóncica, la manipulación podría ser una limitante clínica, por lo que serían necesarios más estudios sobre estos materiales que amplíen el conocimiento, sobre otras propiedades de estos materiales de reciente lanzamiento.

Goldenstep en 2013, reporta a la resina Beutifil Flow Plus como un material bacteriostático y remineralizante para prevenir la caries secundaria, esta propiedad podría ser útil en el tratamiento ortodóncico, y evitar la mancha blanca alrededor de la aparatología fija.

Pese a ser utilizado frecuentemente por muchos investigadores, el ARI puede ser, por sí mismo, un parámetro difícil de interpretar. No obstante, los lectores deben tener en consideración que dicho índice fue diseñado para evaluar la cantidad de adhesivo después de retirar las brackets, lo cual resulta ser importante desde un punto de vista clínico.<sup>33</sup>

En este estudio, no se encontraron diferencias significativas en los resultados de ARI (restos de adhesivo en el esmalte tras el descementado) entre los grupos estudiados, sin embargo dentro de los hallazgos de este estudio, el grupo control (Transbond plus color change) reportó el menor Índice de adhesivo remanente comparados con los demás grupos. El marcador 1 fue el valor más frecuente en todos los grupos, es decir, que una cantidad inferior al 50% de adhesivo fue encontrado en la superficie después de que los brackets fueron descementadas.

Solo en un caso se observó el marcador ARI 3, perteneciente al grupo de la resina fluida (Beautifil Flow Plus), lo cual puede indicarnos la mayor adhesión que presento

este grupo al esmalte dental, basándonos en los promedios de los grupos (12.50 MPa).

Desde un punto de vista clínico y conservador, una cantidad de adhesivo residual escasa es preferible para limpiar la superficie del esmalte de una manera más fácil, rápida y con una mínima intervención.<sup>33</sup> Solo se observó una fractura del esmalte en el grupo de la resina fluida (Beautiful Flow Plus), que presentó mayor valor de las medias de resistencia al descementado, esto puede deberse a que se ha encontrado que el esmalte puede fracturarse cuando la fuerza supera valores a 14 MPa,<sup>33</sup>. Por ello es preciso retirar las brackets cuidadosamente cuando dichos materiales son utilizados.

Los adhesivos ortodóncicos entre uno de los requisitos más indispensables, es que deben tener la capacidad de soportar el movimiento ortodóncico de fuerzas y masticación, cuestión que se vuelve determinante para el clínico, durante el tratamiento de sus pacientes. Es por ello la importancia de evaluar este rubro en los adhesivos recientes que han sido poco estudiados.

Debido a la gran cantidad de materiales disponibles para la unión de aparatos de ortodoncia, es muy importante llevar a cabo más estudios para evaluar las propiedades de estos materiales, lo que puede ser una indicación más segura en la práctica diaria.

## 10. Conclusiones

La hipótesis nula fue rechazada, ya que la resistencia al descementado de brackets ortodóncicos adheridos con una bioresina (Biofix) no fué mayor comparada con una resina fluida (Beautiful Flow Plus) y con una resina convencional (Trasbond Plus Color Change).

La bioresina (Biofix) y la resina fluida (Beautiful Flow Plus), son adecuadas por su valor de resistencia al descementado, sin embargo, se recomiendan estudios complementarios sobre sus demás propiedades para determinar el mejor uso de los mismos.

La bioresina (Biofix) presentó menor valor de resistencia al descementado comparada con los otros grupos.

## 11. Referencias Bibliográficas

1. Newman GV. Epox y adhesive for orthodontic attachments: progress report. Am J Orthod 1965; 51: 901-12
2. Oesterle LJ, Newman SM, Shellhart WC. Comparative bond strength of brackets cured using a pulsed xenon curing light with 2 different light-guide sizes. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 242- 50.
3. Korbmacher H, Huck L, Adam T, Kahl-Nieke B. Evaluation of an antimicrobial and fluoride-releasing self-etching primer on the shear bond strength of orthodontic brackets. Eur J Orthod 2006; 28: 457-61.
4. Turk T, Elekdag-Turk S, Isci D. Effects of self-etching primer on shear bond strength of orthodontic brackets at different debond times. Angle Orthod 2007; 77: 108-12.
5. Scougall-Vilchis RJ, Yamamoto S, Kitai N, Hotta M, Yamamoto K. Shear bond strength of a new fluoride-releasing orthodontic adhesive. Dent Mater J 2007; 26: 45-51.
6. Rosenbach G, Pedra e Cal-Neto J, Oliveira SR, Chevitaese O, Almeida MA. Effect of enamel etching on tensile bond strength of brackets bonded in vivo with a resin-reinforced glass ionomer cement. Angle Orthod 2007; 77: 113-6.
7. Oztoprak MO, Isik F, Sayinsu K, Arun T, Aydemir B. Effect of blood and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with 4 adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131: 238-42.

8. Cueto HI. A Little bit of history: The first direct bonding in orthodontia. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1990;98:276-7.
9. Davidovitch Z. Electric currents bone remodeling and orthodontic tooth movement. Part II. Am J Orthod. 1980; 77: 33-47.
10. Gómez de Ferraris M, Campos A. Histología y embriología bucodental. Edit. Médica Panamericana, Madrid, 1999; cap. 10: 273-315.
11. Lijima M, Murguruma T, Brantley WA, Yuasa T, Uechi J, Mizoguchi I. Effect of mechanical properties of fillers on the grindability of composite resin adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 138 (4): 420-426.
12. Abate P, Bertacchini S, Machi R. Adhesion of compomer to dental structures. Quintessence Int. 2000; 28(8):509-12.
13. Van Meerbeek B, Braem M, Vanherle G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentin. J. Dent. 1994;22(3): 141-6.
14. Jiménez Planas A. Manual de materiales odontológicos. 1ª edición: España Secretariado de publicaciones de la universidad de Sevilla, 2007.
15. Erickson RL. Surface interactions of dentin adhesive materials. Oper dent. 1992; Suppl 5:81-94
16. Canut J. Ortodoncia Clínica. Capítulo 15. Movimiento Ortodóncico, reacción tisular ante las fuerzas. Barcelona: Salvat; 1992:pp. 239-255.
17. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. J Am Dent Assoc 1980;100:34-8.

18. Chain M, Baratieri L: Restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores. Editorial. Artes medicom. Sao Paulo Brasil 2001.Combe.
19. Guzman H: Biomateriales odontológicos de uso clínico. Ed. Ecoe, 2ª edición Bogotá, Colombia, 1999.
20. Paseti, A; Cervini, M; Guerra, M; Staffolani; N. Análisis de resinas compuestas en el microscopio electrónico de barrido. J. de Clínica en Odont. 1998/1999, 3:53
21. Craig, Robert G, Macchi Ricardo. Materiales dentales restauradores. 7ma edición. Editorial mundi 1988 B.B.A.A. Argentina.
22. Macchi, Ricardo Luis. Materiales dentales. Fundamentos para su estudio, 2da edición. Editorial médica panamericana S.A. Buenos Aires 1993.
23. Vega del Barrio JM. Materiales en odontología. Fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físico-químicos. Ediciones avances medico-dentales. Madrid, 1996.
24. Vilchis RJS, Hotta Y, Hotta M, Idono T, Yamamoto K. Examination of composite resins with electron microscopy, microhardness tester and energy dispersive x-ray microanalyzer. Dent Mater J. 2009; 28:102-112.
25. Iijima M, Muguruma T, Brantley WA, Yuasa T, Uechi J, Mizoguchi I. Effect of mechanical properties of fillers on the grindability of composite resin adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 138: 420-426.
26. Faltermeier A, Rosentritt M, Reicheneder C, Müssig D. Influence of filler level on the bond strength of orthodontic adhesives. Angle Orthod. 2007;77:494-498.

27. Scougall RJ, Evidencia científica para la aplicación de los agentes de autograbado en ortodoncia clínica. ADM 2010; 67(1): 8-12
28. Melo PM, Lacerda DSR, Otaviano MF. Evaluation of Cytotoxicity and Degree of Conversion of Orthodontic Adhesives over Different Time Periods Mat. Res.2010; 13(2): 165-169
29. Salgado DMACL, Características físico-químicas dos cimentos resinosos utilizados na colagem ortodôntica. [tesis maestría en Internet] Pontifícia Universidad Católica de Minas Gerais 2010. Brasil [citada julio 2016] Disponible en: [http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Odonto\\_PintoLS\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Odonto_PintoLS_1.pdf)
30. Moszner N, Salz U. New developments of polymeric dental composites. Progress in polymeric science, 2001; 26: 535-576.
31. Lopez E, Sáez G. Propiedades físicas de cuatro adhesivos para brackets. Estudio comparativo. Rev Mex Ortodon 2014; 2(1):32-37
32. Goldstep F. The Perimeter Preparation. Dental Asia 2013; 5: 30-32
33. Scougall R, Zarate C, Hotta M; Efectos de un nuevo agente de autograbado en la resistencia al descementado de las brackets ortodóxicos. Rev Esp Ortod 2008; 38: 207-12

# Anexos

## Anexo 1

### Instructivo del Fabricante

#### **BEAUTIFIL Flow Plus** Light-Cure Fluoride Releasing Flowable Restorative Material

##### PRECAUTIONS FOR DENTAL PERSONNEL AND PATIENTS

1. Do not use this product for any purposes other than specifically outlined in the Indications. This product is intended for use by dental professionals only.
2. If any inflammation or other allergic reactions occur on either patient or operator, immediately discontinue use and seek medical advice.
3. Do not use this material on patients or operators with known allergies to methacrylate monomer.
4. Avoid contact with soft tissue, skin or eyes. In case of accidental contact, immediately rinse with copious amounts of water and seek medical advice.
5. Use medical (dental) gloves and protective glasses to avoid sensitization to this material. In case of accidental contact, immediately blot with an alcohol moistened cotton ball, and rinse with plenty of water. In case of contact with eyes, immediately rinse with copious amounts of water and seek medical advice. Medical (dental) gloves protect against direct contact with this material; however, some monomers penetrate very quickly to reach skin through the gloves. Therefore, should this material contact even the gloves, immediately remove them and wash hands with copious amounts of water.

##### INDICATIONS

1. Anterior and posterior restorations
2. Repair of restorations and prostheses

##### DIRECTIONS FOR USE

[Direct restorations for anterior and posterior teeth]

1. After cleaning and removing stains from the teeth, take shade while the tooth is still moist.
2. Prepare the cavity in conventional method and isolate the prepared tooth with a rubber dam. If pulp exposure occurred or if the cavity is deep, cap the pulp with calcium hydroxide material. (Do not use Eugenol lining material.)
3. Apply bonding agent following the manufacturer's Instructions for Use. Either FL-BOND II or BeautiBond are recommended.
4. Pull off the shield cap from the syringe and attach a needle tip by turning it clockwise until it is securely attached. Apply necessary amount of BEAUTIFIL Flow Plus directly into the cavity. BEAUTIFIL Flow Plus may also be extruded onto a dispensing pad to be applied into cavity with a suitable instrument. When the cavity is deep, incremental filling and light-curing not exceeding 2mm is recommended. Syringe should be stored according to 3 in [Note on Use] after use.
5. Light-cure each layer for 20 seconds with a halogen light unit or for 10 seconds with LED light-curing unit. When the cavity surface is large, light-cure in segments.
6. Remove excess material with suitable finishers such as "Dura White Stones", "T&F Hybrid points" or "Super-Snap strips" for interproximal removal and after adjusting occlusion, use polishers such as "CompoMaster", "Super-Snap" or "One-Gloss" for final polishing.

[Repair of restorations and prostheses]

1. Prepare according to the kind of material (resin, porcelain, metal or tooth). Follow the manufacturer's Instructions for Use for application and curing procedures of etching, priming and bonding. Either FL-BOND II, BeautiBond, M.L. Primer or Porcelain Primer are recommended.
2. Follow the steps 4-6 [Direct restorations for anterior and posterior teeth], as described above.

##### NOTE ON USE

1. Wear protective glasses when light-curing.
2. Needle tip is for single use. It can be used only on one patient. Please discard after each use.
3. After use, remove the needle tip from the syringe by turning it counter-clockwise and discard. Attach a new needle tip and insert the needle into the small hole on the head of the shield cap.
4. Carefully handle the shield caps since they are fragile.
5. Keep out of direct sunlight and store at room temperature (1-30°C).
6. The paste dispensed onto the paper pad should be shielded from ambient light by light-shielding cover.
7. Only dental professionals must be in charge of use and storage of this product.
8. Use this product within the expiration date.

##### COMPOSITION

Base-resin:	Bis-GMA/TEGDMA resin
Filler:	Multi-functional glass filler and S-PRG filler based on fluoroboroaluminosilicate glass
Filler loading:	67.3wt%, 47.0vol% (F00) and 66.8wt%, 46.3vol% (F03)
Particle size range:	0.01 to 4.0µm
Mean particle size:	0.8µm

##### SHADES

F00 A0.5, A1, A2, A3, Inc, BW, A0.5O, A1O, A2O  
F03 A0.5, A1, A2, A3, A3.5, A4, Inc, BW, MI (milky), CV (cervical), A2O, A3O

##### STORAGE

Store in a dark room at temperature between 1-30°C/34-86°F. Avoid high temperatures and high humidity. Keep out of direct sunlight and away from any source of ignition.

## Anexo 2

### Publicidad

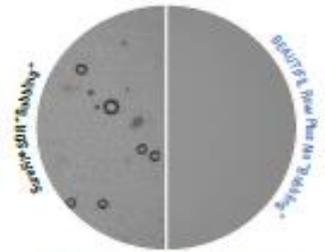
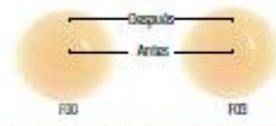
**FINALMENTE.** Un restaurador híbrido inyectable para todas las indicaciones

# BEAUTIFIL Flow Plus

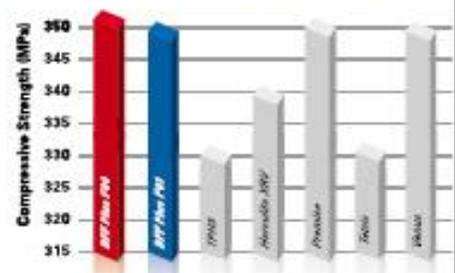
Mientras que los compuestos híbridos revolucionó la odontología estética con y la fuerza, ellos tienen limitada adaptación a la estructura dental, una alta incidencia de vacíos, y la aplicación que consume tiempo. Resinas fluidas, con su adaptación favorable y la entrega sin esfuerzo, híbridos complementan el arsenal de los clínicos, sin embargo, hasta ahora han tenido limitaciones en términos de durabilidad, resistencia y propiedades de manejo.

Beautiful Flow Plus es el siguiente paso en la evolución de los materiales de restauración, combinando la entrega de un fluido y la fuerza, durabilidad y estética iguales o mejores que los principales compuestos híbridos. Beautiful Flow Plus está aprobado para toda clasificación, incluyendo la superficie oclusal y márgenes proximales. Con un mejor manejo, apilamiento y una consistencia no pegajosa, restauraciones posteriores nunca han sido tan fáciles. Además, la capacidad de flujo de Beautiful Flow Plus para liberar y recargar fluoruro y la resistencia a la colonización bacteriana hace que sea ideal para pacientes con un índice de caries elevado, o como una alternativa de ionómero de vidrio.

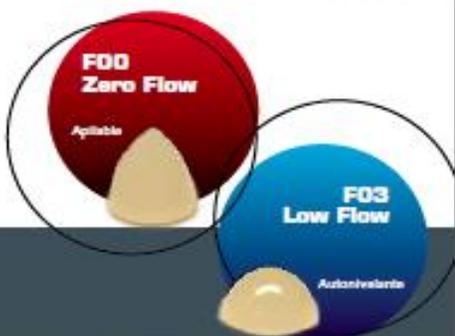
- Superficie de vidrio previamente reaccionada (S-PRG) la tecnología de ionómero comprobado por ensayos clínicos independientes según lo publicado en JADA\*
- La estética y la durabilidad que permiten su uso en todas las clasificaciones
- Alta radiopacidad que permite visualizar y no entumescimiento de los sitios tratados**
- Liberación de flúor sostenida y recargable
- Efecto anti-placa resistente a la bacteria adhesión sobre la superficie del material

Estabilidad de color antes y después del curado.



Material	Compressive Strength (MPa)
Beautiful Flow Plus	~350
Beautiful Flow	~345
Flow It	~300
Amoroso 30F	~335
Prisma	~345
Flow	~300
Bliss	~345



## BASE Y RESTAURADOR TODO EN UNO

- Fuerza:** La resistencia a la flexión y a la compresión de Beautiful Flow Plus es igual o superior a los de los compuestos híbridos principales.
- Rendimiento:** Este material G10MER se puede utilizar como un fluido tradicional (es decir, base), así como en las superficies oclusoras y / o faciales del diente.
- Estética:** La difusión de la luz con Beautiful Flow Plus, como con Beautiful II, es similar a la del diente natural.
- Simplicidad:** Beautiful Plus posee estabilidad de color antes y después de curado, lo que proporciona a los clínicos un corta curva de aprendizaje al aplicar para restauraciones de estéticas.

Fuente: <http://www.shofu.com/en/wp-content/uploads/sites/2/2014/05/Beautiful-Flow-Plus-Brochure.pdf>

## Anexo 3

### Publicidad



biofix

adesivo para fixação de brackets  
fotopolimerizável

“Após utilizar a Resina Biofix na clínica de ortodontia da APCD-SC/Sul, pude constatar sua eficiência e praticidade na colagem de brackets, sejam estes metálicos ou cerâmicos. É um produto com um excelente custo-benefício, que utilizo em meu consultório e recomendo para meus alunos.”

Profª Sandra Tibério, coordenadora do curso de Especialização em Ortodontia da APCD - São Caetano do Sul.

biodinâmica®  
respeito por você

Fuente: <http://www.biodinamica.com.br/produtos-downloads.php?prod=7701>

## Anexo 4

### Protocolo de aplicação

# biofix

Melhor custo benefício do mercado.  
Prático, Durável, Econômico e Resistente.

A Biodinâmica, pensando em facilitar o dia-a-dia do dentista desenvolveu o Biofix, um adesivo para fixação de brackets fotopolimerizável.

Biofix pode ser usado em brackets metálicos, cerâmicos e plásticos e como tem flúor em sua formulação, garante ação profilática contra a desmineralização do esmalte dentário na área de fixação.



2 seringas de 2,5g de BIOFIX Fotopolimerizável  
+ 1 seringa de 3g de ATTAQUE GEL + acessórios

**Economize tempo! Não necessita o uso de adesivo**

Mais prático e fácil de aplicar, pois sua seringa com bico dosador permite a aplicação direta no bracket.

DV 001590 Rev.04 18/09/13

#### Veja como é simples usar BIOFIX

1



Após profilaxia, aplicar Ataque Gel por 30 segundos na área onde o bracket será aplicado.

Lavar abundantemente com água a área condicionada e secar bem.

2



Aplicar uma pequena quantidade de Biofix Fotopolimerizável na base do bracket.

3



Posicionar os brackets nos dentes e pressionar.

4



Remover os excessos.

5



Fotopolimerizar por 10 segundos em cada uma das faces.

6



Colagem dos brackets concluída.

biodinâmica®  
respeito por você  
www.biodinamica.com.br



Fuente: <http://www.biodinamica.com.br/produtos-downloads.php?prod=7701>

## Anexo 5

### Instructivo del fabricante

desdramatização a fim de impedir sua reutilização e danos ambientais.

**CONTRAINDICAÇÃO:**

**BIOFIX** Fotopolimerizável é contraindicado para pessoas com relatada sensibilidade a algum dos componentes do produto.

**ADVERTÊNCIAS:**

Não utilizar produtos além do período indicado de validade.  
O fabricante não se responsabiliza por danos causados por uso incorreto ou não previsto nas instruções de uso.  
\* MANTER O PRODUTO LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS \*  
**USO EXCLUSIVO DO CIRURGIÃO DENTISTA**



### BIOFIX Fotocurable Adhesivo para Fijación de Brackets

biodinâmica

**PRESENTACIÓN:**

2x2, 5g jeringas **BIOFIX** Fotocurable  
1x3g jeringa Ataque Gel (condicionador dental ortofosfórico 37%);  
Reg. ANVISA: 10298550055.

**COMPOSICIÓN:**

Bisfenol A glicidilmetacrilato (34,78%); Etileno Uretano Dimetacrilato; Carga Inorgánica (41,52%); Dióxido de Titánio; Fluoruro de Sódio y Catalizador.

**INDICACIÓN:**

**BIOFIX** Fotocurable es un adhesivo ortodóncico, monocomponente, indicado para fijación de brackets ortodóncicos (metálicos, cerámicos y plásticos) a la superficie dentaria.

**INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**BIOFIX** Fotocurable es un agente adhesivo especial de contacto ortodóncico para fijación de brackets metálicos, cerámicos y plásticos en el esmalte dentario.

**INSTRUCCIONES DE USO:**

1. Hacer una profilaxis no aceitosa en la superficie del diente;
2. Hacer aislamiento relativo;
3. Secar con cuidado el área, con chorro de aire sin aceite o humedad;
4. Proceder el acondicionamiento ácido (p.ej. Ataque gel) durante 30 segundos;
5. Lavar abundantemente con agua toda el área acondicionada durante 30 segundos;
6. Secar completamente. Cualquier humedad sobre esta superficie limpia impedirá la penetración del adhesivo en el área acondicionada;
7. Aplicar una pequeña cantidad de **BIOFIX** Fotocurable en la base del bracket;
8. Inmediatamente después de aplicar **BIOFIX** Fotocurable poner con cuidado el bracket en la superficie del diente y ajustarlo a la posición final;
9. Presionar para quedarse una capa máxima de 0,5mm;
10. Fotocurar:
  - 10.1. Usando brackets de cerámica, fotocurar durante 10 segundos;
  - 10.2. Usando brackets de metal, fotocurar durante 20 segundos (10 segundos para cada cara del bracket);
11. Remover el exceso de material con fresa o material apropiado;
12. Los hilos metálicos pueden ser colocados inmediatamente después de la adhesión del bracket.

**REMOCIÓN:**

- Los brackets deben ser removidos con instrumentos apropiados;
- Remover el adhesivo de los dientes usando una pieza de mano de baja rotación con fresa de carboneto de tungsténio;
- Hacer pulimento de los dientes con piedra pómez delgada.

**CUIDADOS ESPECIALES:**

Para una adhesión perfecta usar una delgada capa de máximo de 0,5mm de **BIOFIX** Fotocurable entre el diente y el bracket posibilitando una total polimerización. Una capa más grande que el 0,5mm puede

comprometer el resultado final de la adhesión.

Después del uso vedar perfectamente las jeringas para evitar exposición a la luminosidad.  
No almacenar el producto próximo a locales que contienen Eugenol porque este interfiere en la propiedad de polimerización.

Contacto con los ojos: lavar inmediatamente con grande cantidad de agua; consultar un médico caso la irritación persista.

Contacto con la piel: lavar el área afectada con agua y jabón y consultar un médico caso la irritación persista.  
Realizar el descarte del producto de acuerdo con la legislación local, asegurándose eliminar completamente sus características con fines de impedir cualquier posibilidad de reutilización y daños ambientales.

**CONTRAINDICACIÓN:**

**BIOFIX** Fotocurable es contraindicado para personas con reportada sensibilidad a algún de los componentes del producto.

**ADVERTÊNCIAS:**

No usar productos después del período indicado de validez.  
El fabricante no se hace responsable por daños causados por el uso incorrecto o no previsto en las instrucciones de uso.  
\* MANTENER EL PRODUCTO DISTANTE DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS \*  
**USO EXCLUSIVO DEL CIRUJANO DENTISTA**



### BIOFIX Light Cuting Brackets Fixing Adhesive

biodinâmica

**CONTENTS:**

2x2, 5g syringes **BIOFIX** Light Curing and  
1x3g syringe Ataque Gel (37% ortho-phosphoric acid);  
Reg. ANVISA: 10298550055.

**COMPOSITION:**

Bisphenol A Glicidil methacrylate (34,78%); Dymethacrylate Groups; Inorganic Filler (41,52%); Titanium Dioxide; Sodium Fluoride and Catalyst.

**INDICATION:**

**BIOFIX** Light Curing is a single component bonding system to fix plastic, metal and ceramic orthodontic brackets to the dental surface.

**TECHNICAL INFORMATION:**

**BIOFIX** Light Curing is a special adhesive to fix plastic, metal and ceramic brackets on enamel;

**USE INSTRUCTIONS:**

1. Clean the teeth. Do not use any oily product;
2. After prophylaxis, proceed with a relative isolation;
3. Dry the area carefully with air jet, without humidity or oil;
4. Etch enamel surface with 37% orthophosphoric acid (a.e. Ataque Gel) during 30 seconds;
5. Rinse thoroughly the conditioned area with water during 30 seconds;
6. Dry carefully. The presence of humidity in the cleaned surface will not allow the penetration of the adhesive in the conditioned area;
7. Apply a thin layer of **BIOFIX** Light Curing on the bracket base;
8. Immediately after applying **BIOFIX** Light Curing, place carefully the bracket on tooth surface and adjust to the correct position.
9. Press lightly (to remain a thin layer of approximately 0,5mm) and remove excess;
10. Light curing:
  - 10.1. Using ceramic brackets light cure during 10 seconds;
  - 10.2. Using metal brackets light cure during 20 seconds (10 seconds each side);
11. Remove the excessive adhesive with bur or appropriate instrumentals;
12. The placement of the orthodontic wire can be done immediately after the bracket fixing.

Fuente: <http://www.biodinamica.com.br/produtos-downloads.php?prod=7701>

## Anexo 6

### Tabla de registro

GRUPO: \_\_\_\_\_

No.	MPa	ARI
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

## Anexo 7

### Constancias de participación en congresos

- Encuentro Estudiantil de Facultades y Escuelas de Odontología del país



**UNAM**  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
1904

**FMFEO**  
Federación Mexicana de Facultades y Escuelas de Odontología

Otorgan el presente  
**Reconocimiento**

**A**

**Iris CARRILLO NOVIA**  
y los coautores

ROGELIO JOSE SCOUGALL VILCHIS EDITH LARA CARRILLO CLAUDIA CENTENO PEDRAZA

Por su Participación Académica en la exposición de carteles del  
**Encuentro Estudiantil de Facultades y Escuelas de Odontología del País**

Celebrado el 6 de mayo de 2017 en el WTC de la Ciudad de México.  
con el trabajo  
**COMPARACIÓN DE RESISTENCIA AL DESEMENTADO DE BRACKETS-METÁLICOS ADHERIDOS CON RESINA-FLUIDA, BIORESINA Y RESINA-CONVENCIONAL**

**Mtro. José Arturo Fernández Pedrero**  
Director  
Facultad de Odontología  
Congreso Internacional de la Facultad de Odontología UNAM-AMC 2017  
Fecha de Impresión de este documento: Fecha: 31/05/2017 Hora: 21:43:47

**C. D. E. Alejandro Alcántar Enriquez**  
Vicepresidente  
FMFEO  
ID: 2017-00335-1

- XIV Participación de la Mujer en la Ciencia

The cover features a light beige background with a faint circular pattern. At the top left, there is a logo for 'XIV encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia' and the date '17-19 MAYO 2017 León, Guanajuato'. At the top right, the logo for 'CENTRO DE INVESTIGACIONES EN OPTICA, A.C.' is displayed. The central text reads 'Otorga el presente Reconocimiento por su valiosa participación a: Carrillo Novia Iris, Scougall Vilchis Rogelio Jose, Lara Carrillo Edith y Centeno Pedraza Claudia'. Below this, the title of the work is given: 'Por el trabajo: COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESEMENTADO DE BRACKETS METÁLICOS ADHERIDOS CON UNA RESINA FLUIDA, UNA BIORESINA Y UNA RESINA CONVENCIONAL'. Two signatures are present: 'Dr. Ma. Eugenia Sánchez, Representante del Comité Organizador' and 'Dr. Elder de la Rosa Cruz, Director General del CIO'. A portrait of a woman in historical attire is shown in the bottom right corner, with the name 'Matilde Montoya' written vertically next to it. The ISSN number '2448-5063' is printed at the bottom left.

XIV encuentro  
Participación de la  
Mujer  
en la  
Ciencia

17-19 MAYO 2017 León, Guanajuato

CENTRO DE INVESTIGACIONES  
EN OPTICA, A.C.

Otorga el presente  
**Reconocimiento**  
por su valiosa participación a:  
Carrillo Novia Iris, Scougall Vilchis Rogelio Jose, Lara Carrillo Edith y Centeno  
Pedraza Claudia

Por el trabajo:  
**COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESEMENTADO DE BRACKETS METÁLICOS  
ADHERIDOS CON UNA RESINA FLUIDA, UNA BIORESINA Y UNA RESINA  
CONVENCIONAL**

Dr. Ma. Eugenia Sánchez  
Representante del Comité Organizador

Dr. Elder de la Rosa Cruz  
Director General del CIO

Matilde Montoya

ISSN 2448-5063

## Anexo 8 cartel

