



**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 en**  
**brackets estéticos con adhesivo pre-revestido vs.**  
**Dosificación manual”**

**TESIS**

**Que para obtener el Grado de Maestro en Ciencias**  
**Odontológicas**

**Presenta:**

**E. en Ort. José Luis Maruri Casas**

**Director:**

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

**Co-Director:**

**Dra. en O. Rosalía Contreras Bulnes**

**Dra. en C.S. Laura Emma Rodríguez Vilchis**



2022-2026

**Toluca, Estado de México, febrero 2024**

# ÍNDICE

I. Introducción .....	5
II. Antecedentes.....	8
2.1 Historia de la ortodoncia .....	8
2.2 Historia de los adhesivos .....	8
2.2.1 Primera generación: <b>fosfatos</b> .....	9
2.2.2 Segunda generación: <b>oxalatos</b> .....	9
2.2.3 Tercera generación: <b>sistema Gluma</b> .....	9
2.2.4 Cuarta generación: <b>capa híbrida</b> .....	9
2.2.5 Quinta generación: <b>adhesivos acuosos</b> .....	10
2.2.6 Sexta generación: <b>hibridación de tejidos duros</b> .....	10
2.2.7 Séptima generación: <b>adhesión en la actualidad</b> .....	10
2.3 Aparatología fija.....	10
2.4 Resinas de prescripción ortodóncica.....	11
2.4.1 Propiedades físicas.....	11
2.4.2 Resistencia al descementado de brackets .....	12
III. Planteamiento del problema.....	13
IV. Justificación.....	15
V. Hipótesis .....	16
5.1 Hipótesis de trabajo.....	16
5.2 Hipótesis nula .....	16
VI. Objetivos .....	17
6.1 objetivo general .....	17
6.2 objetivos específicos.....	17
VII. Marco metodológico .....	18
7.1 Tipo de estudio .....	18
7.1.1 Diseño.....	18
7.2 Universo y muestra.....	18
7.2.1 Universo.....	18
7.2.2 Población.....	18
7.2.3 Muestreo .....	18
7.2.4 Muestra .....	18
7.3 Criterios de selección.....	19

7.3.1 Criterios de inclusión.....	19
7.3.2 Criterios de exclusión.....	19
7.3.3 Criterios de eliminación.....	20
7.4 Variables.....	21
7.5 Procedimiento.....	22
7.5.1 Materiales y métodos.....	22
VIII Consideraciones bioéticas.....	27
IX Resultados.....	29
X Discusión.....	31
XII Conclusiones.....	34
XII Referencias bibliográficas.....	35
XIII Anexos.....	40
Aviso de privacidad UAEMex.....	40
Asentimiento informado.....	43
Consentimiento informado.....	44

## RESUMEN

**Objetivo.** Comparar la resistencia al descementado de un sistema de aparatología fija al someterse a fuerzas tensionales en sentido vertical, utilizando 3 diferentes sistemas de dosificación.

**Material y Métodos.** 90 premolares almacenados en timol al 0.2% divididos en 3 grupos (n=30/grupo), todos los órganos dentarios tuvieron el mismo sistema de acondicionamiento del esmalte, en el grupo I se utilizó resina de prescripción ortodóncica (transbond XT) con dosificación manual, en los grupos II y III se utilizó un sistema de resina de prescripción ortodóncica pre-incorporada en la base del bracket y uno con resina de prescripción ortodóncica pre-incorporada con la dosis precisa del adhesivo la cual evita excedentes (Clarity Advanced APC, Clarity Advanced APC flash-free, respectivamente). Las muestras fueron almacenadas a 37 °C en incubadora por 24 horas, y posteriormente se midió la resistencia al descementado en un aparato de ensayos universales, también se midió el índice de adhesivo remanente (ARI).

**Resultados:** Todos los grupos presentaron una resistencia al descementado mayor al descrito en la literatura para sistemas de aparatología fija metálica, existió una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos I y II, siendo el grupo III el que presentó mayor índice de resistencia al descementado (Clarity Advanced APC flash-free)

**Conclusiones.** La resistencia al descementado del sistema APC y APC flash-free en la aparatología fija cerámica es mayor, comparándola a los valores obtenidos en sistemas de dosificación manual, dejando menor cantidad de adhesivo remanente al momento de la descementación.

## I. Introducción

En el ámbito ortodóncico existen diferentes técnicas con aparatología fija, del mismo modo, las casas comerciales han desarrollado una amplia variedad de sistemas para satisfacer las necesidades del ortodoncista, e igualmente, fueron introducidos ciertos tipos de brackets como lo es el cerámico en el año 1987. <sup>1,2.</sup>

En este sentido se han diseñado diferentes técnicas de adhesión a la superficie dentaria, siendo la más convencional aquella que consta de 3 agentes principales: acondicionador del esmalte, adhesivo y resina.<sup>3</sup> De manera que, el ácido fosfórico al 37% se considera como el estándar de oro o agente principal en procedimientos adhesivos, demostrando patrones de grabado más retentivos, dicha técnica ha sido Además de la técnica de grabado convencional que depende de 3 factores, existen los sistemas con adhesivo de autograbado como alternativa, debido a que se ha encontrado que el ácido fosfórico al 37% genera una pérdida de esmalte entre 10µm y 170µm en un lapso de grabado de 15 segundos con una penetración de hasta 50 µm, además del hecho de que se puede remover hasta 55.6µm una vez que se retira la aparatología fija, utilizada desde 1965; donde Newman, por primera vez grabó con dicho ácido la superficie del esmalte para la adhesión de brackets, este procedimiento fue realizado por Buonocore 10 años antes. <sup>3,4.</sup>

De tal manera, en camino de realizar mejores procesos de adhesión que generaran mayores ventajas tanto al ortodoncista como a la superficie del esmalte dental, se introdujeron al mercado los adhesivos de autograbado, que tienen entre sus múltiples ventajas; un mayor índice de adhesión que otorga al clínico una reducción significativa en el tiempo de trabajo, además de una disminución en la cantidad de adhesivo remanente al momento de retirar la aparatología fija, todo ello acompañado de una prevención en la contaminación con saliva debido a que presentan una mayor resistencia a la humedad.<sup>5-7</sup>

En este sentido y en busca de mejorar los tiempos de trabajo del ortodoncista, la cantidad de resina remanente, la fuerza de unión en el segmento bracket-esmalte dental, se desarrolló un sistema de aparatología fija con una base pre-revestida o también llamada sistema APC (adhesive pre-coated) para los brackets cerámicos

cuya composición en general es de óxidos de aluminio. <sup>(1,9)</sup> Varios son los estudios que han demostrado que la retención de los brackets cerámicos y el material compuesto en un soporte de retención químicamente tratado, ofrece mejores beneficios en cuanto a la fuerza de unión en comparación con la cerámica de retención mecánica, con una fuerza de unión muy similar a la del esmalte que puede ocasionar fracturas en el mismo. <sup>5,8,9</sup>

En un estudio realizado por Cooper RB et al., afirmaron las ventajas que ofrecen los brackets con sistema APC en las que destacan la calidad y la cantidad constantes de adhesivos fotopolimerizables, una limpieza más fácil después de la unión y un procedimiento de unión más rápido, para todos los tipos de aparatología fija (brackets). Por otra parte, es recomendable la eliminación del excedente en su totalidad, debido a que ocasiona una superficie rugosa del composite, volviéndole un sitio ideal para el acúmulo bacteriano, dicho acúmulo puede ocasionar la desmineralización del esmalte con la subsecuente aparición de indeseables lesiones de mancha blanca comprometiendo el resultante final del tratamiento ortodóncico. <sup>9</sup>

En atención a esta demanda, la empresa 3M Unitek (Monrovia, Calif.) ha desarrollado un sistema de aplicación libre de remoción de excedentes en el que cada bracket es empaquetado individualmente con una cantidad optima de adhesivo colocado a la base del mismo, de esta manera permite al clínico colocar la aparatología fija y fotocurar el composite sin la necesidad de preocuparse por la remoción del excedente de resina resultante de la cementación del bracket. <sup>5,10</sup>

Este sistema de adhesión puede trabajar con el adhesivo tipo MIP (moisture insensitive primer) de la marca 3M Unitek, así como con jeringas transbond XT de prescripción ortodóncica. <sup>10</sup>

Por lo anterior, el propósito de este estudio fue realizar la comparación de la resistencia al descementado de 3 sistemas adhesivos, utilizando distintas técnicas de grabado e imprimación de la superficie del esmalte, sometiéndolas a fuerzas tensionales que determinen los valores necesarios para desalojar la aparatología

fija del órgano dentario, además de cuantificar el índice de adhesivo remanente individual y colectivo de las muestras estudiadas.<sup>9</sup>

## **II. Antecedentes**

### **2.1 Historia de la ortodoncia**

La ortodoncia inició con la colocación y uso solo de bandas en todos los órganos dentales, bandas de forma circunferencial, usando el oro como material primario para dicha acción, posteriormente se comenzó a utilizar bandas metálicas que resultaban altamente incómodas para el paciente y para el operador, debido a que se trataba de un procedimiento largo y complicado.

Innumerables personajes históricos realizaron grandes descubrimientos, si bien se sabe que la ortodoncia comienza con el primer método de tratamiento que es asociado a Celso (siglo I d.C.), no fue hasta el periodo médico (años 1980-1920) en que el Dr. Edward H. Angle representa a la ortodoncia como verdadera especialidad.

11,12

### **2.2 Historia de los adhesivos**

En 1955 da comienzo la era adhesiva, con Michael Buonocore, quien describió el efecto de una solución ácida sobre la superficie del esmalte, el cual era lavado posteriormente a su colocación y se obtenía una superficie de apariencia adamantina en dicha superficie. Es por esta razón que, Bowen, se suma con la creación de una resina capaz de incorporarse al órgano dentario previamente grabado, dicho hallazgo es conocido como bisfenol-glicidil-metacrilato (Bis-GMA)

Posteriormente (1965) Newman introduce el uso de resina epóxica como adhesivo entre el órgano dentario y la aparatología fija que era formada en su totalidad por plástico, todo ello acompañado de una preocupación constante de parte del clínico por el deterioro de la aparatología debido a la inmersión de los brackets en saliva, para ello, se ha podido catalogar a lo largo de la historia, las distintas transformaciones que han sufrido las eras adhesivas, de lo anterior podemos señalar las siguientes. <sup>10,13</sup>

### 2.2.1 Primera generación: **fosfatos**

En 1978, la marca Kuraray pone al mercado el primer adhesivo con base de fosfatos (Clearfil Bond System), con una adhesión de 3Mpa, siguiendo con intentos por lograr la adhesión más óptima que resistiera las fuerzas masticatorias, dichos materiales se mejoraron con la incorporación de adhesivos con base de fosfatos, cuyo problema principal parecía ser la microfiltración entre el composite con el diente, además de la impredecible longevidad, ya que tenían un índice de fallo entre el 10 y el 30% durante el primer año. <sup>4,10,14,15</sup>

### 2.2.2 Segunda generación: **oxalatos**

Paralelo a esta era, Bowen et. al. introdujeron los sistemas de oxalatos, con una base de oxalato férrico, sustituida posteriormente por el oxalato de aluminio para evitar la pigmentación del órgano dentario, con la desventaja principal de su complejidad al manejo, dicho adhesivo despegaba el smear layer, de modo que la resina pudiera penetrar en los túbulos dentinarios. <sup>16</sup>

A estos dos tipos de adhesivos (fosfatos y oxalatos) se les conoce como adhesivos de 1ra y 2da generación. <sup>10,14,15</sup>

Es en este sentido que se les nombra de este modo:

### 2.2.3 Tercera generación: **sistema Gluma**

Grabado de dentina con EDTA al 17% que se une por medio del colágeno de la dentina, con la desventaja de su poco tiempo de almacenamiento y el hecho de que forma polímeros con el glutaraldehído suponiendo una barrera para que penetre el monómero dentro de las fibras de colágeno. <sup>10,14,15</sup>

### 2.2.4 Cuarta generación: **capa híbrida**

En esta técnica se utilizó ácido cítrico al 10% el cual, elimina el smear layer o barrido dentinario y graba la hidroxiapatita de manera superficial, de modo que la

profundidad del grabado penetra de 5 a 10 $\mu$ m junto con el cloruro férrico para posteriormente imprimir con un compuesto de monómero hidrófilo. <sup>10,14,15</sup>

### **2.2.5 Quinta generación: adhesivos acuosos**

Se trataba de adhesivos de carácter hidrofílico con primers acuosos y un acondicionador que servía para dentina y esmalte (EDTA, ácido nítrico, polixidina) ofreciendo retención micromecánica. <sup>10,14,15</sup>

### **2.2.6 Sexta generación: hibridación de tejidos duros**

Utilizan ácido fosfórico como medio de grabado y usa el BPDM (Bifenildimetacrilato) con acetona como agente imprimante. <sup>10,14,15</sup>

### **2.2.7 Séptima generación: adhesión en la actualidad**

Hoy en día se dispone de una amplia variedad de casas comerciales que proporcionan distintas técnicas de grabado, debido al avance científico podemos clasificar dichos métodos en dos grandes grupos. <sup>10,14,15</sup>

1. Grabado total: involucra una adhesión en 3 pasos (ácido para grabar, primer, resina)
2. Autograbado: se realiza en dos pasos (imprimación y aplicación de la resina).  
<sup>7,17,18</sup>

## **2.3 Aparatología fija**

Con el paso de los años se han desarrollado numerosos sistemas de aparatología fija, además de los materiales de elaboración de los mismos, siempre en pro de buscar la practicidad para el ortodoncista, la predictibilidad al descementado, la adhesión, el soporte de las fuerzas oclusales, el beneficio al paciente en términos de evitar daños a la superficie dental y la estética del mismo. Kaizer, señala que, en términos generales, la aparatología fija depende de 5 factores, que son:<sup>9,19,20</sup>

- a) La fuerza de adhesión entre el esmalte y el bracket
- b) Las propiedades del adhesivo a usar
- c) La adhesión estrecha entre el bracket y la superficie dentaria
- d) Las propiedades mecánicas de material de elaboración del bracket
- e) Las dimensiones de las alas del bracket.<sup>20</sup>

Existen en el mercado diferentes materiales de elaboración, cuyo objetivo en común va encaminado a brindar al paciente una función y estética que favorezcan su calidad de vida, entre ellos destacan los brackets metálicos, cerámicos o de zafiro y según la técnica pueden ser de ligado o autoligado, por su composición, los brackets metálicos son fabricados de acero inoxidable, con la ventaja de proporcionar una buena fuerza de adherencia (retención mecánica). Además de ser muy resistentes, los brackets cerámicos son considerados como una alternativa al paciente cuando se busca una preferencia directa encaminada al área estética, dichos brackets están compuestos de diferentes materiales como los son los óxidos metálicos y no metálicos, así como arcillas y mezclas de cerámicas.<sup>12,21,22</sup>

Anhoury y Tristán, señalan que no existe diferencia clínica significativa entre ambos materiales de aparatología fija, de modo que los factores determinantes pueden ser la estética, la funcionabilidad, el aspecto económico o el dominio del ortodoncista de la técnica.<sup>22,23</sup>

## **2.4 Resinas de prescripción ortodóncica**

Las resinas de prescripción ortodóncica cuentan con una adhesión a las superficies acondicionadas previamente con ácido o ásperas y secas mediante una retención mecánica.<sup>5,24</sup>

En cuanto a las resinas activadas mediante una fuente de luz cuentan con una mayor facilidad en cuanto a sus propiedades físicas y en cuanto a su método de manipulación.<sup>20,24</sup>

### **2.4.1 Propiedades físicas**

- a) Resistencia al desprendimiento:** adhesión existente entre diente y base del bracket capaz de resistir tensiones, cargas y fuerzas masticatorias. El rango de resistencia al desalojo óptimo de brackets debe ser clínicamente de 6 a 8 MPa.<sup>24</sup>

**b) Dureza:** propiedad de las resinas de oponerse a la indentación. Esta propiedad depende del tipo y tamaño de partículas de relleno.<sup>24</sup>

**c) Rigidez:** se refiere a la resistencia a la torsión de una resina ante un agente externo.<sup>24</sup>

**d) Sorción:** esta propiedad de las resinas se relaciona con la cantidad de agua adsorbida y su relación con la expansión de estas.<sup>24</sup>

**e) Solubilidad:** degradación total o parcial del material al ser expuesto al medio oral por una disolución de las partículas de relleno, iones y sustancias orgánicas, lo cual conlleva a una pérdida de peso.<sup>24</sup>

**f) Contracción a la polimerización:** se da por la distancia menor que existe entre las unidades de monómero al momento de su polimerización, los componentes quedan con un volumen menor con respecto a su matriz original.<sup>24</sup>

**g) Espesor de la película:** grosor de la resina que tiene inferencia en la microdureza y así mismo en el color.<sup>25-27</sup>

#### **2.4.2 Resistencia al 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). 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 y/ desprenderse. <sup>4,11,28</sup>

### III. Planteamiento del problema

La adhesión en odontología ha crecido de manera exponencial en medida que se han desarrollado nuevos sistemas y técnicas de ortodoncia, es en este sentido que la empresa 3M ha puesto en el mercado su sistema de aparatología fija de sistema APC (Clarity Advanced), que ha surgido como una necesidad por parte del ortodoncista en reducir los tiempos de trabajo, de mismo modo que disminuyen los pasos para la cementación de la aparatología fija, con brackets que resistan las cargas de oclusión y manteniendo la estética del paciente.<sup>9,10,12,29</sup>

La estética es una parte del tratamiento ortodóncico ya que brinda al paciente una mayor seguridad de sí mismo frente a su entorno, razón por la cual, fueron desarrollados los brackets cerámicos cuya afinidad de color es mayor respecto a la superficie del esmalte.<sup>1,13</sup>

Es necesario conocer las propiedades de los brackets cerámicos en ambientes donde soportan cargas tensionales en un entorno húmedo constante, todo ello acompañado de un descementado que sea predecible, fácil de realizar y con la menor cantidad de penetración al esmalte mientras se realiza una adhesión completa.<sup>30</sup>

Un aspecto importante de la aparatología fija es la cantidad de fuerza requerida para que un bracket se desaloje mientras se utiliza una técnica con grabado convencional, o cuando el sistema de ortodoncia se encuentra predosificado; todo ello para permitir al clínico una adhesión correcta mientras se mantiene la estética, se elimina la menor cantidad de flash (excedente) y se optimizan los tiempos en el sillón dental.<sup>31</sup>

Para ello necesitamos que el paciente cumpla con buenos hábitos de higiene que nos permitan una mejor efectividad a lo largo del tratamiento para obtener, de esta manera, resultados predecibles. Tristán et. al, señalan que no existe relevancia clínica en el sistema (metálico o estético) de aparatología usado por el ortodoncista.<sup>32</sup>

Es así como surge la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es la resistencia al descementado del nuevo sistema APC de los brackets Clarity Advanced?**

**¿Existe mayor remanente de resina en la base del sistema de aparatología fija Clarity Advanced cuando este contiene adhesivo pre-revestido?**

## IV. Justificación

Debido a la reciente introducción del sistema de aparatología fija Clarity Advanced (3M Unitek) con sistema APC-flash free, se ha desarrollado un incremento en los estudios que buscan probar su efectividad comparándole con otros sistemas ortodóncicos diseñados anteriormente, tomando como factor principal su resistencia al descementado con sistemas que ocupan adhesión de forma convencional o el uso de agentes autograbantes con tiempos de trabajo moderados.

La estética es un aspecto que preocupa tanto al ortodoncista como al paciente, ya que la ortodoncia con sistemas metálicos de acero inoxidable es visible para las personas alrededor del paciente y puede llegar a causar inseguridades en el mismo, según Garcitúa Cártes, la aceptación de un paciente en cuanto a un sistema de brackets metálicos mejora hasta después de la primera a la cuarta semana.<sup>22,23</sup>

A nivel experimental es importante comparar los sistemas de aparatología fija en cuanto a su resistencia a la descementación, de modo que se pueda brindar información científica de calidad que sirva de utilidad al ortodoncista y le otorgue de esta manera, mayores ventajas que beneficien la calidad en su práctica clínica.

No existe actualmente algún tipo de evidencia científica referente en la cual se haga una comparativa de la resistencia al descementado en sistemas de aparatología fija cerámicos cuando es utilizada una técnica adhesiva de uso convencional en tres pasos, comparándola con un adhesivo pre-revestido que enfoquen al sistema APC y APC flash-free en lo que respecta a su predosificación y a la vez tomen en cuenta el índice de adhesivo remanente para todos los 3 grupos de estudio. Es por ello que surge la necesidad de realizar una mayor cantidad de estudios sobre el tema, de manera que se permita profundizar en dicho contenido y obtener mayor información al respecto.

## **V. Hipótesis**

### **5.1 Hipótesis de trabajo**

La resistencia al descementado del sistema APC y APC flash-free en la aparatología fija cerámica es mayor, en comparación a los valores obtenidos en el sistema de dosificación convencional, dejando menor cantidad de adhesivo remanente al momento de la descementación.

### **5.2 Hipótesis nula**

La resistencia al descementado del sistema APC y APC flash-free en la aparatología fija cerámica es menor, en comparación a los valores obtenidos en el sistema de dosificación convencional, dejando mayor cantidad de adhesivo remanente al momento de la descementación.

## **VI. Objetivos**

### **6.1 objetivo general**

Determinar la resistencia a la descementación del sistema APC en los brackets Clarity Advanced (3M Unitek) al ser sometido a fuerzas tensionales.

### **6.2 objetivos específicos**

Evaluar la resina ortodóncica que presenta la mayor resistencia al descementado utilizando el equipo de ensayos universales.

Cuantificar el promedio de resistencia a la descementación para cada uno de los 3 grupos a estudiar

Analizar el sistema de aparatología fija con mayor índice de adhesivo remanente en la base del bracket

## **VII. Marco metodológico**

### **7.1 Tipo de estudio**

#### **7.1.1 Diseño**

Estudio transversal y comparativo

### **7.2 Universo y muestra**

#### **7.2.1 Universo**

Sistemas adhesivos de uso odontológico

Sistemas de aparatología fija

Órganos dentarios (premolares)

#### **7.2.2 Población**

Adhesivos con prescripción ortodóncica

Brackets Clarity Advanced

Premolares humanos extraídos debido a tratamiento de ortodoncia

#### **7.2.3 Muestreo**

Por cuota y conveniencia (no probabilístico)

#### **7.2.4 Muestra**

Se obtuvieron un total de 105 premolares primeros y/o segundos humanos, superiores y/o inferiores, extraídos por razones ortodóncicas divididos en 3 grupos

Grupo 1 (control): 35 premolares primeros y/o segundos humanos, superiores y/o inferiores, extraídos por razones ortodóncicas, usando técnica de grabado convencional, adhesivo Transbond MIP, resina Transbond XT y sistema de aparatología fija Clarity Advanced (3M Unitek)

Grupo 2: 35 premolares primeros/segundos humanos, superiores/inferiores, extraídos por razones ortodóncicas, usando técnica de grabado convencional

con adhesivo Transbond MIP, resina Transbond XT y sistema de aparatología fija Clarity Advanced APC (3M Unitek)

Grupo 3: 35 premolares primeros/segundos humanos, superiores/inferiores, extraídos por razones ortodóncicas, usando técnica de grabado convencional con adhesivo Transbond MIP, resina Transbond XT y sistema de aparatología fija Clarity Advanced APC flash-free (3M Unitek)

### **7.3 Criterios de selección**

#### **7.3.1 Criterios de inclusión**

1. Primeros y segundos premolares humanos superiores e inferiores, izquierdos o derechos extraídos debido a motivos ortodóncicos
2. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos donde se encuentre la integridad total de su raíz en cuanto su longitud y superficie
3. Brackets estéticos cerámicos con prescripción para premolares

#### **7.3.2 Criterios de exclusión**

1. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos que presenten algún defecto en la superficie (amelogénesis imperfecta, fluorosis)
2. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos sin evidencia de adhesión anterior de algún bracket
3. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos con evidencia de fracturas
4. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos con obturaciones de resina

5. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos que presenten fracturas en el esmalte
6. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos con lesiones cariosas que comprometan la cara vestibular de los órganos dentarios antes mencionados
7. Primeros y segundos premolares humanos extraídos debido a motivos ortodóncicos superiores e inferiores, izquierdos o derechos con geminación o defecto clínico en la corona dental

### **7.3.3 Criterios de eliminación**

1. Brackets con evidencia de fractura derivada de su manipulación
2. Brackets cuya malla se segmentó al quedarse en la superficie del esmalte
3. Órganos dentarios cuya corona resultó fracturada durante su manipulación
4. Brackets desalojados durante su almacenamiento debido a una adhesión incorrecta

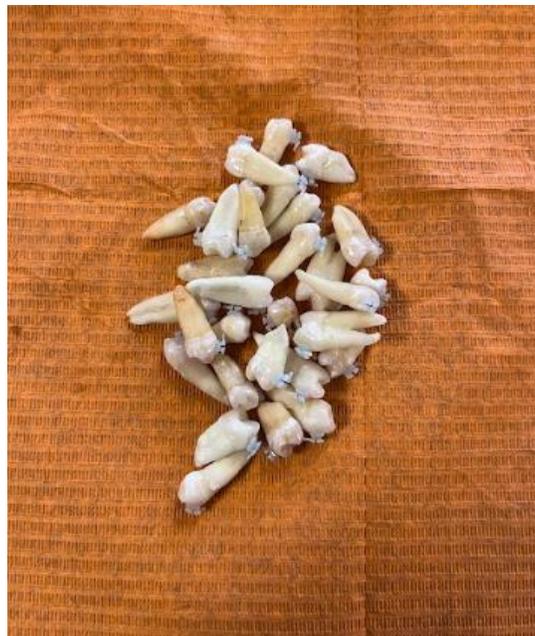
#### 7.4 Variables

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Resistencia al descementado</b>	Dependiente	Resistencia de un material al desalojamiento	Resistencia a la indentación que presente la resina de prescripción ortodóncica	Variable cuantitativa continua (MPa, N)
<b>Índice de adhesivo remanente</b>	Dependiente	Cantidad de un elemento adhesivo restante en una superficie	Cantidad de adhesivo restante en la base de bracket	Variable cuantitativa continua (ARI)
<b>Adhesivo transbond MIP</b>	Independiente	Adhesivo utilizado en técnica convencional	Penetración dentro del esmalte dental	Variable cuantitativa continua ( $\mu\text{m}$ )
<b>Adhesivo transbond plus SEP</b>	Independiente	Adhesivo de autograbado	Penetración dentro del esmalte dental	Variable cuantitativa continua ( $\mu\text{m}$ )
<b>Sistema APC</b>	Independiente	Adhesivo pre revestido	Adhesión del sistema pre revestido	Variable cuantitativa continua ( $\mu\text{m}$ )
<b>Aparato de ensayos universales Instron</b>	Independiente	Instrumento que sirve para realizar ensayos con fuerzas tensionales, de tracción, etc.	Instrumento utilizado para realizar pruebas de resistencia al descementado	Variable cuantitativa

## 7.5 Procedimiento

### 7.5.1 Materiales y métodos

**7.5.1.1 Preparación de los órganos dentarios:** Una vez seleccionados los órganos dentarios (premolares extraídos por prescripción ortodóncica), fueron colocados en bloques de acrílico de 8cm de largo por 3cm de ancho por 3cm de altura para adaptarlos a la máquina de ensayos universales. Posteriormente se realizó profilaxis de la corona en todos los órganos dentarios, utilizando pasta profiláctica sin flúor (Kerr USA, 1981) con copa para pulido y baja velocidad (figura 1).



**Figura 1.** Grupo control con todos los brackets cementados

**7.5.1.2 Preparación del esmalte:** Se grabaron las superficies que recibieron los brackets con ácido ortofosfórico al 37% (Scotchbond Etchant 3M, Minnesota, 1902) por 15s., para posteriormente realizar un lavado con agua de grifo común durante 10 segundos y así eliminar el mismo. Se aplicó con un microbrush tamaño fino (premium plus) y polimerizó el adhesivo (Transbond XT MIP) en los bloques de resina con la lámpara Ortholux (3M Unitek, Minnesota, 1902) por un lapso de 3 segundos por unidad (figura 2).

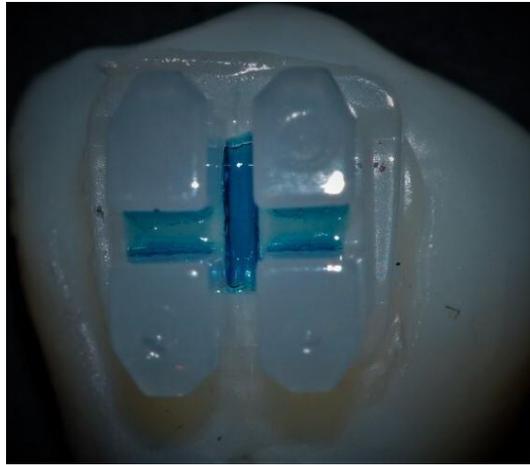


8.

9. **Figura 2.** Fotopolimerización

Se dividió la muestra en 3 grupos, los cuales consisten en:

1. Grupo 1: Grabado convencional + adhesivo transbond XT MIP + dosificación manual (figura 3).
2. Grupo 2: Grabado convencional + adhesivo transbond XT MIP + sistema Clarity Advanced APC
3. Grupo 3: Grabado convencional + adhesivo transbond XT MIP + sistema Clarity Advanced APC Flash-Free (figura 4).



4.

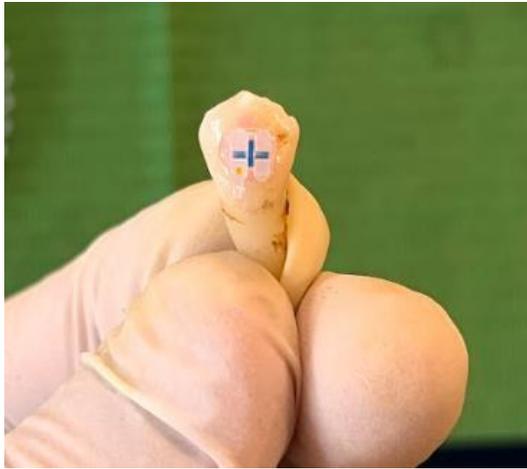
**Figura 3.** Presencia de adhesivo remanente en la periferia de la base del bracket (sistema de dosificación manual)



**Figura 4.** Vista oclusal de un bracket perteneciente al sistema Clarity Advanced flash-free, sin evidencia aparente de excedente adhesivo en la periferia del mismo.

### 7.5.1.3 Cementado

Todos los brackets fueron cementados a nivel del centro de su corona anatómica, obteniendo así la ubicación longitudinal, y en sentido mesio-distal, el cual se determinó al seguir el eje longitudinal del diente (figura 5).

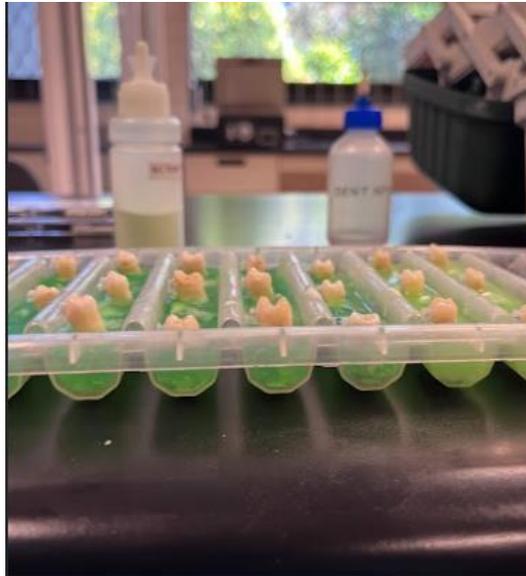


**Figura 5.** Bracket cementado en el centro de su corona clínica

#### **7.5.1.4 Colocación de alambre ortodóncico**

La fotopolimerización de los brackets ya posicionados en los dientes se realizó por un periodo de 3 segundos por la parte oclusal además de 3 segundos por la cara vestibular de cada diente, una vez colocado para todos los grupos se procedió a colocar un segmento de alambre rectangular de acero inoxidable 0.19"x0.25" sujetado con un módulo elastomérico (TePe Orthodontics) utilizando un color diferente para cada grupo.

**7.5.1.5 Almacenamiento:** los dientes fueron almacenados en agua destilada a 37°C por 24 horas (figura 6).



**Figura 6.** Muestra colocada en bloques de acrílico

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

Los tres grupos fueron sometidos a la prueba de resistencia a la tracción en el aparato de ensayos universales (Instron, Norwood MA), para lo cual se incorporó en el Ordenador del programa los siguientes datos: Rango de carga de 30 Newtons (N): (intervalo de fuerza que puede recoger la célula de carga instalado en la máquina), rango de extensión de 15 mm: (intervalo de longitud de desplazamiento realizada por la parte superior móvil de la máquina), con un límite máximo de 10 mm, Velocidad de desplazamiento del brazo activo de la máquina de 1 mm/min.

#### **7.5.1.7 Análisis estadístico**

Fueron evaluadas las variables cuantitativas (resistencia al descementado del grupo control vs los otros dos grupos) mediante la comparación de las medias y la desviación estándar de cada variable, utilizando la prueba estadística Kruskal Wallis, y se graficaron por barras con valores significativos de  $P \leq 0,05$

Los resultados de la resistencia a la descementación se ingresaron en una matriz para el programa editor de datos Stata.

## VIII Consideraciones bioéticas

La presente investigación contempló los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (64ª Asamblea General de octubre de 2013) En el Artículo 7 de este documento se establece que “la investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales”. La donación de órganos dentarios no representará daño alguno para los sujetos participantes, pues será posterior a

\_\_\_\_\_ **indicación ortodóncica** \_\_\_\_\_

La decisión de extraer un órgano dentario fue siempre por prescripción fundamental del \_\_\_\_\_ **ortodoncista** \_\_\_\_\_

Y en ningún caso fue influenciada por terceras personas.

Además, con apego al Artículo 9, se protegió a las personas que participen en la investigación, velando por su integridad, salud, intimidad y dignidad, resguardando su información personal en calidad de confidencialidad.

La participación fue voluntaria en todos los casos y cada individuo potencial recibió la información adecuada acerca del proyecto de investigación y de su colaboración en el mismo, de acuerdo al Artículo 26. Todas las dudas sobre de los objetivos, métodos, disposición de las muestras, beneficios calculados, entre otros, fueron aclaradas por el investigador o por el odontólogo tratante hasta asegurar el completo entendimiento de la información.

Asimismo, se cumplieron las leyes y reglamentos vigentes en México, destacando las siguientes consideraciones estipuladas en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud.

Según el Artículo 17, la presente investigación se consideró “con riesgo mínimo”, debido a que involucró la obtención de órganos dentarios permanentes.

Además, en todo momento se cuidó la integridad de los investigadores implementando las medidas adecuadas de seguridad en el laboratorio.

En relación al investigador, este siguió las normas de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud título cuarto, de la bioseguridad de las investigaciones capítulo I, de la investigación con microorganismos patógenos o material biológico que pueda contenerlos, descrito en los artículos 75 y 77.

## IX Resultados

Todos los grupos presentaron un promedio superior al establecido en la literatura cuyos valores se encuentran entre los 6-8Mpa. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos I y II, encontrando mayor fuerza de adhesión en el grupo III perteneciente al sistema Clarity Advanced APC (tabla I).

**Tabla I.** Análisis estadístico de la resistencia al descementado cuyos valores se expresan en MPa

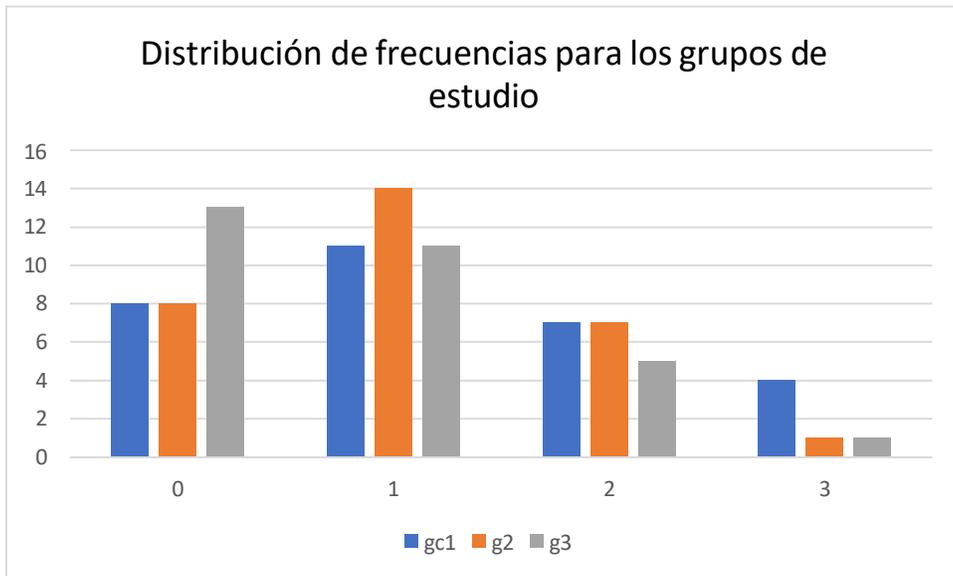
Grupo	Media	Desviación estándar (SD)	Max.	Min.
I	9.85	5.94	25.78	3.44
II	11.99	4	22.8	6.58
III	12.08	5.19	24.73	4.56

Fue encontrada una similitud entre los marcadores que corresponden a los 3 grupos, encontrando así al grupo 2 con el menor índice de adhesivo remanente en comparación con los otros grupos (el 46.67% de este grupo tiene menos de la mitad de adhesivo remanente sobre la superficie del esmalte), sin embargo, el valor de P no presentó diferencia estadísticamente significativa (tabla II)

**Tabla II.** Frecuencia de ARI

	0	1	2	3
gc1	8 (26.67%)	11 (36.67%)	7 (23.3%)	4 (13.3%)
g2	8 (26.67%)	14 (46.67%)	7 (23.3%)	1 (3.3%)
g3	13 (43.33%)	11 (36.67%)	5 (16.6%)	1 (3.3%)
TOTAL	9.6(32.22%)	12(40.00%)	6.3(20.06%)	2(6.6%)
Coeficiente de Pearson (chi2)= 5.6452		Valor de P= 0.464		

Así mismo, para cada grupo se obtuvo una mayor frecuencia de 0 (0-25%) y 1 (25-50%) de adhesivo remanente (ARI) en la base del bracket respectivamente, y siendo el grupo 1 (en azul) el de mayor índice de adhesivo remanente (figura 7).



**Figura 7.** Se muestra la distribución de frecuencias para el grupo control (gc1) en azul, naranja para el grupo control 2 (g2) y grupo 3 (g3) en gris.

## X Discusión

La relevancia de los estudios que comparan la resistencia al descementado es de suma importancia para el clínico a la hora de elegir el sistema ortodóncico más conveniente, aunque estos provengan de la misma casa comercial, para conocer de esta manera la efectividad que puede tener el sistema adhesivo empleado y que beneficie así la eficacia del tratamiento ortodóncico.<sup>30</sup>

El presente estudio reporta que la resistencia al descementado en los brackets estéticos de la casa comercial 3M es mayor cuando se usan modelos que incluyen adhesivo pre-revestido o pre-dosificado en comparación con la dosificación manual, siendo encontrados en todos los grupos, valores que superan las fuerzas adhesivas promedio (6-8 MPa) que señala Reynolds en sus estudios con brackets metálicos sometidos a las mismas fuerzas en sentido vertical.<sup>18,33</sup>

Aunque actualmente existen estudios que evalúan a los sistemas ortodóncicos estéticos, no existe algún tipo de bibliografía que evalúe la eficacia del adhesivo cuando este se encuentra ya incorporado a la base del bracket, comparándolo con la técnica de dosificación que el clínico ha usado a lo largo de los años, tomando el producto ofrecido en una misma casa comercial, así como los modelos disponibles que esta ofrece.<sup>3,5,10,24</sup>

Durante la manipulación e incorporación de los brackets a la superficie del esmalte, se observó de igual manera la presencia de un excedente cuando se usaron los 3 diferentes modelos del sistema ortodóncico Clarity Advanced, ya que como señala Valleta en 2010, la base del bracket puede ser de importancia a la hora de conseguir mayores resultados en cuanto a la resistencia al descementado, dejando la consecuencia de una menor adaptación en el segmento bracket-superficie del esmalte y ello podría dar como resultado una limitante clínica, por lo que se considera necesario la realización de más estudios al respecto.<sup>34</sup>

En cuanto al índice de adhesivo remanente (ARI), este puede, en ocasiones, ser un parámetro con una interpretación difícil que requiere de la interpretación del investigador, pero no debemos olvidar que dicho parámetro fue diseñado con el fin de evaluar la cantidad de adhesivo resultante de la descementación, ya que en términos prácticos puede ser un determinante de la calidad del esmalte cuando se realiza el retiro de la aparatología fija, acorde con lo señalado por Carrillo Novia en 2017.<sup>1,7-9,18,29,33,35</sup>

En el presente estudio se encontró un menor índice de adhesivo remanente para el grupo II, presentado este una frecuencia del 46.67% y en términos generales una mayor frecuencia para todos los grupos de los marcadores 0 y 1, lo cual puede ser interpretado como una menor cantidad de adhesivo remanente posterior al descementado, lo cual brinda al clínico una limpieza de la superficie del esmalte con menor dificultad al retirar la aparatología fija, sin olvidar que los valores muy altos pueden significar un daño en la superficie del esmalte que se puede atribuir no solo al método de acondicionamiento del esmalte, sino al proceso de descementado y limpieza del mismo, lo cual asevera las afirmaciones de Scougall Vilchis en 2011.<sup>33</sup>

Los sistemas de ortodoncia que ofrece una misma casa comercial y las diferentes técnicas adhesivas que estos ofrecen son razón de estudios nuevos en el área ortodóncica, ya que estos deben tener la característica de poder brindar la resistencia al descementado ideales para soportar las fuerzas de masticación, sin dejar a un lado la estética y el confort como beneficios al paciente.<sup>9,15,20,21,36</sup>

Es por lo anterior que, debido a la constante aparición de nuevos métodos adhesivos como el utilizado en el presente estudio (tratándose de sistemas ortodóncicos que incluyen la resina necesaria para su colocación) y las técnicas convencionales se considera de suma importancia la realización de otros métodos de análisis como lo puede ser la utilización de diferentes resinas para estos sistemas

ortodóncicos y la determinación de su compatibilidad o los beneficios que estas puedan ofrecer.

## **XII Conclusiones**

La hipótesis nula fue rechazada, ya que se encontró que la resistencia al descementado del sistema APC y APC flash-free en la aparatología fija cerámica es mayor, en comparación a los valores obtenidos en el sistema adhesivo de uso convencional, dejando menor cantidad de adhesivo remanente al momento de la descementación.

Los modelos APC y APC flash-free del sistema ortodóncico Clarity Advanced (3M, Unitek, USA) presentan un mayor índice de resistencia al descementado, sin embargo, es recomendable realizar mayores estudios que puedan determinar la calidad del esmalte debido a los valores altos promedio que estos pueden presentar, así como su utilización y aplicaciones clínicas

El modelo APC del sistema de ortodoncia Clarity Advanced (3M, Unitek, USA) fue el que presentó el mayor índice de resistencia al descementado en comparación con los demás grupos.

## XII Referencias bibliográficas

1. Ansari MY, Agarwal DK, Gupta A, Bhattacharya P, Ansar J, Bhandari R. Shear bond strength of ceramic brackets with different base designs: Comparative in-vitro study. *J Clin Diagnostic Res.* 2016;10(11):ZC64–8.
2. Park MG. Effect of a DPSS laser on the shear bond strength of ceramic brackets [2] with different base designs. *Med Sci.* 2013;28:1461–6.
3. Chávez JAR, Santana FHB, Yáñez SAB, Alatorre JÁA. Comparación de la resistencia al desprendimiento de brackets entre dos sistemas adhesivos (SEP y MIP Transbond) a 60 minutos y 24 horas. *Rev Mex Ortod.* 2013;1(1):38–44.
4. Marc M-G, Bazert C, Attal J-P. Bond strength of pre-coated flash-free adhesive ceramic brackets. An in vitro comparative study on the second mandibular premolars. *Int Orthod.* 2018;16(3):425–39.
5. Ana Gabriela Aguilar Ellis D, Isabel Ferreto Gutiérrez D, Laura Rodriguez Wong D, Cáceres Zapata H. Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de uso de Ortodoncia aplicado en intervalos de tiempo Bond strength of an orthodontic adhesive system applied at several time intervals. 2013;(15). Available from: <http://fodo.ucr.ac.cr/sites/default/files/revista/Fuerza de adhesión de un sistema adhesivo de uso de Ortodoncia aplicado en intervalos de tiempo.pdf>
6. Camps A. La evolución de la adhesión a dentina. *Av Odontoestomatol.* 2004;20(1):1–8.
7. Hellak A, Rusdea P, Schauseil M, Stein S, Korbmacher-Steiner HM. Scherhaftfestigkeit zweier selbstätzender Bondingsysteme im Vergleich zu Transbond™ XT. *J Orofac Orthop.* 2016;77(6):391–9.
8. Elsaka SE, Hammad SM, Ibrahim NF. Evaluation of stresses developed in different bracket-cement-enamel systems using finite element analysis with in vitro bond strength tests. *Prog Orthod.* 2014;15(1):1–8.

9. Lee M, Kanavakis G. Comparison of shear bond strength and bonding time of a novel flash-free bonding system. *Angle Orthod.* 2016;86(2):265–70.
10. Mundstock KS, Sadowsky PL, Lacefield W, Bae S. An in vitro evaluation of a metal reinforced orthodontic ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(6):635–41.
11. Cha JY, Kim KS, Hwang CJ. Friction of conventional and silica-insert ceramic brackets in various bracket-wire combinations. *Angle Orthod.* 2007;77(1):100–7.
12. Pliska BT, Fuchs RW, Beyer JP, Larson BE. Effect of applied moment on resistance to sliding among esthetic self-ligating brackets. *Angle Orthod.* 2014;84(1):134–9.
13. ElSherifa MT, Shamaa MS, Montasser MA. Enamel around orthodontic brackets coated with flash-free and conventional adhesives. *J Orofac Orthop.* 2020;81(6):419–26.
14. Pratten DH, Popli K, Germane N, Gunsolley JC. Frictional resistance of ceramic and stainless steel orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990;98(5):398–403.
15. Russell JS. Current products and practice: Aesthetic orthodontic brackets. *J Orthod.* 2005;32(2):146–63.
16. Bowen RL MW. Development of an adhesive bonding system. Reprinted by permission from *Operative Dentistry*. Suppl 5. 1992;75–80.
17. Scougall-vilchis RJ. Evidencia científica para la aplicación de los agentes de autograbado en ortodoncia clínica. *Rev la Asoc Dent Mex.* 2010;67(1):8–12.
18. Scougall Vilchis RJ, Yamamoto S, Kitai N, Yamamoto K. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different self-etching adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2009;136(3):425–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.08.024>

19. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthod.* 2019;89(3):359–64.
20. Katagiri M, Guerrero Ibarra J. Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de brackets policristalinos de adhesión química y monocristalinos de adhesión mecánica. *Rev Odontológica Mex.* 2004;8(1–2):7–9.
21. Bazakidou E, Nanda RS, Duncanson MG, Sinha P. Evaluation of frictional resistance in esthetic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(2):138–44.
22. Gacitúa Cártes P, Werlinger Cruces F, Ríos Erazo M, Álvarez Palacios E. Satisfacción del uso de brackets metálicos en relación a higiene oral, confort y autopercepción estética. *Rev Cubana Estomatol.* 2016;53(1):28–42.
23. Anhoury P, Nathanson D, Hughes C V., Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial Profile on Metallic and Ceramic Bracket Materials. *Angle Orthod.* 2002;72(4):338–43.
24. Orendain DR, Espínola GS. Comparación de fuerza de adhesión de dos sistemas ortodóncicos con afinidad a la humedad en dos condiciones de superficie del esmalte. *Rev Mex Ortod [Internet].* 2014;2(2):88–94. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2395-9215\(16\)30020-4](http://dx.doi.org/10.1016/S2395-9215(16)30020-4)
25. Zinelis S, Eliades T, Eliades G, Makou M, Silikas N. Comparative assessment of the roughness, hardness, and wear resistance of aesthetic bracket materials. *Dent Mater.* 2005;21(9):890–4.
26. Liñan Duran C, Meneses López A, Delgado Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatológica Hered.* 2014;17(2):58.
27. Baka ZM, Akin M, Ileri Z, Basciftci FA. Effects of remineralization procedures on shear bond strengths of brackets bonded to demineralized enamel

- surfaces with self-etch systems. *Angle Orthod.* 2016;86(4):661–7.
28. Marcela A, Pachón C, Andrés J, Rodrigo J, Barrero R. y el tipo de falla entre dos cementos de resina para ortodoncia Bond Strength and Failure Mode Comparison between Two Resin Cements for Orthodontics. *Univ Odontol.* 2011;30(65):31–9.
  29. Yang L, Yin G, Liao X, Yin X, Ye N. A novel customized ceramic bracket for esthetic orthodontics: in vitro study. *Prog Orthod.* 2019;20(1).
  30. Pasha A, Vishwakarma S, Narayan A, Vinay K, Shetty S V, Roy PP. Comparison of Frictional Forces Generated by a New Ceramic Bracket with the Conventional Brackets using Unconventional and Conventional Ligation System and the Self-ligating Brackets: An In Vitro Study. *J Int oral Heal JIOH [Internet].* 2015;7(9):108–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26435628>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4589702>
  31. Wagner N, Wyllie B, Thorstenson G. Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets A Technical Perspective. 2010;(Figure 2):2–4.
  32. David J, López T, Meraz W, Cárdenas J, Ana I, González M, et al. Evaluación de carga bacteriana en brackets metálicos versus brackets cerámicos. *Rev Mex Ortod.* 2015;3(4):228–32.
  33. Scougall-Vilchis RJ, Gonzalez-Lopez BS, Contreras-Bulnes R, Rodriguez-Vilchis LE, De Rivera MWGN, Kubodera-Ito T. Influence of four systems for dental bleaching on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2011;81(4):700–6.
  34. Merone G, Valletta R, Santis R De, Ambrosio L, Martina R. A novel bracket base design : biomechanical stability. 2010;32(November 2009):219–23.
  35. Horiuchi S, Kaneko K, Mori H, Kawakami E, Tsukahara T, Yamamoto K, et al. Enamel bonding of self-etching and phosphoric acid-etching orthodontic adhesives in simulated clinical conditions: Debonding force and enamel

surface. Dent Mater J. 2009;28(4):419–25.

36. Nkenke E, Hirschfelder U, Martus P, Eberhard H. Evaluation of the bond strength of different bracket-bonding systems to bovine enamel. Eur J Orthod. 1997;19(3):259–70.

## XIII Anexos

### Constancias de participación en congresos

### Aviso de privacidad UAEMex



## Universidad Autónoma del Estado de México

### AVISO DE PRIVACIDAD

La Universidad Autónoma del Estado de México, en lo sucesivo y para efectos del presente aviso, se denominará como “La Universidad”, con domicilio en Instituto Literario Ote. No. 100, Col. Centro. C.P. 50000, Toluca, Estado de México; a través de sus espacios académicos y administrativos es la responsable del uso, protección y tratamiento de sus datos personales, observando íntegramente para ello lo previsto en la Ley de Protección de Datos Personales del Estado de México, en lo subsecuente “La ley”.

La entrega de los datos personales es facultativa, en caso de que el titular se negara a otorgarlos, se generará como consecuencia el no estar en posibilidades de realizar el trámite que pretende llevar a cabo.

En caso de no oponerse a este acto, se entiende que existe un consentimiento expreso para su tratamiento, en los términos citados en el presente aviso de privacidad.

“La Universidad” protesta no transmitir sus datos personales a persona física o jurídico colectiva alguna que sea ajena a la Institución sin su consentimiento expreso; notificándole en su caso qué datos serán transmitidos, cuál es la finalidad de dicho trámite y quién es el destinatario.

Para la mejor comprensión del presente aviso de privacidad le informamos lo siguiente:

¿Para qué fines se recabarán sus datos personales?

Los datos personales que recabamos de usted, los utilizaremos para las

siguientes finalidades que son necesarias dentro de las actividades propias de “La Universidad”:

- **Trámites académicos**, como pueden ser los relativos a inscripción, reinscripción, solicitud de becas, historial académico, tutoría y mentoría académica, titulación, prestación de servicio social y prácticas profesionales, movilidad estudiantil, participación en proyectos de investigación, registro de evaluaciones, repositorio institucional y cualquier actividad y obligación surgida del quehacer universitario.

- **Trámites administrativos**, como pueden ser los relativos a recursos financieros, recursos humanos, recursos materiales, servicios generales y obra universitaria, así como las demás relativas a la contraloría, marco legal, gestión, planeación, estadística universitaria y cualquier actividad y obligación surgida del quehacer universitario.

- **Actividades y/o servicios diversos**, como pueden ser sociales, de difusión de la cultura, deportivos, médicos, recreativos, empresariales, de investigación, extensión, publicación de eventos, sistema de consulta en línea para padres de familia, entre otros.

### ¿Qué datos personales se recabarán?

Para llevar a cabo las finalidades descritas en el presente aviso de privacidad y dependiendo específicamente del trámite a realizar, se utilizarán, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes datos personales.

- **Datos de identificación** como: nombre, número de cuenta, estado civil, firma autógrafa y electrónica, registro federal de contribuyentes (RFC), clave única de registro de población (CURP), número de seguridad social, nacionalidad, fecha de nacimiento, datos contenidos en acta de nacimiento, datos relacionados con terceros, fotografía, imagen, voz, entre otros.

- **Datos de contacto** como: domicilio, números telefónicos fijos o celulares o correos electrónicos de índole particular, entre otros.

- **Datos académicos** como: calificaciones cuantitativas, cualitativas, promedios y observaciones a las calificaciones, evaluaciones y las opiniones vertidas en ellas.

### Datos patrimoniales o financieros

Además “La Universidad” podrá utilizar para las finalidades descritas anteriormente los siguientes datos personales considerados como sensibles, que requieren especial atención:

Datos respecto de su estado o condición de salud física o mental

- **Datos sobre afiliación sindical**
- **Datos de origen étnico o racial**
- **Preferencias sexuales**
- **Situación genética**

### De los Derechos ARCO, revocación y limitación del uso de los datos personales

El titular podrá ejercer en los términos previstos por “La Ley” su derecho de acceso, rectificación, cancelación u oposición (ARCO). Asimismo “La Universidad” atenderá las solicitudes que el titular tenga respecto a la revocación de su

consentimiento para dar tratamiento, uso o divulgar sus datos personales. Es importante considerar que no en todos los casos se podrá atender y/o concluir dicha solicitud de forma inmediata, ya que es posible que por alguna obligación legal o administrativa requiramos seguir tratando sus datos personales. Aunado a esto el titular de los datos debe considerar que esta acción puede implicar que no se podrá seguir prestando el servicio solicitado o concluir el trámite que el titular ha iniciado con “La Universidad”.

Para realizar cualquiera de estos procedimientos así como recibir asesoría por parte de la Universidad, el titular podrá acudir a las oficinas de la Dirección de Transparencia Universitaria localizadas en la calle Valentín Gómez Farías Oriente No. 200, Colonia 5 de Mayo C.P. 50090 Toluca, Estado de México. Para el ejercicio de sus Derechos ARCO el titular puede también, en caso de así desearlo, ingresar su solicitud en la dirección electrónica [www.sarcoem.org.mx](http://www.sarcoem.org.mx) correspondiente al Sistema de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición de Datos Personales del Estado Mexiquense.

El responsable de vigilar la protección de los sistemas que contengan datos personales es el Lic. en D. Hugo Edgar Chaparro Campos, titular de la Dirección de Transparencia Universitaria.

#### De los cambios y modificaciones al Aviso de privacidad

Derivado de nuevos requerimientos legales o de nuevas necesidades administrativas o de otra índole, el presente aviso de privacidad se identifica con el número de revisión 02 de fecha 7/12/2016, sin embargo, podrá sufrir cambios y modificaciones.

“La Universidad” se compromete a mantenerlo informado sobre los cambios que pueda sufrir el presente, a través del sitio electrónico de “La Universidad” ([www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)) así como por diversos medios de comunicación masiva que en su momento se determine.

REVISIÓN NÚM. 02 FECHA DE  
APROBACIÓN 7/12/2016

### **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**

“Conozco y acepto los términos de aviso de privacidad de la UAEMéx, mismo que puede ser consultado en [http://web.uaemex.mx/avisos/Aviso\\_Privacidad.pdf](http://web.uaemex.mx/avisos/Aviso_Privacidad.pdf); en este mismo acto otorgo mi consentimiento, para que la Universidad Autónoma del Estado de México, haga públicos mis datos personales referentes a nombre y firma autógrafa, derivado de las obligaciones comunes y específicas que se tiene como Sujeto Obligado en materia de Transparencia y en cumplimiento a la Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.”

## Asentimiento informado

### Carta de asentimiento informado para la donación de órganos dentarios con efectos de investigación científica

Mi nombre es \_\_\_\_\_ José Luis Maruri Casas \_\_\_\_\_ y estoy realizando el estudio

#### **(Título del estudio)**

“COMPARACION DE LA RESISTENCIA AL DESCEMENTADO EN BRACKETS ESTÉTICOS CON ADHESIVO PRE-REESTIDO VS. DOSIFICACIÓN MANUAL”

en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, con la finalidad de

#### **(Objetivo del estudio en lenguaje sencillo)**

**Comparar la resistencia que ofrecen dos sistemas de brackets al desprenderlos en instrumento de ensayos universales**

y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en regalarnos (donar) tu diente extraído.

Tu donación es voluntaria, es decir aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes donarlo, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no, es tu elección. También es importante que sepas que si tienes alguna duda puedes realizarnos preguntas y que si no quieres donar tu diente extraído no habrá ningún problema.

La información que proporcionas será confidencial, esto quiere decir que no diremos a nadie tus datos como tu nombre o sus iniciales (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Así también, a tus papás se les entregó un documento, el cual, menciona cual es el propósito del estudio y procedimientos.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una ✓ en el cuadrito de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribas tus iniciales o pongas tu huella digital.

Si no quieres participar, no pongas ninguna √ y no pongas tus iniciales o huella digital

Sí quiero participar

En caso afirmativo, escribe tus iniciales o huella digital

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del padre o tutor

\_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

\_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## **Consentimiento informado**

### **INFORMACIÓN PARA LA DONACIÓN DE ÓRGANOS DENTARIOS CON EFECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

#### **Título del proyecto:**

“COMPARACION DE LA RESISTENCIA AL DESCEMENTADO EN BRACKETS ESTETICOS CON ADHESIVO PRE REVESTIDO VS DOSIFICACION MANUAL”

#### **Justificación de la investigación**

GENERAR CONOCIMIENTO CIENTIFICO QUE BRINDE AL ORTODONCISTA INFORMACION DETALLADA ACERCA DEL USO DE LA APARATOLOGIA FIJA (CLARITY ADVANCED, 3M) DE LA CUAL EXISTE POCA INFORMACIÓN, DE MODO QUE SE LE SEA PROPORCIONADA UNA MAYOR SUSTENTABILIDAD CIENTIFICA EN EL MOMENTO DE DISCERNIR EN EL USO DE UN DETERMINADO SISTEMA ORTODÓNCICO

#### **Objetivo de la investigación**

DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA DESCEMENTACIÓN DEL SISTEMA APC EN LOS BRACKETS CLARITY ADVANCED (3M UNITEK) AL SER SOMETIDO A FUERZAS TENSIONALES (INSTRON).

#### **Procedimientos a realizar**

Recolección de dientes extraídos por personal capacitado y depositados en frasco de timol al 0.2%, de los cuales solo se utilizarán **los tejidos duros.**

#### **Garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta**

Absoluta.

#### **Libertad de retirar el consentimiento**

En el momento en que el paciente lo decida.

#### **Confidencialidad del paciente**

Esta será guardada.

**Gastos del estudio**

Cubiertos por el financiamiento correspondiente (institucional o externo)

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DONACIÓN DE  
ÓRGANOS DENTARIOS CON EFECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

En el cumplimiento de la **Ley General de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación**, art. 3,13,14 y 16, **NOM-012-SSA3-2012**, art. 11, 12 y 13 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, **Código Civil Federal**, art 1803 y 1812 en materia de obligaciones del consentimiento informado, **Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y Aviso de Privacidad de la UAEMex**.

El paciente y en caso de menores o incapacitados, consignar el nombre del padre, madre o tutor, \_\_\_\_\_ en pleno uso de mis facultades, declaro que el Odontólogo (a) \_\_\_\_\_ me ha explicado ampliamente el uso de investigación científica que tendrá el órgano dentario obtenido mediante extracción por indicaciones terapéuticas del Odontólogo tratante.

Se me ha permitido hacer preguntas al respecto, las cuales, me han contestado con claridad. También, se me ha explicado que únicamente se utilizarán los tejidos duros del diente y que en todo momento se guardará la identidad de la persona y que los datos obtenidos pueden ser utilizados en foros de investigación y publicaciones con fines académicos.

Se me han informado las posibles aportaciones, que podrían generarse en el ámbito del conocimiento de la Odontología. He comprendido toda la información del presente documento y en cuanto finalice el proyecto tendré derecho a conocer los resultados. Por lo que autorizo la donación del órgano (s) dentario (s) que me han extraído (especificar por código universal):  
\_\_\_\_\_

Toluca, Estado de México a \_\_\_\_\_, del mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente, o padre o tutor

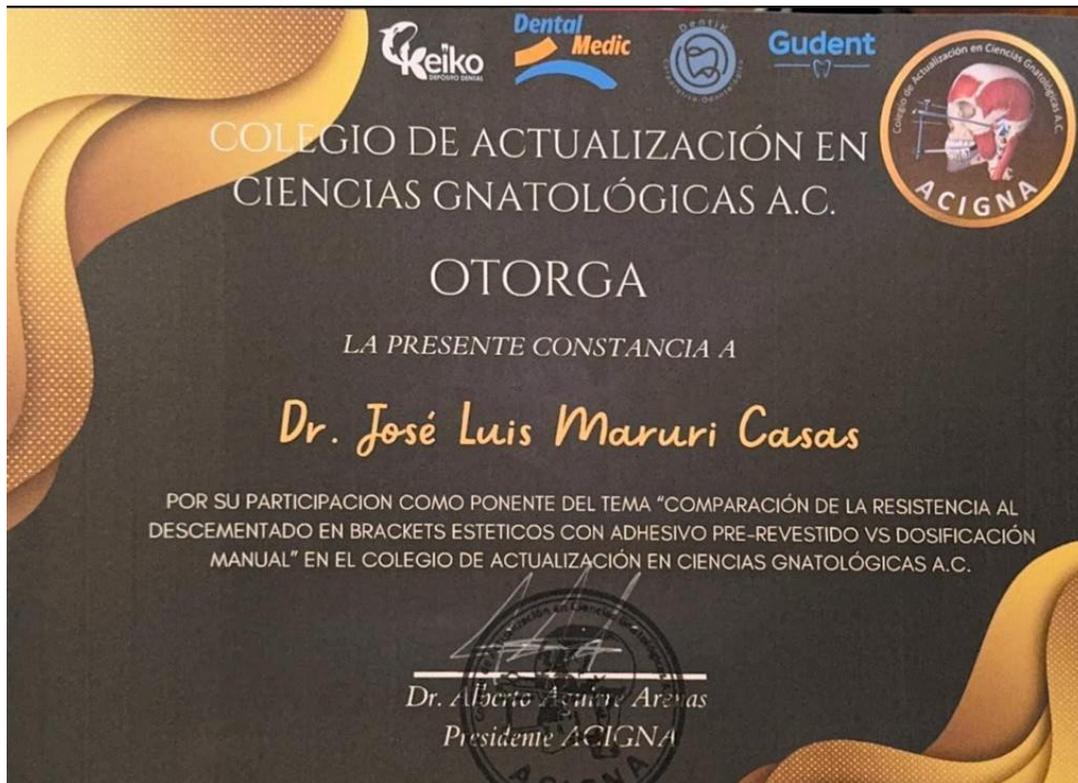
\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del investigador

Testigos

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

## Constancias de participación en eventos





Universidad Autónoma de Zacatecas  
 Unidad Académica de Odontología  
 Sociedad Nacional de Investigadores en Odontología, A. C.

OTORGAN LA PRESENTE

# CONSTANCIA A

**Jose Luis Maruri Casas**

Por su asistencia al

**XXXI Encuentro Nacional y XXII Iberoamericano de Investigación en Odontología  
 y X Jornadas Internacionales de Investigación en Odontología UAO**

Efectuado los días, 8, 9 y 10 de noviembre de 2023

Folio: CO-1012-398

**Dr. Rubén de Jesús Ibarra Reyes**  
 Rector Universidad  
 Autónoma de Zacatecas

**Dr. Amaury de Jesús Pozos Guillén**  
 Presidente de la Sociedad Nacional  
 de Investigadores en Odontología, A.C.

**Dra. Leticia Rodríguez Villalobos**  
 Directora de la Unidad Académica  
 de Odontología UAZ