



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Rehabilitación Bucal



**“RESISTENCIA A LA ADHESION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS,
SOMETIDOS A DIFERENTES CONDICIONES DE TEMPERATURA. ESTUDIO
“IN VITRO”.**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la especialidad en
Rehabilitación Bucal

Presenta:

Cirujano Dentista Rosaura Hernández Meza

Dirigido por:

Dra. Claudia Adriana Rivera Albarran

Dra. Claudia Adriana Rivera Albarran
Presidente

Dr. Rubén Abraham Domínguez Pérez
Secretario

D. en E. Santiago Andaracua García
Vocal

C.D.E.O. Héctor Mancilla Herrera
Suplente

Dra. Claudia Verónica Cabeza Cabrera
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Agosto 2024
México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Resumen

Introducción: El éxito de una restauración adhesiva se basa en conseguir retención óptima y evitar micro filtraciones por lo cual es de suma importancia contar con los materiales en perfectas condiciones y conocer si un mal manejo o almacenamiento podría disminuir su capacidad adhesiva.

Objetivo: Determinar la resistencia a la adhesión de cuatro adhesivos dentales; Clearfil universal[®], Clearfil SE Bond[®], Futurabond DC[®] y Tetric N Bond[®], a temperatura ambiente sometidos a 0° y 50° centígrados.

Material y métodos: Estudio experimental “*in vitro*”. Se obtuvieron 60 premolares los cuales se dividieron en cuatro grupos, 15 para cada adhesivo que se probó y cada grupo se dividió en tres subgrupos de cinco premolares, a los cuales se les realizó técnica adhesiva, cinco con el adhesivo a temperatura ambiente, cinco con el adhesivo que fue sometido a 0° centígrados y cinco con el adhesivo que fue sometido a 50° centígrados. Se comparó la resistencia a la adhesión mediante un análisis estadístico.

Resultados: Los adhesivos Clearfil universal[®] y Tetric N Bond[®] mostraron la menor resistencia a la adhesión con resultados de 8.93 y 11.43 MPA cuando fueron sometidos a una temperatura de 0° C, 12.39 y 14.43 MPA cuando se sometieron a 50° C respectivamente. El adhesivo Clearfil SE Bond[®] mostró una resistencia mayor a la adhesión de 17.13 MPA a 0° C y de 16.24 MPA a 50° C. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Conclusiones: Se pudieron observar diferencias en la resistencia a la adhesión entre marcas cuando fueron sometidos a diferentes temperaturas, sin embargo no fueron estadísticamente significativas.

Palabras Clave: Sistemas adhesivos, Temperatura, Resistencia a la adhesión.

Summary

Introduction: The success of an adhesive restoration is based on achieving optimal retention and avoiding microleakage, which is why it is extremely important to have the materials in perfect condition and to know if mishandling or storage could reduce their adhesive capacity.

Objective: To determine the adhesion resistance of four dental adhesives; Universal Clearfil[®], Clearfil SE Bond[®], Futurabond DC[®] and Tetric N Bond[®], at room temperature and subjected to 0° and 50° Celsius.

Material and methods: Experimental study "in vitro". 60 premolars were obtained, which were divided into four groups, 15 for each adhesive that was tested and each group was divided into three subgroups of five premolars, to which an adhesive technique was performed, five with the adhesive at room temperature, five with the adhesive that was subjected to 0° Celsius and five with the adhesive that was subjected to 50° Celsius. Bond strength was compared by statistical analysis.

Results: Clearfil universal[®] and Tetric N Bond[®] adhesives showed the lowest adhesion resistance with results of 8.93 and 11.43 MPA when subjected to a temperature of 0°; and 12.39 and 14.43 MPA when subjected to 50° C respectively. The Clearfil SE Bond[®] adhesive was the one that showed the highest adhesion strength of 17.13 MPA at 0° and 16.24 MPA at 50°. No statistically significant differences were found.

Conclusions: differences in adhesion resistance could be observed between brands when they were subjected to different temperatures, however they were not statistically significant.

Keywords: Adhesive systems, Temperature, Adhesion resistance.

Dedicatorias.

Doy gracias a Dios por permitirme concluir mis metas

A mis padres por todo el apoyo incondicional, mis hermanas que sin ellas no hubiera sido posible.

A mi esposo que su apoyo fue fundamental en esta etapa de mi vida.

A mi hija que me dio la motivación para culminar este gran paso.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Querétaro por formar parte de ustedes.

A mi asesora de tesis la Dra. Claudia Adriana Rivera Albarrán por todo su apoyo y atenciones.

A mi coordinador de posgrado el Dr. Antonio Guerrero por compartir su experiencia y conocimiento.

A mis maestros del posgrado de Rehabilitación Bucal por su apoyo y conocimientos que me brindaron.

Al Dr. Rubén Domínguez por su entrega, dedicación, paciencia y apoyo.

ÍNDICE

	Página
Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Índice	V
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
Sistemas adhesivos	3
Clasificación de sistemas adhesivos	4
Técnica de grabado total	6
Técnica de autograbado	6
Factores que afectan la adhesión	7
III. Fundamentación teórica	9
IV. Hipótesis	11
V. Objetivos	11
IV.1 General	11
IV.2 Específicos	11
VI. Material y métodos	12
VI.1. Tipo de investigación	12
VI.2. Población o unidad de análisis	12
VI.3. Muestra y tipo de muestra	12
VI.3.1 Criterios de selección	12
VI.3.2 Variables estudiadas	12
VI.4 Técnicas e instrumentos	13
VI.5 Procedimientos	13

VI.5.1 Análisis estadístico	17
VI.5.2 Consideraciones éticas.	17
VII. Resultados	18
VIII. Discusión	21
IX. Conclusiones	24
X. Bibliografía	25
XI. Anexos	28
XI.1 Hoja de recolección de datos	28

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resistencia a la adhesión del adhesivo Universal Clearfil® sometido a 0° C y 50° C.

Tabla 2. Resistencia a la adhesión del adhesivo Futura Bond DC® sometido a 0° C y 50° C.

Tabla 3 Resistencia a la adhesión del adhesivo Clearfil SE Bond® sometido a 0° C y 50° C

Tabla 4 Resistencia a la adhesión del adhesivo Tetric N Bond® sometido a 0° C y 50° C.

Tabla 5 Comparación de la resistencia a la adhesión de 4 adhesivos sometidos a temperaturas de 0° C y 50° C.

I. INTRODUCCIÓN

La adhesión ha sido un tema que ha tenido mucho auge en las últimas décadas debido a los cambios en los tratamientos odontológicos, que dieron un giro a las restauraciones que se retenían mecánicamente a restauraciones adhesivas. Los materiales restauradores estéticos se han convertido en la principal elección a nivel mundial por el deseo general de tener una sonrisa perfecta con mínima invasión de tejidos (Pelossi, 2007).

Adhesión se define como el fenómeno mediante el cual dos superficies de igual o distinta naturaleza se mantienen unidas por fuerzas físicas, químicas o interacción de ambas. Tenemos dos tipos de adhesión: la adhesión mecánica que es cuando una de las partes penetra en las irregularidades por retención y la adhesión química que es cuando una de las partes queda en contacto por medio formación de uniones químicas que se adaptan entre sí con contacto íntimo, teniendo como principales objetivos conservar más estructura sana del órgano dental, conseguir retención óptima y evitar micro filtraciones, donde el líquido utilizado para unir se llama adhesivo (Pelossi, 2007).

La adhesión debe ser el ideal para obtener éxito en un tratamiento restaurativo, debe adherirse el material restaurador con la dentina y el esmalte del órgano dental. Para que esto suceda el adhesivo debe contar con propiedades como: Baja tensión superficial, baja viscosidad, estabilidad dimensional y propiedades mecánicas adecuadas para resistir fuerzas de masticación. Estas propiedades pueden modificarse con factores como la temperatura (Loguercio, 2011).

La temperatura de los sistemas adhesivos puede alterar algunas de las propiedades de sus componentes, como la viscosidad y el grado de conversión, que son parámetros importantes de efectividad de la unión, velocidad de dispersión de

los sistemas adhesivos de grabado y enjuague, al igual que las presiones de vapor del disolvente pueden verse influenciadas por la temperatura. Por lo tanto, la temperatura del adhesivo podría influir en su rendimiento (Loguercio, 2011).

Bajo esta premisa se considera importante conocer si almacenar los adhesivos a diferentes temperaturas modifica su resistencia a la adhesión. En esta investigación se analizan algunas marcas de gran uso comercial y el objetivo es conocer su resistencia a la adhesión cuando son sometidas a diferentes temperaturas.

II. ANTECEDENTES

Sistemas adhesivos

Un sistema adhesivo se puede definir como el conjunto de materiales que permiten realizar todo el proceso de adhesión, es decir, permiten tener una superficie dental preparada para que el sustrato sea mejor para la adhesión, de la misma manera permiten la adhesión química y micromecánica al diente y al material restaurador (Hernández, 2003).

El primer paso para el mundo de la adhesión lo dio Buonocore en 1955 cuando propuso el grabado ácido en el esmalte para modificarlo químicamente y así facilitar la adhesión. Esto contribuyó definitivamente para mejorar el sellado marginal de las restauraciones con resinas (Loguercio, 2006). Esto es así porque la adhesión es necesaria para oponerse y resistir las fuerzas de contracción durante la polimerización de la resina compuesta, y para promover una mejor retención y sellado marginal cuando el diente restaurado está en funcionamiento (Mandri, 2015).

El mecanismo fundamental de unión al esmalte y la dentina es un proceso de intercambio que implica el reemplazo de sustratos dentales inorgánicos por monómeros de resina que, tras la polimerización, se entrelazan micromecánicamente en las microporosidades creadas. La retención micromecánica creada con el sustrato dental resulta de la difusión de monómeros de resina. Sin embargo, debido a que la unión entre el esmalte grabado con ácido y la resina se debe únicamente a interacciones micromecánicas, la fuga en la interfaz dentina-resina no siempre se puede resolver. El objetivo principal de los sistemas adhesivos es proporcionar una unión estable de los materiales de restauración a la estructura dental y sellar la superficie de la dentina (Miyazaki, 2014).

Los sistemas adhesivos han evolucionado y permitido no solo optimizar las técnicas adhesivas a las estructuras dentarias, sino también una mayor adhesión en esmalte y dentina, que era uno de los grandes desafíos que tenía la odontología restauradora (Bader, 2024).

Las fuerzas de adhesión que se manejan con los sistemas adhesivos superan los 20 MPa en dentina, que siempre a sido el sustrato dental de más difícil adhesión, llegando algunas a alcanzar los 43-45 Mpa. Esto demuestra que se ha avanzado mucho en el reto que tiene la odontología restauradora en mejorar sus sistemas de adhesión (Hernández, 2003).

Clasificación de sistemas adhesivos

Las resinas no tienen adhesión específica a los tejidos dentales por lo que debe realizarse un procedimiento de acondicionamiento previo a ellos, como ya se mencionó antes, para ello se emplean dos técnicas: hibridación convencional o grabado total y autoacondicionamiento (Herrera, 2016).

La aparición de diferentes sistemas adhesivos se ha relacionado con el procedimiento clínico de manejo adhesivo de las estructuras dentarias. Los primeros en lograr resultados efectivos fueron los desarrollados con la técnica de grabado ácido de esmalte y dentina y se les llamó de cuarta generación. Años más tarde estos adhesivos fueron modificados tanto en su forma de presentación comercial como en los pasos que debían aplicarse, y surgen los sistemas adhesivos de quinta generación, pero que también requerían del grabado ácido de la dentina. Posteriormente surgen adhesivos autoacondicionantes y los universales (Bader, 2024).

Existen muchas clasificaciones de estos sistemas adhesivos, y en la actualidad hay una clasificación casi estandarizada que son los de uso de sistema adhesivo de grabado total y de sistemas de autograbado (Vargas, 2019).

Recientemente Bader propone una nueva modificación actualizada a esta clasificación:

Tipo I: son los adhesivos aplicados en 3 o más pasos, primero la técnica de grabado y lavado, luego la fase de imprimación y finalmente la aplicación del monómero hidrofóbico.

Tipo II los adhesivos aplicados en 2 o 3 pasos, primero el grabado ácido y posterior lavado, y luego la fase de imprimación y adhesión, que podía realizarse en uno o dos pasos

Tipo III los adhesivos autoacondicionantes, aplicados en 2 pasos, acondicionamiento e imprimación primero y luego el monómero adhesivo hidrofóbico.

Tipo IV los adhesivos autoacondicionantes, aplicados en 1 solo paso, que incluía la fase de acondicionamiento, imprimación y adhesión.

Tipo V, estos serían los adhesivos Universales que se aplican en dos o tres pasos clínicos, que pueden ser el grabado ácido de dentina de manera optativa, acondicionamiento/imprimación y la aplicación del monómero hidrofóbico.

Tipo VI que corresponden a aquellos que se aplican en uno o dos pasos, es decir, el grabado ácido de dentina optativo y acondicionamiento/imprimación con la aplicación de los monómeros hidrofílicos e hidrofóbicos en un solo paso (Bader, 2024).

Técnica de grabado total

El esmalte es un tejido cristalino, microporoso, con alta mineralización y extrema dureza, sus propiedades físicas optimizan la retención y adhesión mediante tratamientos adecuados. La técnica adhesiva se inicia con la profilaxis, posteriormente el grabado ácido, los cuales reducen el esmalte por abrasión y desmineralización entre 15 y 50 micrones. La limpieza del esmalte es sumamente importante para eliminar los contaminantes que puedan interferir con el primer acondicionador (Ogaard 2010).

En cuanto a la técnica de grabado total, que se sabe es la más utilizada, su efectividad está en controversia, debido a que los monómeros del adhesivo no logran siempre humectar todas las superficies grabadas, y esto permite que quede una capa híbrida con espacios vacíos y fibras colágenas sin sostén. En el proceso de adhesión existe un fenómeno llamado nanofiltración que se genera por la presencia de espacios vacíos de tamaño nanométrico en los que se agregan fluidos desde la pulpa dental hacia la dentina. Estos espacios pueden generar con el paso del tiempo una degradación por hidrólisis de la unión resina dentina (Tessore, 2019).

Sin embargo, se ha demostrado con estudios que el sistema adhesivo de acondicionamiento con grabado total, al aplicar ácido fosfórico al 37% sobre esmalte y dentina, es el sistema que presenta menor microfiltración, esto se explica ya que al proceso desmineralizante producido tras la colocación del ácido sobre las superficies dentales, y la posterior remoción del barrillo dentinario con la exposición de fibra colágena a nivel de dentina, aseguran una mejor interacción del tejido dental (Moreno, 2021).

Técnica de autograbado

La técnica de autograbado se trata de una reacción de integración, que no necesita grabado ácido separado del sistema adhesivo. Se usa un monómero adhesivo ácido, que subsecuentemente desmineraliza y se infiltra en el barro dentinario y la hidroxiapatita. Este fenómeno de integración provoca una reacción

del adhesivo, matriz dentinario e incorporación del mineral. Esta técnica se caracteriza por tener una baja sensibilidad postoperatoria, menor tiempo clínico, y presenta una menor resistencia adhesiva (Vargas, 2019).

Las ventajas que encontramos en los sistemas autograbantes son: que no se elimina el barro dentinario ya que forma parte de la adhesión al obliterar los túbulos dentinarios y favorecer la integridad marginal, que los procesos de desmineralización e infiltración de la resina son simultáneos, que se evita la deshidratación de la dentina que ocurre posterior al lavado y secado del acondicionador que requiere la técnica de grabado total y que se reduce el tiempo de trabajo (Ehrmantraut, 2011).

Factores que afectan la adhesión

Para obtener una adhesión a esmalte óptima se requiere: una superficie biselada para exponer prismas del esmalte y crear microretenciones, alta energía superficial ya que cuanto mayor sea tendrá mayor capacidad de adhesión y una superficie humectada para que el líquido fluya fácilmente por toda la superficie (Uribe, 1990).

Un factor que dificulta la interacción de los sistemas adhesivos con la dentina es la presencia de una capa de detritus, llamada smear layer. Ésta resulta del procedimiento del corte que en conjunto con los remanentes del substrato seccionado, sangre, saliva, bacterias, fragmentos del abrasivo y aceite se unen a la dentina intertubular y penetran en los túbulos dentinarios. Otra condición desfavorable es cuando después del grabado ácido y el posterior lavado se realiza un secado excesivo con aire, la fase líquida se pierde por evaporación y reduce 2/3 de su volumen inicial. El adhesivo aplicado en estas condiciones penetra solamente superficialmente y alrededor de los túbulos dentinarios. Factores extrínsecos como la humedad relativa del aire y la temperatura ambiente afecta la tasa de evaporación de los solventes que contienen los adhesivos (Loguercio, 2006).

Otros factores que promueve el fracaso son: la impregnación incompleta del monómero de la resina a las fibras de colágeno desmineralizada, esto puede ocasionar un fallo por fatiga en las fibras de colágeno no impregnadas, así como nanofiltración en esta capa; el uso de monómeros hidrofílicos así como la colagenólisis (Garcilazo, 2019).

Muchos factores como la temperatura y la humedad influyen en la adhesión. Aunque la mayoría de los fabricantes recomiendan que los materiales adhesivos se almacenen a temperatura ambiente, estos materiales generalmente se almacenan a baja temperatura para prolongar su vida útil. Además, en la práctica clínica, los dentistas generalmente utilizan los adhesivos inmediatamente después de sacarlos del frigorífico. Una temperatura baja puede disminuir la eficacia del material adhesivo. Los cambios en la temperatura de un material adhesivo pueden tener efectos adversos sobre sus propiedades físicas y mecánicas, incluida la reducción de su eficiencia de polimerización (Akarsu, 2019).

El aumento de la temperatura puede promover la actividad de radicales libres y el proceso de polimerización lo que conduciría a producir un polímero con una mayor red de entrecruzamiento y un mayor grado de conversión. Adhesivo en refrigeración o en área más cálida estimula la reacción química y afecta la calidad de la unión al esmalte y la dentina y su estabilidad. Se deben considerar los contenidos químicos de los sistemas adhesivos a diferentes temperaturas porque el calentamiento mejora algunas características, incluida la viscosidad y el grado de conversión, que son los dos factores principales que afectan la calidad de la unión (Sharafeddin, 2015).

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los materiales más usados en reconstrucciones estéticas, son las resinas compuestas, desde su aparición a finales de los cincuenta, han tenido mejoras de sus propiedades físicas y mecánicas. La matriz orgánica de la primera resina estaba formada por bisfenol glicidil y como relleno inorgánico cuarzo.

El comienzo real de la Odontología Adhesiva, tuvo lugar en 1955 con Michael Buonocore que fue el primero en describir el efecto sobre el esmalte de la aplicación de una solución ácida. Al hallazgo de Buonocore, se sumó Bowen con la obtención de una resina capaz de adherirse al diente grabado con ácido. Dicha resina es el bisfenol-glicidil-metacrilato (Bis-GMA). En 1978, se comercializa el primer adhesivo dentinario a base de fosfatos, ClearfilBond System de Kuraray. En la década de los 80 tiene lugar una explosión de adhesivos dentinarios de diferentes composiciones químicas: los fosfatos, los oxalatos, sistema gluma, capa híbrida, primers acuosos e hibridación de tejidos duros (Camps, 2004).

A través del tiempo varios adhesivos que tienen mecanismo de entrelazado que se adhiere a la dentina han tenido éxito. De los adhesivos dentinarios, primero es la polimerización y unión del metacrilato de metilo (MMA) sobre el colágeno dentinario iniciado con tri-n-butil borano (TBB). El otro es el ácido metacriloxietilfenil fosfórico (fenil-P), que puede penetrar y adherir a la dentina a nivel molecular. También se ha demostrado que el monómero de anhídrido trimelitato de 4-metacriloxietilo (4-META) promueve la adhesión con el sustrato dental. Anteriormente se ha sugerido que los monómeros que contienen grupos hidrofóbicos e hidrofílicos promueven la adhesión cuando se polimerizan para tejido duro o sustratos dentales (Nakabayashi, 1982).

Actualmente los composites dentales están compuestos por tres materiales químicos: la matriz orgánica o fase orgánica; la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un agente silano o agente de unión entre la resina orgánica y el

relleno, cuya molécula posee grupos silánicos en un extremo y grupos metacrilatos en el otro extremo (Hervás, 2005).

El reto para un sistema de unión dental es lograr una unión buena y perdurable con los sustratos dentales. Se necesita ser conscientes de las limitaciones que tienen estos materiales para lograr este objetivo. Una limitación importante es la vida útil y la estabilidad de estos sistemas de adhesión, esto ha preocupado a los expertos desde la introducción de dichos sistemas al mercado. El deterioro químico de la adhesión puede comenzar desde el momento en que se fabrica el sistema adhesivo y esto hará que se reduzca el rendimiento de la unión. Se han sugerido varios enfoques para frenar el deterioro químico y aumentar la vida útil de los sistemas adhesivos, incluido el almacenamiento del material en el refrigerador. Sin embargo, algunos estudios determinaron que los sistemas de imprimación de autograbado muestran un rendimiento deteriorado con el tiempo, incluso si los materiales se almacenan de acuerdo con las sugerencias del fabricante (Sadr, 2007).

Con los adhesivos de alcohol y de acetona hemos de tener cuidado de no dejar los botes abiertos tras su uso pues se evaporan con gran facilidad y podría suceder que al cabo de unos cuantos usos nos fracasara la adhesión, porque la composición de estos ya sea completamente diferente a la correcta (Herrera, 2005).

Existe una serie de factores que influyen cuando el odontólogo decide colocar una restauración, considera, desde los basados en la evidencia científica hasta su experiencia personal y preferencias del paciente, además de factores asociados a riesgos, costos, rol estético y la longevidad para conocer la predictibilidad de su tratamiento (Moncada, 2015).

IV. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Disminuye la resistencia a la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación y dos adhesivos universales cuando son sometidos a 0° y 50° centígrados.

Hipótesis nula

No disminuye la resistencia a la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación y dos adhesivos universales cuando son sometidos a 0° y 50° centígrados.

V. OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar si existe una disminución de la resistencia de la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación y dos adhesivos universales cuando son sometidos a 0° y 50° centígrados probados en órganos dentarios *in vitro*.

Objetivos Específicos:

Evaluar la resistencia a la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación sometidos a 0° centígrados.

Evaluar la resistencia a la adhesión de dos adhesivos universales sometidos a 0° centígrados.

Evaluar la resistencia a la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación sometidos a 50° centígrados.

Evaluar la resistencia a la adhesión de dos adhesivos universales sometidos a 50° centígrados.

Comparar la resistencia a la adhesión de dos adhesivos de 5ta generación y dos universales sometidos a 0° y 50° centígrados.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

Experimental “*in vitro*”

VI.2 Población o unidad de análisis

Premolares extraídos por motivos ortodónticos

VI.3 Muestra y tipo de muestra

60 premolares divididos en cuatro grupos, 15 para cada marca de adhesivo y a su vez cada grupo dividido en tres subgrupos de cinco órganos dentales, un subgrupo para el control y uno para el adhesivo expuesto a 0° centígrados y el otro para el adhesivo expuesto a 50° centígrados para cada marca.

VI.3.1 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Premolares que tenían menos de 6 meses de extraídos

Criterios de exclusión:

Premolares que presentaban fractura

Premolares con caries

Premolares que presentaban restauraciones en cara vestibular o palatina

Premolares con defectos estructurales del esmalte

Criterios de eliminación:

Premolares que se fracturaron durante el estudio

VI.3.2 Variables estudiadas

Resistencia a la adhesión: Es la medición de la resistencia máxima que puede soportar la unión esmalte, adhesivo y resina, mediante el uso de la máquina

universal de pruebas a una velocidad de 1mm por minuto, la medición se realiza en MPa.

Temperatura: Es la medición del grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera, se realizó la medición en grados centígrados, 0° y 50°.

VI.4 Técnicas e instrumentos

Se realizó técnica adhesiva a 60 premolares colocando un cilindro de resina con diámetro de 3 mm por 3 mm de alto, según la norma ADA (American Dental Association) Specification no. 1105/2003. Estas muestras fueron divididas en cuatro grupos de 15 cada uno que a su vez se dividieron en 3 grupos de 5 cada uno.

VI.5 Procedimientos

1. Se recabaron 60 premolares con menos de seis meses de extraídos (figura 1).

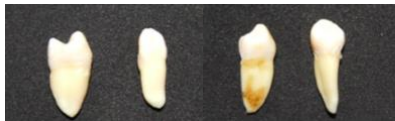


Fig. 1 Premolares recolectados.

2. Se almacenaron en un frasco hermético con agua desionizada (figura 2), en incubadora a 37°C.



Fig. 2 Frasco donde se almacenaron los premolares en incubadora.

3. Se colocó el adhesivo de Clearfil universal®, Clearfil SE Bond®, Futurabond DC® y Tetric N Bond® en tres frascos diferentes cada uno (figura 3).



Fig. 3 Cada adhesivo se dividió en 3 frascos por medio de una pipeta graduada.

4. Un frasco de cada marca de adhesivo se dejó como control y dos se sometieron por 30 minutos a 0° y el otro a 50° centígrados.
5. Se efectuó la técnica adhesiva correspondiente a cada tipo de adhesivo en la superficie vestibular de los órganos dentales humanos.
6. Se aplicó a cinco premolares adhesivo control de Clearfil universal Kuraray® (figura 4) y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura 5, pieza 1).



Fig. 4 Resina Clearfil y Adhesivo Clearfil Universal®



Fig. 5. Órganos dentales en cubos de acrílico con adhesivo Clearfil universal Kuraray® y resina clearfil Kuraray®.

Pieza 1 control
Pieza 2 0° Centígrados
Pieza 3 50° Centígrados

7. Se aplicó a cinco premolares adhesivo de Clearfil universal Kuraray® (figura 4) sometido a 0°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura 5, pieza 2).
8. Se aplicó a cinco premolares adhesivo de Clearfil universal Kuraray® (figura 4) sometido a 50°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (Figura 5, pieza 3).

9. Se aplicó a cinco premolares adhesivo control Clearfil SE Bond Kuraray® (figura 6) y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (Figura 7, pieza 1).



Fig. 6 Resina Clearfil y Adhesivo Clearfil SE Bond®



Fig. 7. Órganos dentales en cubos de acrílico con adhesivo Clearfil SE Bond Kuraray® y resina clearfil Kuraray®.
Pieza 1 control
Pieza 2 0° Centígrados
Pieza 3 50° Centígrados

10. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo de Clearfil SE Bond Kuraray® (figura 6) sometido a 0°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3mm de alto (Figura 7, pieza 2).
11. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo Clearfil SE Bond Kuraray® (figura 6) sometido a 50°C se y adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto(Figura 7, pieza 3).
12. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo control Futurabond DC Voco® (figura 8) y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura 9, pieza 1).



Fig. 8 Resina Grandioso® y Adhesivo Futurabond DC®



Fig. 9. Órganos dentales en cubos de acrílico con adhesivo Futurabond DC® y resina grandioso®.
Pieza 1 control
Pieza 2 0° Centígrados
Pieza 3 50° Centígrados

13. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo Futurabond DC Voco® (figura 8) sometido a 0°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura 9, pieza 2).

14. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo Futurabond DC Voco® (figura 8) sometido a 50°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura 9, pieza 3).
15. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo control Tetric N bond Ivoclar® (figura 10) se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura11, pieza 1).



Fig. 10 Resina tetric y Adhesivo Tetric N Bond®

Fig. 11. Órganos dentales en cubos de acrílico con adhesivo Tetric N Bond® y resina tetric®.
Pieza 1 control
Pieza 2 0° Centígrados
Pieza 3 50° Centígrados

16. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo Tetric N Bond Ivoclar® (figura 10) sometido a 0°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura11, pieza 2).
17. Se aplicó a cinco órganos dentales adhesivo Tetric N Bond Ivoclar® (figura 10) sometido a 50°C y se adhirió la resina con espátula para resina y matriz para formar cilindros de 3 mm de diámetro por 3 mm de alto (figura11, pieza 3).
18. Se fotocuraron con la lámpara Bluephase N® MC 100-240 v, por 20 segundos el adhesivo y 20 segundos cada incremento de resina.
19. Se almacenaron en agua desionizada por dos semanas.
20. Se evaluó la resistencia a la adhesión (figura 12) en la máquina universal de pruebas Zwick/Roell Z100® del Instituto de Metalurgia de la UMSNH.

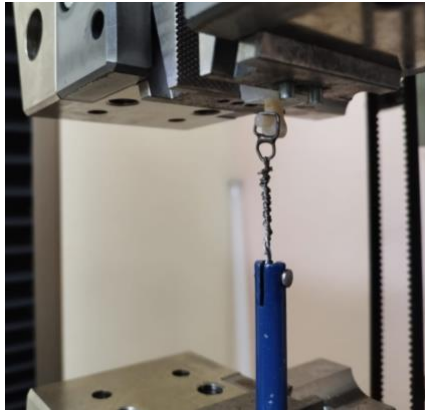


Figura12: Realizando la prueba de la resistencia a la adhesión en la máquina universal de pruebas Zwick/Roell Z100®.

21. El cálculo de la resistencia de unión (Mpa) se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\mu\text{TBS (MPa)} = F(\text{N})/A(\text{mm}^2)$$

Donde μTBS es la resistencia de unión a microtracción en MPa, F es la fuerza máxima medida por la máquina de ensayos universal en Newton, y A es el área de sección transversal del cuerpo de prueba calculado por el ancho y profundidad.

VI.5.1 Análisis estadístico

Una vez obtenidos los resultados, se colocaron en una tabla de Excel, se calculó el promedio y la desviación estándar para realizar el análisis estadístico con el programa SPSS, para valores paramétricos para lo que se usó ANOVA y Posthoc. La estadística significativa se estableció en <0.05 .

VI.5.2 Consideraciones éticas

El dictamen del Comité de bioética fue: exento de recusación ya que no involucra la utilización de sujetos humanos ni animales. (Anexo 2).

VII. RESULTADOS

Se realizó técnica adhesiva a 60 premolares extraídos con adhesivos sometidos a 0° C y 50°C y un grupo control, se utilizaron 2 adhesivos universales: Clearfil Universal® y Futura Bond DC®; así como 2 de quinta generación: Tetric N Bond® y Clearfil SE bond®.

El adhesivo Clearfil Universal® fue sometido a 0° y 50° y se observó que en comparación al grupo control la resistencia a la adhesión disminuyó al estar a 0°C obteniendo una media de 8.90 ± 1.44 (Cuadro 1).

CUADRO 1				
RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DEL ADHESIVO CLEARFIL UNIVERSAL SOMETIDO A 0°C Y 50°C				
Adhesivo		N	Media	Desv. Estándar
Clearfil Universal Kuraray	0 grados	5	8.93	1.44
	Control	5	13.18	3.82
	50 grados	5	12.39	4.01
	Total	15	11.50	3.09

Fuente: hoja de recolección de datos

Al revisar la resistencia a la adhesión del adhesivo Futura Bond DC® sometido a 0°C se observó una media de 12.96 ± 7.64 , lo cual es menor que cuando se sometió a 50°C donde se obtuvo una media de 14.49 ± 7.43 (Cuadro 2).

CUADRO 2				
RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DEL ADHESIVO FUTURA BOND DC SOMETIDO A 0°C Y 50°C				
Adhesivo		N	Media	Desv. Estándar
Futurabond DC Voco	0 grados	5	12.96	7.64
	Control	5	10.89	3.23
	50 grados	5	14.49	7.43
	Total	15	12.78	6.14

Fuente: hoja de recolección de datos

Se calculó la resistencia a la adhesión del adhesivo Clearfil SE Bond® a 0°C y 50°C y se obtuvieron los siguientes resultados: a 0°C se observó una media de 17.12 ± 8.1 y a 50°C de 16.24 ± 3.11 , es decir que aumentó la resistencia a menor temperatura.

CUADRO 3 RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DEL ADHESIVO CLEARFIL SE BOND SOMETIDO A 0°C Y 50°C				
Adhesivo		N	Media	Desv. Estándar
Clearfil SE Bond Kuraray	0 grados	5	17.12	8.16
	Control	5	12.99	1.59
	50 grados	5	16.24	3.11
	Total	15	15.45	5.09

Fuente: hoja de recolección de datos

Con el adhesivo Tetric N Bond® se observó que la resistencia a la adhesión es mayor cuando se somete a 50°C con una media de 14.42 ± 6.69 , que cuando se somete a 0°C donde la media es de 11.49 ± 4.33 .

CUADRO 4 RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DEL ADHESIVO TETRIC N BOND SOMETIDO A 0°C Y 50°C				
Adhesivo		N	Media	Desv. Estándar
Tetric N bond Ivoclar	0 grados	5	11.494	4.33889
	Control	5	16.19	4.2223
	50 grados	5	14.428	6.6952
	Total	15	14.0373	5.2249

Fuente: hoja de recolección de datos

En el cuadro 5 se puede observar la comparación de la resistencia a la adhesión entre los cuatro adhesivos a las diferentes temperaturas. Se realizó prueba estadística ANOVA y resultó una $P=.565$ por lo que se determinó que no hay diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo se pueden observar pequeñas variaciones entre marcas (Cuadro 5).

CUADRO 5
COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DE 4 ADHESIVOS
SOMETIDOS A TEMPERATURAS DE 0°C Y 50°C

	Clearfil universal (Kuraray) [®]	Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent) [®]	Futurabond DC (Voco) [®]	Clearfil SE Bond (Kuraray) [®]	Valor P
	(n=5)	(n=5)	(n=5)	(n=5)	
	X ± D.E. (Rango)				
R.A.					
(MPa)	13.18 ± 3.82	16.19 ± 4.22	10.89 ± 3.23	13.00 ± 1.59	0.17
Control	(8.43 -17.92)	(10.94 - 21.43)	(6.88 - 14.90)	(11.01 -14.98)	
R.A.					
(MPa)	8.93 ± 1.44	11.49 ± 4.33	12.96 ± 7.64	17.12 ± 8.16	0.28
0° C.	(7.13 -10.73)	(6.10 - 16.88)	(3.47 -22.45)	(6.99 - 27.26)	
R.A.					
(MPa)	12.39 ± 4.01	14.42 ± 6.69	14.49 ± 7.43	16.24 ± 3.11	0.72
50° C.	(7.40 -17.37)	(6.11 - 22.74)	(5.26 – 23.72)	(12.37 -20.11)	
Valor P	0.13	0.38	0.68	0.43	

R. A (resistencia a la adhesión), C. (centígrados), X (promedio), D.E. (desviación estándar), ± (prueba estadística ANOVA)

Fuente: hoja de recolección de datos

Al comparar los adhesivos sometidos a 0°C Y 50°C con el adhesivo control que no fue expuesto a ninguna temperatura, se obtuvo que los controles en los universales tuvo el resultado más alto y en los de 5ta generación el resultado más bajo. Por lo tanto determinamos que sólo existe una disminución de la resistencia de la adhesión del adhesivo universal sometido a 0° y 50° centígrados, probados en órganos dentarios *in vitro*.

VIII. DISCUSIÓN

En este estudio realizado en 2015 por Farahnaz se evaluó, la resistencia a la adhesión de 4 adhesivos, 2 de 5ta generación y 2 universales, de las marcas Clearfil SE bond Kuraray®, Futurabond DC de Voco®, Tetric N bond Ivoclar® y Clearfil universal Kuraray® realizando la modificación de la temperatura a 0° o 50° centígrados en los adhesivos por 30 minutos previo al protocolo adhesivo, esto con la finalidad de demostrar si existía un cambio de resistencia a la adhesión. En 2015 Farahnaz probó dos sistemas adhesivos, Adper Single Bond® y Clearfil SE Bond® a temperaturas de 4°C, 25°C y 40°C durante 30 minutos, en incisivos bovinos. En sus resultados no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambos adhesivos, sin embargo el sistema adhesivo Adper Single Bond® mostró diferencia significativa entre las diferentes temperaturas, no así con el sistema adhesivo Clearfil SE®, que también se utilizó en nuestro estudio, coincidiendo con nuestros resultados, no existiendo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia a la adhesión ya que el adhesivo Clearfil SE Bond® que fue probado en ambos estudios no mostró disminución de la resistencia a la adhesión, ni al aumentar, ni al disminuir la temperatura por 30 minutos en el adhesivo previo a su uso, esto es muy interesante ya que podemos estar tranquilos de que por alguna situación de algún mal almacenamiento de los adhesivos no se afectará en este adhesivo la resistencia a la adhesión, (Farahnaz, 2015).

En un estudio realizado en 2001, en el que comparó la resistencia de tres adhesivos (Prime Bond NT®, Scotchbond MultiPurpose® y Single Bond®), previamente refrigerados y a temperatura ambiente. Se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa en la adhesión sometidos a ambas temperaturas a pesar de que el adhesivo Single Bond® presentó mayor adhesión, éste, a pesar de que se utilizaron adhesivos distintos a los de nuestro estudio, el resultado fue el mismo, ya que tampoco existió disminución de la resistencia a la adhesión estadísticamente significativa al disminuir la temperatura (Spohr, 2001).

En otro estudio, se encontró que el sistema adhesivo Single Bond® a 25 °C y 40 °C presentaba una diferencia estadística en comparación con el sistema Single Bond® a 4 °C ($p < 0.0001$); sin embargo, no hubo diferencias significativas entre el Single Bond® a 25 °C y 40 °C y SE Bond® en los tres niveles de temperatura diferentes, en nuestro estudio no existió ninguna diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los adhesivos a 0°C, 25°C y 50°C, esto lo atribuimos principalmente a que se utilizaron sustratos diferentes, en el estudio de Sharafeddin se utilizaron incisivos bovinos a los cuáles se les expuso la dentina, en cambio nosotros utilizamos premolares humanos extraídos y se realizó la prueba en el esmalte, (Sharafeddin F, 2015).

En demostró que los sistemas adhesivos autocondicionantes presentan una mayor degradación que los sistemas adhesivos convencionales al estudiar su comportamiento térmico, bajo diferentes condiciones ambientales. Se sometieron a temperaturas desde los 37 °C a 500 °C y luego se enfriaron hasta llegar a la temperatura ambiente en atmósfera inerte. Se estudiaron los adhesivos Optibond 5®, XP Bond®, Adper Single Bond 2®, Prime & Bond NT Solobond M®, One Coat Bond SL®, AdheSE, Futurabond DC®, Adper Silorano® y Go®. En nuestro estudio los adhesivos autoacondicionantes (Clearfil universal® y Tetric N Bond®) también presentaron una disminución, pero no fue estadísticamente significativa, esto lo atribuimos a que nosotros realizamos la técnica de grabado total, ya que si con el cambio de temperatura sufrió algún deterioro el adhesivo en nuestro estudio no muestra significancia por el grabado que realizamos, en cambio en el estudio de Kunstmann si es estadísticamente significativo porque ellos no realizaron grabado total y esto pudo haber influenciado para que exista esta diferencia, (Kunstmann, 2017)

También en un estudio realizado en 2019 mostró en sus resultados que las muestras de Clearfil SE Bond® tenían el sistema de adhesión más alto de todos los adhesivos que se observaron a todas las temperaturas; no obstante, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, en este mismo estudio, los grupos de sistemas adhesivos Universal Single Bond® y All Bond Universal®

tuvieron los valores de adhesión más bajos a 4°C y los más altos a 55°C, y hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las diferentes temperaturas. En nuestro estudio Clearfil SE Bond también mostró los valores más altos y al igual que en este estudio no fueron estadísticamente significativos, en cuanto a los demás adhesivos que probamos (Futurabond DC[®], Clearfil universal[®] y Tetric N Bond[®]) tampoco mostraron diferencias en cuanto a la resistencia a la adhesión estadísticamente significativas como en este estudio, esto lo atribuimos a que nosotros realizamos la prueba con el adhesivo a temperatura ambiente después de haberlo sometido a 0°C o a 50°C y en el estudio de Arkasu se utilizaron a la temperatura que se sometieron, por eso el adhesivo a 55°C tuvo mayor fluidez y pudo penetrar mejor que a 4°C y a eso se puede atribuir esta diferencia, (Arkasu, 2019).

Con todos los estudios antes citados que utilizaron Clearfil SE Bond[®] sometido a diferentes temperaturas, coincidimos que no existió diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia a la adhesión al someterlo a 0°C o 50°C.

XI. CONCLUSIONES

Afortunadamente ninguno de los cuatro adhesivos mostró disminución de la resistencia a la adhesión estadísticamente significativa, modificando la temperatura del adhesivo por 30 minutos a 0° y 50° centígrados.

Esto como clínicos nos brinda la seguridad de que un mal almacenamiento por 30 minutos, no afectará la resistencia a la adhesión, con lo cual podremos decidir el adhesivo a elegir tomando en cuenta otras características.

X. BIBLIOGRAFÍA

Arkasu S, Agtug S. 2019. In Vitro Effect of Temperature on Dentin Bond Strength of Universal Adhesive Systems. International journal of dental sciences Vol. 22 (1): 92-101.

Camps A. 2004. La evolución de la adhesión a la dentina. Avances en odontoestomatología Vol 20 (1): 13-17

Farahnaz S, Nouri H, Koohpeima F. 2015. The Effect of Temperature on Shear Bond Strength of Clearfil SE Bond and Adper Single Bond Adhesive Systems to Dentin. J Dent Shiraz Univ Med Sci. Vol. 16(1): 10-16.

Garcilazo A, Miguelena K, Guerrero J, Rios E, Bonilla R. 2019. Factores que afectan y mejoran la adhesión en dentina, una puesta al día. Una revisión de la literatura. Revista ADM Vol. 76 (3): 162-168.

Hernández M. 2003. Aspectos prácticos de la adhesión a la dentina. Avances en odontoestomatología Vol. 20 (1): 19-32.

Herrera E. 2005. Fracasos en la adhesión. Avances en odontoestomatología Vol 21 (2): 63-69.

Herrera R, Sanchez S, Reyes M, Vazquez R, Guerrero I. 2016. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio in vitro. Revista odontológica latinoamericana Vol. 8 (2): 41-45.

Hervas A, Martínez M, Cabanes J, Barjau A, Fos P. 2006. Resinas compuestas: revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal Vol.11 (2):15-20

Kunstmann L, Carpentieri A. 2017. Correlación entre el Comportamiento Térmico y Composición de Sistemas Adhesivos. *Int. J. Odontostomat* Vol. 11(1): 53-6

Loguercio A, Reis A. 2006. Sistemas adhesivos. *Revista de operatoria dental y biomateriales* Vol. 1 (2): 13-28.

Loguercio A, Salvaggio D, Piva A, Klein Junior C, Accorinte M de RL, Meier M, Reis A. 2011. Adhesive Temperature: Effects on Adhesive Properties and Resin- Dentin Bond Strength. *Operative dentistry* Vol. 36 (3): 293-303.

Mandri M, Aguirre G, Zamudio M. 2015. Sistemas adhesivos en odontología restauradora. *Odontoestomatología* Vol. 17 (26): 49-54

Miyazaki M, Tsujimoto A, Tsubota K, Takamizawa T, Kurokawa H, Platt J. 2014. Important compositional characteristics in the clinical use of adhesive systems. *Journal of oral science* Vol. 56 (1): 1-9.

Moncada G, Vildósola P, Fernández E, Estay J, Oliveira Junior O, Martin J. 2015. Aumento de la longevidad de restauraciones de resinas compuestas y de su unión adhesiva. Revisión de tema. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquía* Vol. 27 (1): 127-153.

Moreno R, Saavedra D, Limón E, Guerrero J, Maya A. 2021. Comparación de la fuerza de adhesión a dentina de cementos de autograbado vs grabado total. *Rev ADM* Vol 79 (1): 20-27.

Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. 1982. The promotion adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *Journal of Biomedical Materials Research*, Vol. 16: 265-273.

Ehrmantraut N, Terrazas S, Leyva B. 2011. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 4(3): 106-109

Ogaard B, Fjeld M. 2010. The enamel surface and bonding in orthodontics. Seminars in orthodontics Vol. 16 (1): 37-48.

Pelossi P, Kwint A. 2007. Resistencia adhesiva de brackets cementados con un sistema autocondicionante de bajo PH. Ortodoncia Vol. 70 (141): 58-62.

Sadr A, Ghasemi A, Shimada Y, Tagami J. 2007. Effects of storage time and temperature on the properties of two self-etching systems. Journal of dentistry Vol 35 (3): 218-225.

Sharafeddin F, Nouri H, Koohepeima F. 2015. The Effect of Temperature on Shear Bond Strength of Clearfil SE Bond and Adper Single Bond Adhesive Systems to Dentin. Dent Shiraz Univ Med Sci Vol. 16 (1): 10-16.

Spoehr A, Correr L, Consani S, Sonhoret M, Borges G. 2001. Effect of Refrigeration on Tensile Bond Strength of Three adhesive Systems. Braz Dent J. Vol.12(2): 75-79.

Tessore R, Silveira C, Vazquez P, Mederos M, García A, Cuevas C, Graziolli G. 2019. Evaluación de la resistencia de unión a dentina humana de un sistema adhesivo universal con clorhexidina utilizado en modo de grabado total y autocondicionante. Odontoestomatología Vol. 22 (35): 20-29.

Uribe, J.1990. Operatoria dental ciencia y práctica. Madrid. Ed. Avances. S.L. 231-306.

Vargas H, Miranda E, Lazo L, Cosío H. 2019. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos grabado y enjuague y autograbado. Odontología vital 30: 45-50.

XI. ANEXOS

Anexo 1

Órgano dental	Adhesivo Clearfil universal Kuraray® (control)	Adhesivo Clearfil universal Kuraray® (0°C)	Adhesivo Clearfil universal Kuraray® (50°C)
1	15.72	10.89	10.76
2	14.30	7.32	10.05
3	6.45	9.54	19.54
4	15.29	7.70	10.49
5	14.16	9.22	11.11
Media	13.18	8.93	12.39

Tabla 1. Resultados de la máquina universal de pruebas, del adhesivo Clearfil universal®, dando la media del control en 13.18 MPa y mostrando una disminución en la media cuando el adhesivo fue sometido a 50 grados de 12.39 MPa y disminuyó aún más cuando el adhesivo fue sometido a 0° centígrados siendo la media de 8.93 MPa.

Órgano dental	Adhesivo Clearfil SE Bond Kuraray® (control)	Adhesivo Clearfil SE Bond Kuraray® (0°C)	Adhesivo Clearfil SE Bond Kuraray® (50°C)
1	10.99	28.47	18.83
2	13.58	10.75	16.85
3	11.72	13.35	19.26
4	13.83	22.94	11.84
5	14.87	10.12	14.44
Media	13.00	17.13	16.24

Tabla 2. Resultados de la máquina universal de pruebas, del adhesivo Clearfil SE Bond®, dando la media del control en 13.00 MPa y mostrando un aumento en la media cuando el adhesivo fue sometido a 50 grados de 16.24 MPa y aumentó aun más cuando el adhesivo fue sometido a 0° centígrados siendo la media de 17.13 MPa.

Órgano dental	Adhesivo Futurabond DC Voco® (control)	Adhesivo Futurabond DC Voco® (0°C)	Adhesivo Futurabond DC Voco® (50°C)
1	10.14	14.73	22.80
2	12.43	8.48	15.29
3	5.82	7.57	20.53
4	14.44	25.63	6.47
5	11.64	8.41	7.39
Media	10.89	12.96	14.50

Tabla 3. Resultados de la máquina universal de pruebas, del adhesivo futurabond DC®, dando la media del control en 10.89 MPa y mostrando un aumento en la media cuando el adhesivo fue sometido a 50 grados de 14.50 MPa y también aumentó cuando el adhesivo fue sometido a 0° centígrados siendo la media de 12.96 MPa.

Órgano dental	Adhesivo tetric N bond Ivoclar® (control)	Adhesivo tetric N bond Ivoclar® (0°C)	Adhesivo tetric N bond Ivoclar® (50°C)
1	14.73	7.46	24.07
2	19.26	14.30	9.88
3	14.16	13.79	16.43
4	11.13	15.72	6.61
5	21.67	6.20	15.15
Media	16.19	11.49	14.43

Tabla 4. Resultados de la máquina universal del adhesivo Tetric N Bond®, dando la media del control en 16.19 MPa y mostrando una disminución en la media cuando el adhesivo fue sometido a 50 grados de 14.43 MPa y todavía disminuyó aun más cuando el adhesivo fue sometido a 0° centígrados siendo la media de 11.49 MPa.

Anexo 2

		<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO FACULTAD DE MEDICINA LICENCIATURA Y POSGRADOS EN ODONTOLOGÍA</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Querétaro, Qro., 05 de septiembre del 2022.

ROSAURA HERNÁNDEZ MEZA

Por medio de la presente le hacemos llegar las observaciones y recomendaciones al Protocolo de Tesis:

**RESISTENCIA A LA ADHESIÓN DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS,
SOMETIDOS A DIFERENTES CONDICIONES DE
TEMPERATURA. Estudio In Vitro**

Que ha turnado a este Comité de Bioética

Con base a lo anterior el dictamen correspondiente es de:

**EXENTO DE REVISIÓN, YA QUE NO INVOLUCRA LA UTILIZACIÓN DE
SUJETOS HUMANOS NI ANIMALES.**

"EDUCO EN LA VERDAD Y EN EL HONOR"
"POR LA VIDA Y LA SALUD"

 Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra Presidente del Comité de Bioética Facultad de Medicina	 Dra. Claudia Verónica Cabeza Cabrera Secretaría del Comité de Bioética Facultad de Medicina
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p style="font-size: small;">Cívica No. 200, Col. Progreso de la Cañada, Santiago de Querétaro, Quer. México C.P. 76170 Tel. 442 192 12 73 y 442 192 12 00 Ext. 6200</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------