



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**“Revisión sistemática: Adhesivos universales en  
restauraciones directas”**

**AUTORA:**

**Macías Chiliquina Arianna Cleotilde**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Odontóloga**

**TUTORA:**

**Dra. Altamirano Vergara, Norka Marcela.**

**Guayaquil, Ecuador**

**15 de septiembre del 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Macías Chiliquina Arianna Cleotilde**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontología**.

**TUTORA**

f. 

**Dra. Altamirano Vergara, Norka Marcela.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. 

**Dra. Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia.**

**Guayaquil, 15 de septiembre del 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Macías Chiliquina Arianna Cleotilde**.

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, “**Revisión sistemática: Adhesivos universales en restauraciones directas**” previo a la obtención del título de **Odontología**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 15 de septiembre del 2020**

**LA AUTORA**

f. *Arianna Macías Ch.*  
**Macías Chiliquina, Arianna Cleotilde**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**


## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Macías Chiliquinga Arianna Cleotilde**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “**Revisión sistemática: Adhesivos universales en restauraciones directas**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 15 de septiembre del 2020**

**LA AUTORA:**

f.   
**Macías Chiliquinga, Arianna Cleotilde**

# REPORTE DE URKUND.

**URKUND** norka altamirano (norka.altamirano)

**Dokument** [ADHESIVOS UNIVERSALES EN RESTAURACIONES DIRECTAS.docx \(D78003246\)](#)

**Inskickat** 2020-08-20 17:26 (-05:00)

**Inskickad av** norka.altamirano (norka.altamirano@cu.ucsg.edu.ec)

**Mottagare** norka.altamirano.ucsg@analysis.urkund.com

**9%** av det här ca 5 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 0 st källor.

**Källförteckning** **Markeringar**

- Rankning Sökväg/Filnamn
- <https://www.grin.com/document/432752>
- Alternativa källor
- <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/2/art-10/>
- Öavända källor

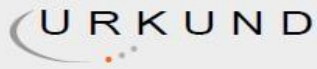
! Varningar Återställ Exportera Skicka

**INTRODUCCIÓN** Hoy en día la odontología restaurativa es la encargada de solucionar los problemas derivados de la pérdida o falta de la estructura dentaria. Con la evolución de los sistemas adhesivos se consiguió evitar el procedimiento invasivo para generar la retención mecánica de las restauraciones tanto directas como indirectas. A principio de la década de 1980, los químicos de Kuraray (Osaka, Japón) sintetizaron el monómero funcional adhesivo 10-MDP, simplificando el uso de los adhesivos.

Es un monómero funcional antifilico con un grupo de metacrilato hidrófobo en un extremo (capaz de unirse químicamente a restauradores y cementos basados en metacrilato) y un grupo fosfato

63%	# 2 Aktiv <input type="checkbox"/>	Extern källa: <a href="https://www.grin.com/document/432752">https://www.grin.com/document/432752</a>	63%
La naturaleza hidrofóbica 10-MDP también lo hace estable en solución, lo cual es importante para su vida útil,		La naturaleza hidrofóbica de 10-MDP también lo hace relativamente estable en la solución, lo cual es importante en términos de almacenamiento. Además, este	
es uno de los pocos monómeros utilizados en odontología adhesiva que		es uno de los pocos utilizados en la odontología adhesiva que	
se ha demostrado			

## REPORTE DE URKUND.



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: ADHESIVOS UNIVERSALES EN RESTAURACIONES DIRECTAS.docx (D78003246)  
Submitted: 8/21/2020 12:26:00 AM  
Submitted By: norka.altamirano@cu.ucsg.edu.ec  
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0



ADHESIVOS UNIVERSALES EN RESTAURACIONES DIRECTAS.docx (D78003246)

Hit and source - focused comparison, Side by Side:

Left side: As student entered the text in the submitted document.  
Right side: As the text appears in the source.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Altamirano Vergara, Norka Marcela.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme sabiduría y paciencia durante todos estos años de mi carrera, a mi madre Daysi Chiliquinga por el amor, las palabras de aliento que me ha dado cuando sentía que ya no podía más en las materias y en especial cuando no encontraba paciente.

A mi padre Jairo Macías por sus palabras, aunque no me pudo acompañar en esta etapa de mi vida sé que él siempre estuvo conmigo guiándome desde el cielo. gracias a ustedes uno de mis sueños se hará realidad.

A mi tutora, la Dra. Norka Altamirano por su tiempo, paciencia y disposición para aclarar cualquier duda o inquietud y sobre todo por compartir su conocimiento para que este trabajo se pueda desarrollar. A mis docentes que sin duda alguna me han hecho amar esta profesión.

Finalmente agradezco a mis amigos por haber hecho que esta etapa de mi vida fuera más divertida, por el apoyo y por haberme brindado una amistad incondicional, los quiero y los extrañare mis colegas y futuros colegas.

## DEDICATORIA

A Dios por ser tan generoso conmigo a mis padres, a mi madre quien me enseñó a confiar y creer en mí, dándome palabras de aliento diciéndome constantemente que yo puedo y soy capaz de lograr lo que me proponga, y apoyarme incondicionalmente.





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f.   
\_\_\_\_\_

**Dra. ANDREA CECILIA BERMÚDEZ VELÁSQUEZ**  
DIRECTOR DE CARRERA

f.   
\_\_\_\_\_

**Dr. JOSÉ FERNANDO PINO LARREA**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f.   
\_\_\_\_\_

**Od. JUAN CARLOS GALLARDO BATIDAS**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CALIFICACIÓN**

**TUTORA**

f. 

**Dra. Altamirano Vergara, Norka Marcela.**

## “Revisión sistemática: Adhesivos universales en restauraciones directas”

---

" Systematic review: universal adhesives in direct restorations"

Arianna Macias Chilingua. <sup>1</sup> Dra. Norka Altamirano Vergara. <sup>2</sup>

1. *Estudiante de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil*
2. *Docente de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador.*

### RESUMEN:

**Introducción:** Para evaluar la fuerza adhesiva se debe evaluar los siguientes parámetros: Fuerza de unión, resistencia de micro-tensión, resistencia de cizallamiento o cizalladura. **Propósito:** El objetivo del estudio es evaluar la eficacia de los adhesivos universales en relación a restauraciones directas compuesta en esmalte y dentina. **Materiales y métodos:** La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed, Scielo y Scopus, seleccionaron los artículos que evaluaron la resistencia de microtensión y resistencia al cizallamiento, en los adhesivos universales en comparación con los adhesivos de la séptima, sexta y cuarta generación en esmalte y dentina. **Resultados:** En la resistencia de microtensión se recopiló 163 estudios de los cuales el 73.62% en dentina y el 26.38% al esmalte. Los estudios basados en esmalte y dentina, se clasificaron por la generación por la que pertenecen y la resistencia al cizallamiento, se pudo recopilar 104 estudios, de los cuales el 61.54% en dentina y el 38.46% en esmalte, los estudios basados en esmalte y dentina también se clasificaron por generación. **Discusión:** De los adhesivos probados en los diferentes estudios para la resistencia de microtensión se presentó una mayor eficacia para los universales en comparación a las demás generaciones. La resistencia al cizallamiento fue significativamente más baja a los adhesivos universales en comparación a la sexta generación **Conclusión:** Para la resistencia de microtensión el adhesivo universal presento mayor eficacia tanto en esmalte como en dentina en comparación con las demás generaciones. Para la resistencia al cizallamiento el adhesivo universal presento mayor eficacia en comparación con la séptima y cuarta generación, la sexta generación presento mayor eficacia que los adhesivos universales.

**Palabras claves:** adhesivo universal, restauraciones directas, esmalte y dentina.

## SUMMARY:

**Introduction:** To evaluate the adhesive force, it's necessary that the following parameters must be evaluated: Bond strength, micro-tension resistance, shear or shear resistance. **Purpose:** The objective of the study is to evaluate the efficacy of universal adhesives in relation to direct composite restorations in enamel and dentin. **Materials and methods:** The bibliographic search was carried out in PubMed, Scielo and Scopus, they selected the articles that evaluated the resistance of microtension and resistance to shear, in the universal adhesives in comparison with the adhesives of the seventh, sixth and fourth generation in enamel and dentine. **Results:** In the microtension resistance, 163 studies were compiled, of which 73.62% in dentin and 26.38% in enamel. The studies based on enamel and dentin were classified by the generation to which they belong and the resistance to shear, it was possible to compile 104 studies, of which 61.54% on dentin and 38.46% on enamel, the studies based on enamel and dentin were also classified by generation. **Discussion:** Of the adhesives tested in the different studies for microtension resistance, a greater efficacy was presented for the universals compared to the other generations. Shear strength was significantly lower for universal adhesives compared to the sixth generation. **Conclusion:** For the microtension resistance, the universal adhesive presented greater efficacy in both enamel and dentin compared to the other generations. For the resistance to shear, the universal adhesive presented greater efficacy compared to the seventh and fourth generation, the sixth generation presented greater efficacy than the universal adhesives.

**Keywords:** Universal adhesive, direct restorations, enamel and dentin.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la odontología restaurativa es la encargada de solucionar los problemas derivados de la pérdida o falta de la estructura dentaria. Con la evolución de los sistemas adhesivos se consiguió evitar el procedimiento invasivo para generar la retención mecánica de las restauraciones tanto directas como indirectas. <sup>1-2</sup>

A principio de la década de 1980, los químicos de Kuraray (Osaka, Japón) sintetizaron el monómero funcional adhesivo 10-MDP, simplificando el uso de los adhesivos. Es un monómero funcional antifilico con un grupo de metacrilato hidrófobo en un extremo (capaz de unirse químicamente a restauradores y cementos basados en metacrilato) y un grupo fosfato polar hidrófilo en el otro (capaz de unirse químicamente a tejidos de dientes, metales y zirconio). La naturaleza hidrofóbica 10-MDP también lo hace estable en solución, lo cual es importante para su vida útil, es uno de los pocos monómeros utilizados en odontología adhesiva que se ha demostrado que se une

químicamente a los tejidos de los dientes a través de la unión iónica al calcio que se encuentra en la hidroxiapatita. Unas de sus ventajas, compatibles con todos los materiales de restauración (ya sean fotopolimerizables, autopolimerizable). <sup>2-3-4</sup>

En la actualidad se puede encontrar distintos tipos de sistemas adhesivos, entre ellos el adhesivo universal, "multipropósito" o "multimodo". Están diseñados para promover la adhesión a diversos sustratos como esmalte, dentina, y materiales como: compuestos de resina, cerámica y aleaciones metálicas. Aunque las indicaciones entre los productos varían, simplificando así los protocolos. Estos adhesivos pueden aplicarse indistintamente después del pregrabado con ácido fosfórico usando métodos de grabado y enjuague, grabado selectivo o autograbado. Su versatilidad en la mayoría de las situaciones clínicas es, por lo tanto, su mayor ventaja. <sup>1-5</sup>

Para evaluar la fuerza adhesiva se debe evaluar los siguientes parámetros:

1. Fuerza de unión, la fuerza requerida para romper un

ensamblaje adherido, con falla ocurriendo en o cerca de la interfaz adhesiva.

2. Resistencia de micro-tensión, la fuerza de adhesión MICRO se mide típicamente en tracción, como prueba de microtracción ( $\mu$ TBS) para evaluar la resistencia de unión.
3. Resistencia de cizallamiento o cizalladura, se aplica fuerza paralela al plano de la unión adhesiva, es una resistencia adhesiva.

En el año 2016 Ji-Hyun Jang, Myoung Geun Lee et al, realizo un estudio de la prueba de resistencia a la unión microtensión ( $\mu$ TBS), para comparar la fuerza de unión en la dentina en modo de grabado y enjuague. El  $\mu$ TBS de los grupos 8va generación fue de 38.81 (7.75) en megapascuales (MPa) y el de la 4ta generación fue de 38.44 (7.57) MPa lo que se. Concluyó que el de 8va generación fue significativamente más alto en modo de grabado y enjuague. Para el modo de autograbado,  $\mu$ TBS de la 8va generación fue 39.02 (10.81) en MPa 6ta generación presento fuerza de 39.33 (6.95) en MPa. No

presento diferente estadísticamente del grupo.<sup>6</sup>

El propósito del siguiente trabajo es evaluar la eficacia de los adhesivos universales en relación a restauraciones directas compuesta en esmalte y dentina, para establecer diferencia a los adhesivos autoacondicionantes y convencionales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo pertenece a una investigación cualitativo retrospectiva y descriptiva.

La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed, Scielo y Scopus en donde se encontraron un total de 120 artículos, de los cuales se descartaron 80 artículos y se quedó con 40 artículos para la investigación. El tipo de metodología que presento estaba formado por estudios de: caso control, in vitro, revisión bibliográfica y revisión sistemática. Analizando los criterios de inclusión según las características del tema, con palabras claves como: adhesivo universal, restauraciones directas, esmalte y dentina, artículos que pertenece a cuartiles 1, 2 y 3 de revistas científicas.

La calidad de cada trabajo fue evaluada por los parámetros de la revista, se analizaron los artículos para verificar el cuartil al que pertenecen en "SJR". Se seleccionaron los artículos que evaluaron la resistencia de microtensión y resistencia al cizallamiento, en los adhesivos universales en comparación con los adhesivos de la 7ma, 6ta y 4ta generación en esmalte y dentina.

Luego de la revisión de los artículos, se colocó en una base de datos digital "Excel". Se procedió al análisis de cada artículo que cumpliera con las características para proceder a completar nuestra tabla madre la cual consta, nombre de los autores, fecha de publicación, instituto de origen de la publicación, título de la revista, cuartil de la revista y referencia bibliográfica.

Se obtuvo 163 datos en la resistencia de micro-tensión y en la resistencia al cizallamiento 104 datos, donde se realizó la técnica de análisis de varianza ANOVA, también conocida como análisis factorial. Se realizó la prueba de T-Student de la varianza para las 4 muestras de adhesivos de las diferentes generaciones, para

comprobar si las diferencias entre medias de ambos grupos son estadísticamente significativas.

## RESULTADOS

### Resistencia de micro-tensión.

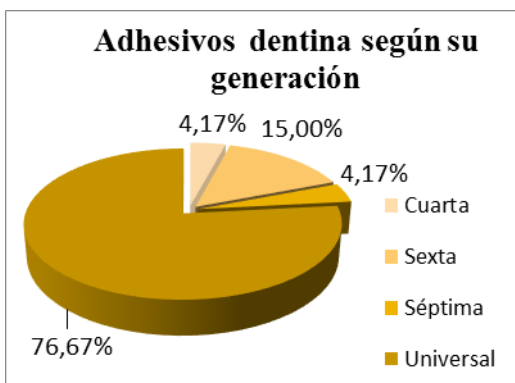
En los artículos científicos sobre estudios de Adhesivos que fueron revisados pudimos recopilar resultados de 163 datos, de los cuales el 73.62% pertenecen adhesivos de dentina y el 26.38% al esmalte. Se muestra en la tabla1.

Tabla 1: tipos de adhesivos en esmalte y dentina.

<b>Tipos de Adhesivo</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>Adhesivo Esmalte</b>	43	26,38%
<b>Adhesivo Dentina</b>	120	73,62%
<b>Total</b>	163	100,00%

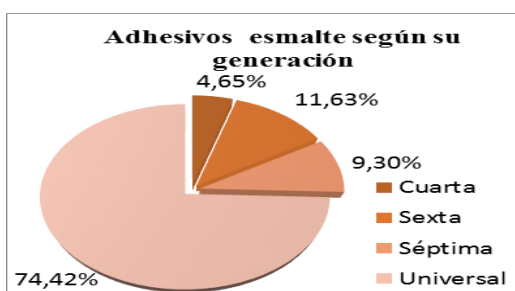
Los estudios basados en adhesivos para dentina se clasificaron por la generación a la que pertenece. La octava generación represento el 76.67% de los estudios, la sexta generación el pertenece 15% y la cuarta y Séptima generación obtuvieron con igual valor 4.17%. Se muestra en el grafico 1.

Grafico 1: Tipos de adhesivos por generación en dentina.



Los estudios basados en adhesivos para esmalte, clasificados en la generación a la que pertenecen, es en mayor proporción la octava generación, con el 74.42%, el 11.63% a la sexta generación, 9.30% a la séptima generación y con 4.65% los de cuarta generación. Se muestra en el grafico 2

Grafico 2: Tipos de adhesivos por generación en esmalte.



Se aplicó prueba de ANOVA Análisis de la Varianza para las 4 muestras de Adhesivos de las diferentes generaciones, el nivel de significancia es de 0.05, en los resultados se puede observar que el valor de probabilidad ( $p$ ) es menor al de significancia ( $0.0003196 <$

0.05). lo que quiere decir, que si existen diferencias significativas en al menos con uno de los grupos. El estadístico Fisher (F) también nos indica que hay diferencias significativas pues su valor ( $F=7.738$ ) es mayor al Valor crítico de F (2.845). Se muestra en la tabla 2,3.

Tabla 2: Medias (MPa) obtenidos para la resistencia de microtensión para todos los grupos experimentales.

Resistencia Adhesivo	Cantidad	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Esmalte	43	24,37	10,11	6,40	44,30
Dentina	120	36,11	16,52	2,21	91,7

Tabla 3: Medias (MPa) obtenidos para la resistencia de microtensión para todos los grupos experimentales.

	Adhesivo Esmalte	Adhesivo Dentina
<b>Generación</b>	Media ± Desv. Estándar	Media ± Desv. Estándar
<b>Universal</b>	27,70 ± 8,87	42,29 ± 16,58
<b>Séptima</b>	8,63 ± 1,78	20,18 ± 9,67
<b>Sexta</b>	16,58 ± 6,46	38,54 ± 13,54
<b>Cuarta</b>	22,17 ± 0,87	37,82 ± 15,84

Se realizó la prueba de T-Student para comprobar si las diferencias entre medias de ambos grupos son estadísticamente significativas, por



lo tanto, si hay diferencia estadísticamente entre los grupos.

### Resistencia al cizallamiento.

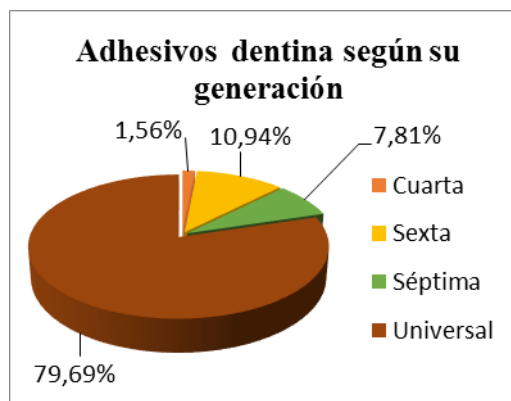
En los artículos científicos sobre estudios de Adhesivos que fueron revisados se pudo recopilar los siguientes resultados en 104 datos, de los cuales el 61.54% pertenecen a adhesivos de dentina y el 38.46% del esmalte. Se muestra en la tabla 3

Tabla 3: tipos de adhesivos en esmalte y dentina.

Tipos de Adhesivo	No.	%
Adhesivo Esmalte	40	38.46%
Adhesivo Dentina	64	61.54%
Total	104	100.00%

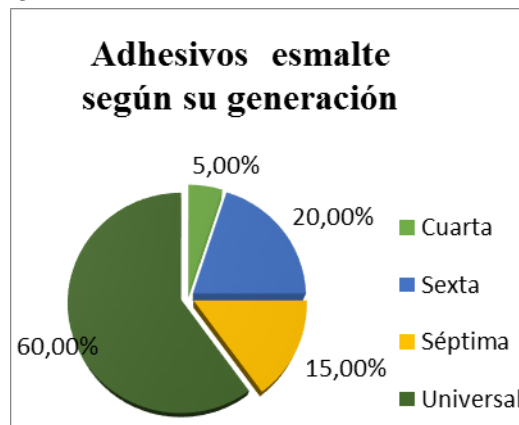
Los estudios basados en adhesivos para dentina, se clasifican por su generación a la cual pertenecen en mayor proporción universal con el 79.69%, el 10.94% pertenece a la sexta generación, el 7.81% a la Séptima generación y el 1.56% a la Cuarta. Se muestra en el grafico 3

Grafico 3: Tipos de adhesivos por generación en dentina.



Los estudios basados en adhesivos para esmalte clasificados por la generación a la que pertenece es en mayor proporción Universal con el 60%, el 20% a la sexta generación, 15% al de séptima generación y con 5% los de cuarta generación. Se muestra en el grafico 4

Grafico 4: Tipos de adhesivos por generación en esmalte.



Se aplicó prueba de ANOVA Análisis de la Varianza para las 4 muestras de Adhesivos de las diferentes generaciones, el nivel de significancia es de 0.05, en los resultados se puede observar que el

valor de probabilidad ( $p$ ) es menor al de significancia ( $0.0011 < 0.05$ ). lo que quiere decir que si existen diferencias significativas en al menos uno de los grupos. El estadístico Fisher (F) también nos indica que hay diferencias significativas pues su valor ( $F= 6.0184$ ) es mayor al Valor crítico de F ( $2.7580$ ). Se en la tabla 6,7.

Tabla 6: Medias (MPa) obtenidos para la resistencia de cizallamiento para todos los grupos experimentales.

Resistencia Adhesivo	Cantidad	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Esmalte	40	20.52	7.48	11.20	41.60
Dentina	64	23.221	10.495	8.74	51

Tabla 7: Medias (MPa) obtenidos para la resistencia de cizallamiento para todos los grupos experimentales.

Generación	Adhesivo Esmalte	Adhesivo Dentina
	Media ± Desv. Estándar	Media ± Desv. Estándar
Universal	21.33 ± 8,39	22.61 ± 9.29
Séptima	20.30 ± 2.90	12.77 ± 2.46
Sexta	22.13 ± 6,01	33.52 ± 12.67
Cuarta	20.30 ± 2.90	20.40 ± 0

Se realizó la prueba de T-Student para comprobar si las diferencias entre medias de ambos grupos son estadísticamente significativas, entre los grupos del adhesivo de la octava, séptima, sexta generación presentó diferencia estadísticamente entre los grupos, en la cuarta generación como se pudo observar no hubo diferencia significativa entre los grupos.

## DISCUSIÓN.

### Resistencia de micro-tensión.

Los estudios basados en adhesivos para la dentina fueron clasificados por generación a la que pertenecen, demostrando que el adhesivo universal presenta mayor eficacia, comparados a la séptima generación, cuyos valores fueron más bajo a la resistencia de microtensión ( $\mu$ TBS).

Entre los adhesivos probados en los ensayos realizados por los investigadores, demostraron que la fuerza de unión de microtensión ( $\mu$ TBS) fueron valores más altos para los adhesivos universales y se observaron los valores más bajos para el adhesivo de la séptima generación, que demostró significativamente menor

resistencia.<sup>7-9</sup> Los adhesivos de la séptima generación presentaron valores bajo cuando se aplicaba una sola capa, sin embargo la fuerza de unión aumentó significativamente cuando el adhesivo se aplicó en dos o tres capas.<sup>9</sup> Los adhesivos de un solo paso como (G- Bond y Clearfil S<sup>3</sup> Bond) son adhesivos autograbado ultra suaves.<sup>6</sup>

Durante el trabajo de investigación se pudo comprobar que los adhesivos universales presentaron una resistencia de microtensión en dentina superiores, comparados con la sexta generación que demostraron valores bajos en cuanto a la resistencia de microtensión.

Los resultados obtenidos en los adhesivos universales en la dentina fueron superiores en comparación a la sexta generación.<sup>1-11-13</sup> Los adhesivos universales probados dieron como resultado en la resistencia de microtensión  $\mu$ TBS valores bajos después del envejecimiento en comparación a la sexta generación.<sup>15</sup>

El estudio realizado por Miguel Angel Muñoz, Issis Luque y sus colaboradores en el año 2013, Dio

como resultado, que el adhesivo universal Peak Sistema (PK), usado en ambos modos de grabado y enjuague y autograbado son similares a la sexta generación, en comparación con los demás adhesivos universales que presentaron valores bajos a la resistencia de microtensión mTBS.<sup>5</sup>

Los estudios comparativos entre los adhesivos universales con la cuarta generación, corroboraron que los universales presentaron mayor eficacia a la resistencia de microtension. En este sentido los sistemas adhesivos de la cuarta generación en la resistencia de microtensión ( $\mu$ TBS) presentaron valores más bajos, pero esto no fue estadísticamente diferente.<sup>16-18</sup>

De acuerdo a la investigación Ji-Hyun Jang, Myoung Geun Lee et al, “encontraron que los grupos de la cuarta generación fueron significativamente más altos, para el modo de autograbado, en la resistencia de microtensión  $\mu$ TBS en comparación de los universales”<sup>6</sup>

En esta investigación los resultados obtenidos en cuanto a los adhesivos para el esmalte, también fueron clasificados por generación. Cabe

destacar que los universales presentaron mayor eficacia en comparación con la séptima generación.

Masao Hanabusa, Atsushi Mine et al. "Revelo una diferencia significativa en el esmalte, los adhesivos universales se adhieren mejor con el ácido fosfórico previo al grabado, éste aumentó significativamente en la resistencia de microtensión (mTBS)".<sup>22</sup> La séptima generación presentó valores más bajos a la resistencia de la unión del esmalte.<sup>24</sup>

Se pudo comprobar que los adhesivos universales presentaron una resistencia de microtensión en el esmalte superiores, en comparación con la sexta generación que presentó menor eficacia. Bruna Feltrin Antoniazzi, Gabriel Ferreira Nicoloso, et al. "Encontraron una fuerza de unión similar entre el adhesivo universal, aplicado en modo de autograbado y el adhesivo de la sexta generación".<sup>26</sup>

Los adhesivos de la sexta generación (Clearfil SE Bond CSE) presentaron valores más altos en la resistencia de unión<sup>24</sup> Además los

resultados de las pruebas también aseguran estadísticamente valores más alto a la fuerza.<sup>28</sup>

El resultado del estudio comparativo a la resistencia de microtensión fueron, que los adhesivos universales presentaron mayor eficacia en comparación a la cuarta generación, que presentó menor eficacia entre todas las generaciones.

Los adhesivos universales en el esmalte presentaron un aumento de resistencia adhesiva entre la resina y esmalte.<sup>30</sup> Para todos los adhesivos universales, en modo de grabado y enjuague (ER) fue más alto en comparación al autograbado (SE).<sup>32</sup>

### **Resistencia al cizallamiento.**

Los estudios basados en los adhesivos para la dentina fueron clasificados por la generación a la que pertenecen, demostrando que los adhesivos universales presentaron mayor eficacia, en comparación a la séptima generación que demostró valores más bajos a la resistencia de cizallamiento.

El adhesivo universal en dentina fue significativamente mayor, el modo de grabado y enjuague presentó mayor resistencia al cizallamiento.<sup>31- 35-40</sup> Además poseen una mayor resistencia en comparación a los adhesivos de la séptima generación.<sup>33</sup>

Durante el proceso de la investigación se pudo detectar que los adhesivos universales presentaron valores bajos, en comparación con la sexta generación que demostraron valores altos en cuanto a la resistencia del cizallamiento.

Los adhesivos universales usados en modo de autograbado demostraron mayor eficacia, que los adhesivos de la sexta generación.<sup>10</sup> La resistencia al cizallamiento fue significativamente más baja de los adhesivos universales, en comparación a la sexta generación en dentina.<sup>37</sup>

Los estudios comparativos entre los adhesivos universales con la cuarta generación dieron como resultado, que los primeros presentaron mayor eficacia. Los adhesivos de la cuarta generación en dentina no

presentaron diferencia en la resistencia al cizallamiento.<sup>17</sup>

En esta investigación queda evidenciado que los adhesivos universales presentaron mayor eficacia en comparación con la séptima generación para el esmalte.

Los adhesivos universales en esmalte presentaron mayor resistencia al cizallamiento, en comparación a la séptima generación.<sup>17-21</sup>

Se comprobó que los adhesivos universales presentaron valores bajos en comparación con la sexta generación, que demostraron valores altos en cuanto a la resistencia del cizallamiento.

Para la resistencia al cizallamiento del esmalte, los adhesivos universales usados en modo de autograbado mostraron mayor eficacia en comparación a la sexta generación.<sup>10</sup> Los adhesivos universales en comparación con la sexta generación no presentaron ninguna diferencia significativa entre los adhesivos probados.<sup>36</sup>

Los resultados del estudio comparativo a la resistencia del cizallamiento fueron que los

adhesivos universales presentan mayor eficacia en comparación a la cuarta generación.

En los adhesivos de la cuarta generación en esmalte indican que no hubo diferencia en la resistencia al cizallamiento.<sup>17</sup>

## **CONCLUSIÓN.**

Dentro de las limitaciones del presente trabajo, los resultados indicados por generación de los adhesivos demostraron mayor eficacia a la resistencia de microtensión, para el adhesivo universal tanto en esmalte como en dentina en comparación con la séptima generación, sexta generación y la cuarta generación.

Para la resistencia al cizallamiento el adhesivo universal presento mayor eficacia, en comparación con la séptima y cuarta generación en esmalte como en dentina, en tanto que la sexta generación presento mayor eficacia que los adhesivos universales, en esmalte como en dentina.

## **Referencia bibliográfica.**

1. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent.* 2014;42(7):800-807.
2. Gutiérrez MF, Sutil E, Malaquias P, et al. Effect of self-curing activators and curing protocols on adhesive properties of universal adhesives bonded to dual-cured composites. *Dent Mater.* 2017;33(7):775-787.
3. Ahmed MH, Yoshihara K, Mercelis B, Van Landuyt K, Peumans M, Van Meerbeek B. Quick bonding using a universal adhesive [published online ahead of print, 2019 Dec 7]. *Clin Oral Investig.* 2019;10.1007/s00784-019-03149-8.
4. Alex G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry? *Compend Contin Educ Dent.* 2015;36(1):15-40.
5. Muñoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of

- universal adhesives to dentine. *J Dent.* 2013;41(5):404-411.
6. Jang JH, Lee MG, Woo SU, Lee CO, Yi JK, Kim DS. Comparative study of the dentin bond strength of a new universal adhesive. *Dent Mater J.* 2016;35(4):606-612.
  7. Cardoso GC, Nakanishi L, Isolan CP, Jardim PDS, Moraes RR. Bond Stability of Universal Adhesives Applied To Dentin Using Etch-And-Rinse or Self-Etch Strategies. *Braz Dent J.* 2019;30(5):467-475.
  8. Lenzi TL, Soares FZM, de Oliveira Rocha R. Does Bonding Approach Influence the Bond Strength of Universal Adhesive to Dentin of Primary Teeth?. *J Clin Pediatr Dent.* 2017;41(3):214-218.
  9. Zecin-Deren A, Sokolowski J, Szczesio-Wlodarczyk A, Piwonski I, Lukomska-Szymanska M, Lapinska B. Multi-Layer Application of Self-Etch and Universal Adhesives and the Effect on Dentin Bond Strength. *Molecules.* 2019;24(2):345. Published 2019 Jan 18.
  10. Jacker-Guhr S, Sander J, Luehrs AK. How "Universal" is Adhesion? Shear Bond Strength of Multi-mode Adhesives to Enamel and Dentin. *J Adhes Dent.* 2019;21(1):87-95.
  11. Leite MLAES, Costa CAS, Duarte RM, Andrade AKM, Soares DG. Bond Strength and Cytotoxicity of a Universal Adhesive According to the Hybridization Strategies to Dentin. *Braz Dent J.* 2018;29(1):68-75.
  12. Chen C, Niu LN, Xie H, et al. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles?. *J Dent.* 2015;43(5):525-536.
  13. Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, et al. Influence of different etching modes on bond strength and fatigue strength to dentin using universal adhesive systems. *Dent Mater.* 2016;32(2):e9-e21.
  14. Saikaew P, Fu J, Chowdhury AFMA, Carvalho RM, Sano H. Effect of air-blowing time

- and long-term storage on bond strength of universal adhesives to dentin. *Clin Oral Investig*. 2019;23(6):2629-2635.
15. Ermis RB, Ugurlu M, Ahmed MH, Van Meerbeek B. Universal Adhesives Benefit from an Extra Hydrophobic Adhesive Layer When Light Cured Beforehand. *J Adhes Dent*. 2019;21(2):179-188.
  16. Rolla JN, Mota EG, Oshima HM, Júnior LH, Spohr AM. Nd:YAG laser influence on microtensile bond strength of different adhesive systems for human dentin. *Photomed Laser Surg*. 2006;24(6):730-734.
  17. Söderholm KJ, Guelmann M, Bimstein E. Shear bond strength of one 4th and two 7th generation bonding agents when used by operators with different bonding experience. *J Adhes Dent*. 2005;7(1):57-64.
  18. Nunes MF, Swift EJ, Perdigão J. Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin. *Am J Dent*. 2001;14(6):340-343.
  19. Ouchi H, Tsujimoto A, Nojiri K, et al. Effect of Oxygen Inhibition Layer of Universal Adhesives on Enamel Bond Fatigue Durability and Interfacial Characteristics With Different Etching Modes. *Oper Dent*. 2017;42(6):636-645.
  20. Sarr M, Kane AW, Vreven J, et al. Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. *Oper Dent*. 2010;35(1):94-104
  21. Nagura Y, Tsujimoto A, Fischer NG, et al. Effect of Reduced Universal Adhesive Application Time on Enamel Bond Fatigue and Surface Morphology. *Oper Dent*. 2019;44(1):42-53.
  22. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent*. 2012;40(6):475-484.
  23. Imai A, Takamizawa T, Sai K, et al. Influence of application method on surface free-energy and bond strength of



- universal adhesive systems to enamel. *Eur J Oral Sci.* 2017;125(5):385-395.
24. Moura SK, Reis A, Pelizzaro A, et al. Bond strength and morphology of enamel using self-etching adhesive systems with different acidities. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(4):315-325. A1 (16.)
  25. Beloica M, Goracci C, Carvalho CA, et al. Microtensile vs microshear bond strength of all-in-one adhesives to unground enamel. *J Adhes Dent.* 2010;12(6):427-433.
  26. Antoniazzi BF, Nicoloso GF, Lenzi TL, Soares FZ, Rocha Rde O. Selective Acid Etching Improves the Bond Strength of Universal Adhesive to Sound and Demineralized Enamel of Primary Teeth. *J Adhes Dent.* 2016;18(4):311-316.
  27. Yamauchi K, Tsujimoto A, Jurado CA, et al. Etch-and-rinse vs self-etch mode for dentin bonding effectiveness of universal adhesives. *J Oral Sci.* 2019;61(4):549-553.
  28. El Zohairy AA, Saber MH, Abdalla AI, Feilzer AJ. Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel. *Dent Mater.* 2010;26(9):848-854.
  29. Villela-Rosa AC, Gonçalves M, Orsi IA, Miani PK. Shear bond strength of self-etch and total-etch bonding systems at different dentin depths. *Braz Oral Res.* 2011;25(2):109-115.
  30. Muñoz, MA, Luque-Martínez, I., Hass, VH, Gutiérrez, MF, Reis, A. y Loguercio, A. The Sonic application of universal adhesives in self-etch mode improves their performance on enamel. *International Journal of adhesion and adhesives* 88 (2009) 43-49.
  31. Tsujimoto A, Shimatani Y, Nojiri K, et al. Influence of surface wetness on bonding effectiveness of universal adhesives in etch-and-rinse mode. *Eur J Oral Sci.* 2019;127(2):162-169.
  32. Cardenas AFM, Armas-Veja A, Rodriguez Villarreal JP, et al. Influence of the mode of application of universal adhesive systems on

- adhesive properties to fluorotic enamel. *Braz Oral Res.* 2019;33:e120.
33. Barkmeier WW, Huang CT, Hammesfahr PD, Jefferies SR. Bond strength, microleakage, and scanning electron microscopy examination of the Prisma Universal Bond 2 adhesive system. *J Esthet Dent.* 1990;2(5):134-139.
  34. Hass V, Cardenas A, Siqueira F, et al. Bonding Performance of Universal Adhesive Systems Applied in Etch-and-Rinse and Self-Etch Strategies on Natural Dentin Caries. *Oper Dent.* 2019;44(5):510-520.
  35. Moritake N, Takamizawa T, Ishii R, et al. Effect of Active Application on Bond Durability of Universal Adhesives. *Oper Dent.* 2019;44(2):188-199.
  36. Suda S, Tsujimoto A, Barkmeier WW, et al. Comparison of enamel bond fatigue durability between universal adhesives and two-step self-etch adhesives: Effect of phosphoric acid pre-etching. *Dent Mater J.* 2018;37(2):244-255.
  37. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, et al. Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode. *Eur J Oral Sci.* 2017;125(3):215-222.
  38. Cuevas-Suárez CE, Ramos TS, Rodrigues SB, et al. Impact of shelf-life simulation on bonding performance of universal adhesive systems. *Dent Mater.* 2019;35(9):e204-e219.
  39. Kumagai RY, Hirata R, Pereira PNR, Reis AF. Moist vs over-dried etched dentin: FE-SEM/TEM and bond strength evaluation of resin-dentin interfaces produced by universal adhesives. *J Esthet Restor Dent.* 2020;32(3):325-332.
  40. Saito T, Takamizawa T, Ishii R, et al. Influence of Application Time on Dentin Bond Performance in Different Etching Modes of Universal Adhesives. *Oper Dent.* 2020;45(2):183-195.

# **ANEXOS**

AUTOR	FECHA DE PUBLICACION	INSTITUTO ORIGEN PUBLICACIÓN	TITULO ARTICULO/GUIA	REVISTA	JCR	CUARTIL DE LA REVISTA	CATEGORIA MEDIDA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
Miguel Angel Muñoz, Issis Luque, Viviane Hass, Alessandra Reis, Alessandro Dourado Loguercio, Nara Hellen Campanha Bombarda	2013	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine	Journal of Dentistry	1,73	Q1	Dentistry Dentistry (miscellaneous)	Muñoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. <i>J Dent</i> . 2013;41(5):404-411.
Mohammed H Ahmed, Kumiko Yoshihara, Benjamin Merckels, Kirsten Van Landuyt, Marleen Peumans, Bart Van Meerbeek	2019	(University of Leuven), Department of Oral Health Sciences, BIOMAT & UZ Leuven (University Hospitals Leuven), Dentistry, Leuven, Belgium	Quick bonding using a universal adhesive	Clinical Oral Investigations	0,99	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Ahmed MH, Yoshihara K, Merckels B, Van Landuyt K, Peumans M, Van Meerbeek B. Quick bonding using a universal adhesive [published online ahead of print, 2019 Dec 7]. <i>Clin Oral Investig</i> . 2019;10.1007/s00784-019-03149-8.
Maria Luisa de Alencar E Silva Leite, Carlos Alberto de Souza Costa, Rosângela Marques Duarte, Ana Karina Maciel de Andrade, Diana Gabriela Soares	2018	Properties of universal adhesive systems	Bond Strength and Cytotoxicity of a Universal Adhesive According to the Hybridization Strategies to Dentin	Brazilian Dental Journal	0,58	Q2	Dentistry (miscellaneous)	Leite MIAES, Costa CAS, Duarte RM, Andrade AKM, Soares DG. Bond Strength and Cytotoxicity of a Universal Adhesive According to the Hybridization Strategies to Dentin. <i>Braz Dent J</i> . 2018;29(1):68-75.
Gabriela Cardoso de Cardoso, Leina Nakanishi, Cristina Pereira Isolani, Patricia Dos Santos Jardim, Rafael Ratto de Moraes	2019	Graduate Program in Dentistry, School of Dentistry, UFPEL – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brazil	Bond Stability of Universal Adhesives Applied To Dentin Using Etch-And-Rinse or Self-Etch Strategies	Brazilian Dental Journal	0,58	Q2	Dentistry (miscellaneous)	Cardoso GC, Nakanishi L, Isolani CP, Jardim PDS, Moraes RR. Bond Stability of Universal Adhesives Applied To Dentin Using Etch-And-Rinse or Self-Etch Strategies. <i>Braz Dent J</i> . 2019;30(5):467-475
Silke Jäcker-Guhr, Johannes Sander, Anne-Katrin Luehrs	2019	Department of Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry	How "Universal" Is Adhesion? Shear Bond Strength of Multi-mode Adhesives to Enamel and Dentin	Journal of Adhesive Dentistry	0,95	Q1	Oral Surgery	Jäcker-Guhr S, Sander J, Luehrs AK. How "Universal" Is Adhesion? Shear Bond Strength of Multi-mode Adhesives to Enamel and Dentin. <i>J Adhes Dent</i> . 2019;21(1):87-95.
Akimasa Tsujimoto, Yusuke Shimatani, Kie Nojiri, Wayne W Barkmeier, Mark D Markham, Toshiki Takamizawa, Mark A Latta, Masashi Miyazaki	2018	Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry	Influence of surface wetness on bonding effectiveness of universal adhesives in etch-and-rinse mode	European Journal of Oral Sciences	0,77	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Tsujimoto A, Shimatani Y, Nojiri K, et al. Influence of surface wetness on bonding effectiveness of universal adhesives in etch-and-rinse mode. <i>Eur J Oral Sci</i> . 2019;127(2):162-169.
Kabun Yamauchi, Akimasa Tsujimoto, Carlos A Jurado, Yusuke Shimatani, Yuko Nagura, Toshiki Takamizawa, Wayne W Barkmeier, Mark A Latta, Masashi Miyazaki	2019	Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry,	Etch-and-rinse vs self-etch mode for dentin bonding effectiveness of universal adhesives	Journal of Oral Science	0,46	Q2	Dentistry (miscellaneous)	Yamauchi K, Tsujimoto A, Jurado CA, et al. Etch-and-rinse vs self-etch mode for dentin bonding effectiveness of universal adhesives. <i>J Oral Sci</i> . 2019;61(4):549-553
Andrea Wagner, Michael Wendler, Anselmo Petschelt, Renan Belli, Ulrich Lohbauer	2014	Dental Clinic 1 – Operative Dentistry and Periodontology,	Bonding performance of universal adhesives in different etching modes	Journal of Dentistry	1,73	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. <i>J Dent</i> . 2014;42(7):800-807.
WW Barkmeier, CT Huang, PD Hammesfahr, SR Jefferies	1990	Operative Dentistry Creighton University School of Dentistry, Omaha, Nebraska	Bond Strength, Microleakage, and Scanning Electron Microscopy Examination of the Prisma Universal Bond 2 Adhesive System	<i>J Esthet Dent</i> .	0,91	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Barkmeier WW, Huang CT, Hammesfahr PD, Jefferies SR. Bond strength, microleakage, and scanning electron microscopy examination of the Prisma Universal Bond 2 adhesive system. <i>J Esthet Dent</i> . 1990;2(5):134-139.
Masao Hanabusa, Atsushi Mine, Takuo Kuboki, Yasuko Momoi, Annelies Van Ende, Bart Van Meerbeek, Jan De Munck	2012	Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Oral Pathology and Maxillo-Facial Surgery	Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine	Journal of Dentistry	1,73	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. <i>J Dent</i> . 2012;40(6):475-484.

V Hass, Afm Cardenas, Fsf Siqueira, R R Pacheco, Pmw Zago, D O Silva, M C Bandeca, A D Loguercio	2019	State University, Uvaranas, Ponta Grossa, Brazil	Bonding Performance of Universal Adhesive Systems Applied in Etch-and-Rinse and Self-Etch Strategies on Natural Dentin Caries	Operative Dentistry	1,12	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Hass V, Cardenas A, Siqueira F, et al. Bonding Performance of Universal Adhesive Systems Applied in Etch-and-Rinse and Self-Etch Strategies on Natural Dentin Caries. <i>Oper Dent</i> . 2019;44(5):510-520.
Bruna Feltrin Antoniazzi, Gabriel Ferreira Nicoloso, Tathiane Larissa Lenzi, Fabio Zovico Maxnuck Soares, Rachel de Oliveira Rocha	2016	Department of stomatology, Federal University of Santa Maria	Selective Acid Etching Improves the Bond Strength of Universal Adhesive to Sound and Demineralized Enamel of Primary Teeth	Journal of Adhesive Dentistry	0,95	Q1	Oral Surgery	Antoniazzi BF, Nicoloso GF, Lenzi TL, Soares FZ, Rocha Rde O. Selective Acid Etching Improves the Bond Strength of Universal Adhesive to Sound and Demineralized Enamel of Primary Teeth. <i>J Adhes Dent</i> . 2016;18(4):311-316.
R Banu Ermis, Muhittin Ugurlu, Mohammed H Ahmed, Bart Van Meerbeek	2019	Suleyman Demirel University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry	Universal Adhesives Benefit From an Extra Hydrophobic Adhesive Layer When Light Cured Beforehand	Journal of Adhesive Dentistry	0,95	Q1	Oral Surgery	Ermis RB, Ugurlu M, Ahmed MH, Van Meerbeek B. Universal Adhesives Benefit from an Extra Hydrophobic Adhesive Layer When Light Cured Beforehand. <i>J Adhes Dent</i> . 2019;21(2):179-188
Ji-Hyun JANG, Myoung Geun LEE, Sang Uk WOO, Chung Ok LEE, Jin-Kyu YI and Duck-Su KIM	2016	Department of Conservative Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Seoul, Korea	Comparative study of the dentin bond strength of a new universal adhesive	Dental Materials Journal	0,65	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Jang JH, Lee MG, Woo SJ, Lee CO, YJK Kim DS. Comparative study of the dentin bond strength of a new universal adhesive. <i>Dent Mater J</i> . 2016;35(4):606-612.
Arisa Imai, Toshiaki Takamizawa, Keiichi Sai, Akimasa Tsujimoto, Kie Nojiri, Hajime Endo, Wayne W Barkmeier, Mark A Latta, Masashi Miyazaki.	2017	Toshiaki Takamizawa, Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry.	Influence of application method on surface free-energy and bond strength of universal adhesive systems to enamel	European Journal of Oral Sciences	0,77	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Imai A, Takamizawa T, Sai K, et al. Influence of application method on surface free-energy and bond strength of universal adhesive systems to enamel. <i>Eur J Oral Sci</i> . 2017;125(5):385-395.
Anna Zecin-Deren, Jerzy Sokolowski, Agata Szczesio-Wlodarczyk, Ireneusz Pivonski, Monika Lukomska-Szymanska, and Barbara Lapinska	2019	Department of General Dentistry, Medical University of Lodz.	Multi-Layer Application of Self-Etch and Universal Adhesives and the Effect on Dentin Bond Strength	Macromolecules	2,06	Q1	Inorganic Chemistry.	Zecin-Deren A, Sokolowski J, Szczesio-Wlodarczyk A, Pivonski I, Lukomska-Szymanska M, Lapinska B. Multi-Layer Application of Self-Etch and Universal Adhesives and the Effect on Dentin Bond Strength. <i>Molecules</i> . 2019;24(2):345. Published 2019 Jan 18.
N Moritake, T Takamizawa, R Ishii, A Tsujimoto, WW Barkmeier, MA Latta, M Miyazaki	2019	Department of Operative Dentistry, Nihon University Graduate School of Dentistry, Tokyo, Japan	Effect of Active Application on Bond Durability of Universal Adhesives	Operative Dentistry	1,12	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Moritake N, Takamizawa T, Ishii R, et al. Effect of Active Application on Bond Durability of Universal Adhesives. <i>Oper Dent</i> . 2019;44(2):188-199
YNagura, A Tsujimoto, NG Fischer, AG Baruth, W W Barkmeier, T Takamizawa, MA Latta, M Miyazaki	2019	Kandasurugadai, Chiyodaku, Tokyo	Effect of Reduced Universal Adhesive Application Time on Enamel Bond Fatigue and Surface Morphology	Operative Dentistry	1,12	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Nagura Y, Tsujimoto A, Fischer NG, et al. Effect of Reduced Universal Adhesive Application Time on Enamel Bond Fatigue and Surface Morphology. <i>Oper Dent</i> . 2019;44(1):42-53.
Shunichi Suda, Akimasa Tsujimoto, Wayne W Barkmeier, Kie Nojiri 1, Yuko Nagura, Toshiaki Takamizawa, Mark A Latta, Masashi Miyazaki.	2018	Department of General Dentistry, Creighton University School of Dentistry	Comparison of Enamel Bond Fatigue Durability Between Universal Adhesives and Two-Step Self-Etch Adhesives: Effect of Phosphoric Acid Pre-Etching	Dental Materials Journal	0,65	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Suda S, Tsujimoto A, Barkmeier WW, et al. Comparison of enamel bond fatigue durability between universal adhesives and two-step self-etch adhesives: Effect of phosphoric acid pre-etching. <i>Dent Mater J</i> . 2018;37(2):244-255.
Toshiaki Takamizawa, Wayne W Barkmeier, Akimasa Tsujimoto, Thomas P Berry, Hedeihiko Watanabe, Robert L Erickson, Mark A Latta, Masashi Miyazaki	2015	Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry	Influence of Different Etching Modes on Bond Strength and Fatigue Strength to Dentin Using Universal Adhesive Systems	Dental Materials	1,94	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, et al. Influence of different etching modes on bond strength and fatigue strength to dentin using universal adhesive systems. <i>Dent Mater</i> . 2016;32(2):e9-e21.

Akimasa Tsujimoto, Wayne W Barkmeier, Toshiaki Takamizawa, Hidehiko Watanabe, William W Johnson, Mark A Latta, Masashi Miyazaki	2017	Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry	Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode	European Journal of ORAL Sciences	0,77	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, et al. Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode. <i>Eur J Oral Sci.</i> 2017;125(3):215-222.
Alex G.	2015	(University of Alabama Birmingham	Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry?	Compendium of continuing education in dentistry.	0,29	Q3	Medicine (miscellaneous)	Alex G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry? <i>Compend Contin Educ Dent.</i> 2015;36(1):15-40.
H Ouchi, A Tsujimoto, K Nojiri, K Hirai, T Takamizawa, WW Barkmeier, MA Latta, M Miyazaki	2017	Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry, Tokyo, Japan	Effect of Oxygen Inhibition Layer of Universal Adhesives on Enamel Bond Fatigue Durability and Interfacial Characteristics With Different Etching Modes	Operative Dentistry	1,14	Q1	Operative Dentistry	Ouchi H, Tsujimoto A, Nojiri K, et al. Effect of Oxygen Inhibition Layer of Universal Adhesives on Enamel Bond Fatigue Durability and Interfacial Characteristics With Different Etching Modes. <i>Oper Dent.</i> 2017;42(6):636-645
Carlos Enrique Cuevas-Suárez, Tatiana S Ramos, Stéfani Becker Rodrigues, Fabricio Mezomo Collares, Cesar Henrique Zanchi, Rafael Guerra Lund, Adriana Fernandes da Silva, Evandro Piva.	2019	University of Hidalgo State	Impact of shelf-life simulation on bonding performance of universal adhesive systems	dental materials	1,94	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Cuevas-Suárez CE, Ramos TS, Rodrigues SB, et al. Impact of shelf-life simulation on bonding performance of universal adhesive systems. <i>Dent Mater.</i> 2019;35(9):e204-e219.
Muñoz MA, Luque-Martínez I, Hass V, Gutiérrez MF, Reis A, Loguercio AD.	2018	Universidade Estadual de Ponta Grossa. Departamento de Odontologia.	The sonic application of universal adhesives in selfetch mode improves their performance on enamel	International Journal of Adhesion and Adhesives	0,88	Q1	Chemical Engineering (miscellaneous)	Muñoz MA, Luque-Martínez I, Hass V, Gutiérrez MF, Reis A, y Loguercio A. The Sonic application of universal adhesives in self-etch mode improves their performance on enamel. <i>International Journal of adhesion and adhesives</i> 88 (2009) 43-49.
Andrés Felipe Millán Cárdenas, Ana Armas-Veja, Juan Pablo Rodríguez Villarreal, Fabiana Suelen Figueredo de Siqueira, Luana Paraiso Muniz 1, Veridiana Silva Campos, Alessandra Reis, Alessandro Dourado Loguercio	2019	Department of Postgraduate Program in Dentistry	Influence of the mode of application of universal adhesive systems on adhesive properties to fluorotic enamel	Braz. Oral Res	0,58	Q2	Chemistry (miscellaneous)	Cardenas AFM, Armas-Veja A, Rodriguez Villarreal JP, et al. Influence of the mode of application of universal adhesive systems on adhesive properties to fluorotic enamel. <i>Braz Oral Res.</i> 2019;33:e120.
CChen, LN Niu, H Xie, ZY Zhang, LQ Zhou, K Jiao, JH Chen, DH Pashley, FR Tay	2015	Department of Endodontics, College of Dental Medicine, Georgia Reagents University	Bonding of universal adhesives to dentine – Old wine in new bottles?	journal of dentistry	1,73	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Chen C, Niu LN, Xie H, et al. Bonding of universal adhesives to dentine – Old wine in new bottles?. <i>J Dent.</i> 2015;43(5):525-536.
Rose Y. Kumagai DDS, MS Ronaldo Hirata DDS, MS. Patricia N. R. Pereira DDS, PhD   Andre F. Reis 3	2019	Department of Restorative Dental Sciences, Division of Operative Dentistry.	Moist vs Over-Dried Etched Dentin: FE-SEM/TEM and Bond Strength Evaluation of Resin-Dentin Interfaces Produced by Universal Adhesives	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0,91	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Kumagai RY, Hirata R, Pereira PNR, Reis AF. Moist vs over-dried etched dentin: FE-SEM/TEM and bond strength evaluation of resin-dentin interfaces produced by universal adhesives. <i>J Esthet Restor Dent.</i> 2020;32(3):325-332.
Tathiane Larissa Lenzi, Fabio Zovico Maxmuck Soares, Rachel de Oliveira Rocha	2017	Department of Stomatology, Federal University of Santa Maria	Does Bonding Approach Influence the Bond Strength of Universal Adhesive to Dentin of Primary Teeth?	Journal OF Clinical Pediatric Dentistry	0,48	Q2	Dentistry (miscellaneous).	Lenzi TL, Soares FZM, de Oliveira Rocha R. Does Bonding Approach Influence the Bond Strength of Universal Adhesive to Dentin of Primary Teeth?. <i>J Clin Pediatr Dent.</i> 2017;41(3):214-218.
Pipop Saikaw, Jiale Fu, AF M Almas Chowdhury, Ricardo M Carvalho, Hidehiko Sano	2018	College Students in Liaoning Province	Effect of Air-Blowing Time and Long-Term Storage on Bond Strength of Universal Adhesives to Dentin	Clinical Oral Investigations	0,99	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Saikaw P, Fu J, Chowdhury AFMA, Carvalho RM, Sano H. Effect of air-blowing time and long-term storage on bond strength of universal adhesives to dentin. <i>Clin Oral Investig.</i> 2019;23(6):2629-2635. doi:10.1007/s00784-018-2656-y

Mario Felipe Gutiérrez, Elisama Sutil, Pâmela Malaquias, Thalita de Paris Matos, Lucas Marques de Souza, Alessandra Reis, Jorge Perdigão, Alessandro D Loguercio.	2017	University of Minnesota, Department of Restorative Sciences	Effect of self-curing activators and curing protocols on adhesive properties of universal adhesives bonded to dual-cured composites.	Dental Materials.	1,85	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Gutiérrez MF, Sutil E, Malaquias P, et al. Effect of self-curing activators and curing protocols on adhesive properties of universal adhesives bonded to dual-cured composites. <i>Dent Mater.</i> 2017;33(7):775-787.
T Saito, T Takamizawa, R Ishii, A Tsujimoto, E Hirokane, W W Barkmeier, M A Latta, M Miyazaki	2020	Kanda-Surugadai, Chiyoda-Ku, Tokyo	Influence of Application Time on Dentin Bond Performance in Different Etching Modes of Universal Adhesives	Operative Dentistry	1,12	Q1	Dentistry (miscellaneous).	Saito T, Takamizawa T, Ishii R, et al. Influence of Application Time on Dentin Bond Performance in Different Etching Modes of Universal Adhesives. <i>Oper Dent.</i> 2020;45(2):183-195. doi:10.2341/19-028-L
Karl-Johan M Söderholm, Marcio Guelmann, Enrique Bimstein	2008	Department of Dental Biomaterials, College of Dentistry, UF	Shear Bond Strength of One 4th and Two 7th Generation Bonding Agents When Used by Operators With Different Bonding Experience	Adhes Dent	1,05	Q1	Oral Surgery	Söderholm KJ, Guelmann M, Bimstein E. Shear bond strength of one 4th and two 7th generation bonding agents when used by operators with different bonding experience. <i>J Adhes Dent.</i> 2005;7(1):57-64.
M Sarr, AW Kane, J Vreven A Mine, Kl Van Landuyt, M Peumans P Lambrechts, B Van Meerbeek, J De Munck	2010	Université Cheikh Anta DIOP	Microtensile Bond Strength and Interfacial Characterization of 11 Contemporary Adhesives Bonded to Bur-cut Dentin	Operative Dentistry	1,14	Q1	Dentistry (miscellaneous)	Sarr M, Kane AW, Vreven J, et al. Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. <i>Oper Dent.</i> 2010;35(1):94-104.
MAURO F. NUNES, EDWARD J. SWIFT, JR., JORGE PERDIGAO.	2001	Department of Operative Dentistry, University of North Carolina,	Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin.	American Journal of Dentistry	0,46	Q2	Dentistry (miscellaneous)	Nunes MF, Swift EJ, Perdigão J. Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin. <i>Am J Dent.</i> 2001;14(6):340-343.
Milos Beloica 1, Cecilia Goracci, Carlos Augusto Carvalho, Ivana Radovic, Mariam Margvelashvili, Zoran R Vulicevic, Marco Ferrari	2010	Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Belgrade, Molerova 66	Microtensile vs Microshear Bond Strength of All-In-One Adhesive to Unground Enamel	Journal of Adhesive Dentistry	1,05	Q1	Oral Surgery	Beloica M, Goracci C, Carvalho CA, et al. Microtensile vs microshear bond strength of all-in-one adhesives to unground enamel. <i>J Adhes Dent.</i> 2010;12(6):427-433.
Juliana Nunes Rolla 1, Eduardo Gonçalves Mota, Hugo Mitsuo Silva Oshima, Luiz Henrique Burnett Júnior, Ana Maria Spohr	2006	Department of Dentistry, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.	Influencia del láser Nd:YAG en la resistencia de la unión microtensil de diferentes sistemas adhesivos para la dentina humana	Photomed Laser Surg	0,38	Q3	Biomedical Engineering	Rolla JN, Mota EG, Oshima HM, Júnior LH, Spohr AM. Nd:YAG laser influence on microtensile bond strength of different adhesive systems for human dentin. <i>Photomed Laser Surg.</i> 2006;24(6):730-734.
Sandra Kiss Moura, Alessandra Reis, Arlete Pelizzaro, Karen Dal-Bianco, Alessandro Dourado Loguercio, Victor Elias Arana-Chavez, Rosa Helena Miranda Grande	2009	Department of Dentistry, University North of Paraná, Londrina, PR, Brazil	Bond strength and morphology of enamel using self-etching adhesive systems with different acidities	J Appl Oral Sci	0,76	Q2	Applied Psychology	Moura SK, Reis A, Pelizzaro A, et al. Bond strength and morphology of enamel using self-etching adhesive systems with different acidities. <i>J Appl Oral Sci.</i> 2009;17(4):315-325.
Ana Carolina Maito Villela-Rosa, Mariane Gonçalves, Jara Augusta Orsi, Paola Kirsten Miani	2011	University of Medical Sciences, Iran	Comparing the Shear Bond Strength of Six Adhesive Systems to Enamel of Primary Teeth	Braz Oral Res.	0,64	Q1	Dentistry (Miscellaneous)	Villela-Rosa AC, Gonçalves M, Orsi IA, Miani PK. Shear bond strength of self-etch and total-etch bonding systems at different dentin depths. <i>Braz Oral Res.</i> 2011;25(2):109-115.
Ahmed AEI Zohairy, Mohamed HSaber, Alii Abdalla, Albert J Feilzer	2010	Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Cairo.	Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel	Dent Mater.	1,85	Q1	Dentistry (Miscellaneous)	EI Zohairy AA, Saber MH, Abdalla AI, Feilzer AJ. Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel. <i>Dent Mater.</i> 2010;26(9):848-854.

## Resistencia de micro-tensión.

Pruebas de ANOVA y T-Student de adhesivo esmaltes.

### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Universal	32	886.26	27.695625	81.2630448
Séptima	4	34.5	8.625	4.23583333
Sexta	5	82.9	16.58	52.2082
Cuarta	2	44.33	22.165	1.49645

Prueba ANOVA y T-Student de adhesivo dentina.

### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
universal	92	3891.02	42.2936957	277.866078
Séptima	5	100.91	20.182	116.96212
Sexta	18	693.73	38.5405556	193.991782
Cuarta	5	189.12	37.824	313.51428

## Resistencia al cizallamiento.

Pruebas de ANOVA y T-Student de adhesivo esmaltes.

### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Universal	24	511.8	21.325	73.388913
Séptima	6	91.21	15.2016667	7.70641667
Sexta	8	177.04	22.13	41.3380571
Cuarta	2	40.59	20.295	16.87805



Prueba ANOVA y T-Student de adhesivo dentina.

RESUMEN

---

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
universal	51	1153.35	22.6147059	88.04102941
Séptima	5	63.84	12.768	7.58212
Sexta	7	248.6	35.5142857	164.5547619
Cuarta	1	20.4	20.4	-----

---



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Macías Chiliquiga Arianna Cleotilde**, con C.C: # **1316597424** autora del trabajo de titulación: **“Revisión sistemática: Adhesivos universales en restauraciones directas”** previo a la obtención del título de **Odontóloga** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre de 2020

f. Arianna Macías Pp.

Nombre: **Macías Chiliquiga Arianna Cleotilde**

C.C: **1316597424**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Revisión sistemática: Adhesivos universales en restauraciones directas"		
AUTOR(ES)	Arianna Cleotilde Macías Chiliquiga		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Norka Marcela Altamirano Vergara		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias medicas		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de septiembre de 2020	No. PÁGINAS:	DE 22
ÁREAS TEMÁTICAS:	Rehabilitación, adhesivos.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Adhesivo universal, restauraciones directas, esmalte y dentina.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>			
<p><b>Introducción:</b> Para evaluar la fuerza adhesiva se debe evaluar los siguientes parámetros: Fuerza de unión, resistencia de micro-tensión, resistencia de cizallamiento o cizalladura. <b>Propósito:</b> El objetivo del estudio es evaluar la eficacia de los adhesivos universales en relación a restauraciones directas compuesta en esmalte y dentina. <b>Materiales y métodos:</b> La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed, Scielo y Scopus, seleccionaron los artículos que evaluaron la resistencia de microtensión y resistencia al cizallamiento, en los adhesivos universales en comparación con los adhesivos de la séptima, sexta y cuarta generación en esmalte y dentina. <b>Resultados:</b> En la resistencia de microtensión se recopiló 163 estudios de los cuales el 73.62% en dentina y el 26.38% al esmalte. Los estudios basados en esmalte y dentina, se clasificaron por la generación por la que pertenecen y la resistencia al cizallamiento, se pudo recopilar 104 estudios, de los cuales el 61.54% en dentina y el 38.46% en esmalte, los estudios basados en esmalte y dentina también se clasificaron por generación. <b>Discusión:</b> De los adhesivos probados en los diferentes estudios para la resistencia de microtensión se presentó una mayor eficacia para los universales en comparación a las demás generaciones. La resistencia al cizallamiento fue significativamente más baja a los adhesivos universales en comparación a la sexta generación <b>Conclusión:</b> Para la resistencia de microtensión el adhesivo universal presento mayor eficacia tanto en esmalte como en dentina en comparación con las demás generaciones. Para la resistencia al cizallamiento el adhesivo universal presento mayor eficacia en comparación con la séptima y cuarta generación, la sexta generación presento mayor eficacia que los adhesivos universales.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-0385273985	E-mail: arianna-macias@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dr. José Fernando Pino Larrea		
	Teléfono: +593-4- 0962790062		
	E-mail: <a href="mailto:jose.pino@cu.ucsg.edu.ec">jose.pino@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			