



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

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

“EFECTOS DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA AL
DESALOJO DE RESINAS COMPUESTAS EN DIENTES TEMPORALES”

PROYECTO TERMINAL

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN ODONTOPEDIATRÍA

PRESENTA:
C.D. JUANA ISABEL PÉREZ GARCÍA

DIRECTOR:
DR. EN O. ROGELIO J. SCOUGALL VILCHIS

ASESOR:
M. EN C. ED. NORMA LETICIA ROBLES BERMEO
M. EN E. P GABRIELA GASCA ARGUETA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO DEL 2017



ÍNDICE

Contenido	Página
1.- Introducción	1
2.- Marco Teórico	2
3.- Planteamiento del Problema	9
4.- Hipótesis	10
5.- Objetivos	11
6.- Justificación	12
7.- Marco Metodológico	13
8.- Resultados	20
9.- Discusión	23
10.- Conclusiones	25
11.- Implicaciones Bioéticas	26
12.- Bibliografía	27
13.- Anexo	29

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, muchas transformaciones han ocurrido en la búsqueda de una odontología más conservadora en los dientes temporales, la aparición de nuevos sistemas adhesivos, nos permiten realizar procedimientos más seguros y con excelentes, sobre todo en esmalte.

Los sistemas adhesivos convencionales requieren del grabado ácido de las estructuras dentales previamente a su aplicación, con el objetivo de exponer la red de fibrillas de colágeno; estas han demostrado un desempeño favorable en los estudios realizados *in vivo* e *in vitro*,¹ así como una adecuada adaptación marginal. El tratamiento del sustrato dentinario realizada con agentes desmineralizante es considerada una técnica sensible por requerir de una humedad relativa que permite mantener expandida la red de fibrillas de colágeno y su posterior penetración por parte de los monómeros adhesivos, sin esta humedad o adecuada evaporación de los solventes, el proceso de adhesión a la dentina puede presentar algunas fallas, las cuales pueden no ser inherentes al material o a sus componentes.

Algunos autores han observado a través de estudios áreas no impregnadas por parte del adhesivo, aunque el grabado con ácido fosfórico sea el adecuado; esto puede ocasionar fallas de desadaptación marginal, dolor postoperatorio y posible alteración pulpa.²⁻⁵

Con el objetivo de mejorar la capacidad de unión por parte de los sistemas adhesivos al sustrato dentinario, algunos autores han cuestionado el papel que desempeña la red de fibrillas de colágeno en el proceso de adhesión, justificando que, la eliminación de esta red por parte de agentes desproteinizantes como el hipoclorito de sodio (NaOCl), puede traer consigo nuevas posibilidades de adhesión al esmalte disminuyendo la sensibilidad de la técnica.⁵

El propósito del presente estudio fue evaluar la resistencia al desalojo de resinas compuestas posterior al tratamiento de desproteización con hipoclorito de Sodio al 5 % sobre la superficie de esmalte en dientes temporales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Histología de dientes temporales

Antes de que existiese la histología como asignatura científica se destacó algunas contribuciones significativas. Monau en 1578 instauró la relación entre estructura dentaria y la estructura ósea.¹ Malphigi y Leeuwenhoek en 1668 fueron los pioneros en describir los prismas del esmalte y los túbulos dentinarios.²

Los dientes primarios se han diferenciado de los permanentes por su figura, tamaño y por algunas características en su estructura histológica, estas deberían ser valoradas para la prevención y tratamiento de la enfermedad dentaria en la niñez.¹

El desarrollo de un diente primario y permanente es similar; respecto al tiempo embriológico y características adamantinas son muy diferentes. Los dientes primarios iniciarían su formación en las primeras semanas de vida intrauterina, mientras que los permanentes lo realizan después del nacimiento, por lo que el ameloblasto del diente primario forma esmalte de menor grosor y calidad en su calcificación, con mayor contenido de material orgánico y agua que los permanentes.²

2.2 Esmalte

Embriológicamente este tejido es derivado del ectodermo, además se considera el tejido más duro del organismo. El esmalte es también llamado tejido adamantino, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria al tiempo que ofrece protección al tejido conectivo subyacente integrando el isosistemadentino-pulpar. El esmalte dental está construido por prismas mineralizados que lo recorren en todo su espesor desde la conexión amelodentinaria (CAD) a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal, dicho espesor varía dependiendo a la zona, encontrando el grosor máximo en cúspides, bordes incisales y decreciendo hacia la región cervical, llegando a un máximo de 2-3 mm.¹⁻³

A) Composición química

El esmalte está constituido químicamente por una matriz inorgánica (95%), una matriz orgánica (1-2%), y agua (3-5%).¹⁻⁴

- Matriz inorgánica. - Constituida por sales minerales cálcicas, dichas sales se depositan en el esmalte dando origen a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en “cristales de hidroxiapatita”, la cual está constituida de calcio, fosforo y flúor.^{4,5}
- Estructura aprismática. - El esmalte carece de prismas y se ubica en los 30µm del grosor de un prisma del esmalte; alineándose perpendicularmente respecto a la superficie adamantina. Estas zonas libres de prismas se forman en las últimas etapas de la amelogenesis.² Después de la erupción, la superficie sufre abrasión, pero quedan zonas carentes de prismas en áreas protegidas, como en cervical. En la zona prismática existe diferencia en la orientación de los prismas, en el esmalte del tercio gingival de la corona se extiende en dirección oclusal a partir de la unión amelodentinaria.
- Matriz orgánica. - El componente más importante es de naturaleza proteica constituyendo un complejo sistema de multiagregados polipeptídicos, dentro de las proteínas presentes encontramos amelogeninas,amelinas, ameloblastinas o amelinas, tuftelina y parvalbumina.⁶
- Agua. - Se localiza en la periferia del cristal constituyendo a la denominada “capa de hidratación”, la cual disminuye progresivamente con la edad.

B) Propiedades físicas.

En el esmalte se pueden llegar a describir distintas propiedades físicas tales como dureza (disminuye en la dentición temporal esto podría deberse al menor tiempo disponible para la calcificación y por ende menor grado de mineralización y mayor permeabilidad en los dientes temporales), elasticidad, color, transparencia, permeabilidad y radiopacidad.¹⁻⁷

2.3 Desproteínización.

La primera formulación de hipoclorito de sodio (NaOCl) fue en 1915. El mundo vivía la primera guerra mundial y las heridas de los soldados fueron el centro de investigación que dio como resultado la formulación del Inglés Henry Dakin.⁸

Las soluciones basadas en hipoclorito de sodio son largamente utilizadas en varios procedimientos odontológicos, teniendo como base su acción desproteínizante no específica. La disolución de las fibras de colágeno ocurre por el hecho de que el NaOCl es un agente proteolítico no específico que efectivamente remueve componentes orgánicos a temperatura ambiente.⁹

El cloro ha intervenido en este procedimiento químico activo al formar cloraminas actuando como agente bactericida y bacteriostático al destruir los microorganismos. Además, genera micro rugosidades en la superficie del esmalte debido a la eliminación de proteínas. Así, dicho procedimiento está indicado en dientes con lesiones cariosas de diversa extensión y profundidad; por lo tanto, el NaOCl cumple con la función de agente bactericida, bacteriostático y promotor de la adhesión.¹⁰

El hipoclorito de sodio en concentraciones de 5.0 y 5.25% al ser frotado durante 45 segundos, permite la activación del sustrato en el mecanismo de óxido reducción, donde interviene el cloro para formar cloraminas con las proteínas del esmalte fundamentalmente las enamelinas y tuftelina generando micro rugosidades por su eliminación. De esta manera, sin previa o posteriormente al empleo del hipoclorito, el operador utiliza el ácido fosfórico.¹⁰

A pesar de que el hipoclorito de sodio posee capacidad disolutiva sobre sustancias orgánicas, las alteraciones promovidas por esa solución en la estructura son dependientes del grado de mineralización del sustrato y presencia del barro dentinario.

2.4 Resinas compuestas

En el campo odontológico este material de restauración es el más investigado en los últimos años por su gran ventaja que es la estética. Apareció con el fin de sustituir a los silicatos y resinas acrílicas ya que estas presentaban una acidez elevada y una gran inestabilidad volumétrica.¹¹

En los años sesenta el Doctor estadounidense Rafael L. Bowen desarrollo una molécula orgánica polimérica denominada bisfenol A glicidil dimetacrilato (BIS-GMA), a esta le agrego partículas inorgánicas que permitieron disminuir el cambio dimensional y aumentar la resistencia. Esta mezcla de material orgánico e inorgánico tratado con un silano orgáno-funcional para poder unirse con el orgánico, es lo que se conoce como *“resina compuesta”*.¹¹

A) Composición

Esta comprende un material orgánico, inorgánico y un acoplamiento.

- Material orgánico. - La base de la composición se basa en una molécula de BIS-GMA o UDMA o una mezcla de las dos, además de trietilenglicol dime-tacrilato (TEGDMA).
- Material inorgánico. - Partículas finas como sílice, bario, hidroxiapatita, circonio y aluminio-silicatos.
- Acoplamiento. - Constituido básicamente por un silano órgano-funcional, activadores, iniciadores e inhibidores de la reacción de polimerización.

B) Reacción química

Las moléculas de BIS-GMA en sus extremos acrílicos presenta dobles ligaduras (C=C), por medio de un iniciador están se rompen, dando paso a la polimerización y al endurecimiento de la resina.¹¹

Las resinas fotopolimerizables contienen canforoquinonas o dicetonas que al ser estimuladas por un haz de luz inducen a los iniciadores y las activan para que rompan las dobles ligaduras produciendo la polimerización y el endurecimiento.

C) Propiedades fisicoquímicas.

Algunas de las propiedades fisicoquímicas más importantes tenemos:

- Contracción. - Se da por ser un compuesto plástico con reacción de polimerización
- Resistentes a cargas y a la abrasión. - Por la presencia de material de relleno.
- Estéticos. - Por presentar materiales de relleno y pigmentos realizados de óxidos metálicos.
- Sorción.- Para formar un sólido amorfo, la cual tiene suficiente energía para presentar cambios de volumen al variar la temperatura y al absorber líquido.
- Restauraciones hechas en capas. - El oxígeno actúa como inhibidor de la polimerización, el estrato expuesto de la resina al ambiente produce una capa muy fina sin polimerizar que permite que se unan capas de resina una sobre otra.

2.5 Adhesión.

Según Craig la adhesión es la unión de materiales diferentes mediante la atracción de sus átomos o moléculas. Implicando una interacción de sólidos y líquidos entre un material y otro a nivel de una misma interface.¹²

Existen diferentes teorías que tratan de explicar los mecanismos de adhesión, la más aceptada es la teoría mecánica, esta consiste en la retención del material se realiza a expensas de las irregularidades de la estructura dental.

La retención micromecánica se obtiene utilizando ácido fosfórico sobre la superficie del esmalte y dentina, este procedimiento se introdujo por primera vez en los años cincuenta por el Doctor estadounidense Michael Buonocore.¹¹

2.6 Efecto del grabado con ácido fosfórico

A lo largo de los últimos tiempos mediante múltiples investigaciones se descubrió que la adhesión a nivel del esmalte ha sido más efectiva y predecible en comparación a la adhesión conseguida a nivel del tejido dentinario.

Por otra parte, es importante considerar que la superficie intacta del esmalte solía ser más resistente al grabado ácido, ya que en ella el esmalte podía ser aprismático y con frecuencia tenía un mayor contenido de iones de flúor. Además, se considera que aquel grabado a nivel del esmalte cortado actúa en función de la zona de los prismas que se exponen al ácido.¹³

El ácido fosfórico actúa desmineralizando el esmalte dental y creando microporos que permiten una mayor adhesión de los materiales de restauración. La concentración ideal del ácido fosfórico es del 35 y 37 % con un tiempo aplicación de 15 a 60 segundos. Este produce la disolución de calcio, de sustancia intraprismática e interprismática a una profundidad de 25 micras,²⁻¹¹ formando microporos y microsurcos en la estructura del esmalte.^{14,15}

A sí mismo el ácido fosfórico modifica la superficie del esmalte intacto, el cual por su condición presenta impurezas, glicoproteínas salivales, biofilm dando como resultado una baja energía superficial; a diferencia, si se presenta una área limpia, activa y desmineralizada esta energía tiende a aumentar.¹⁴

Después de lavar y secar la superficie acondicionada se coloca una resina o adhesivo a base de BIS-GMA con un disolvente como el trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) y algún solvente como alcohol, acetona o agua, los cuales le confieren fluidez al líquido, permitiendo que penetre por los pequeños espacios, en los que después de endurecer por algún sistema de polimerización, se queda anclada la resina del adhesivo para posteriormente poner una resina compuesta, resina fluida u otros, los cuales deben de tener una base polimérica de BIS-GMA más TEGDMA con el objetivo de tener una mayor retención o adhesión al esmalte.¹¹

El BIS-GMA es una molécula hidrofóbica, por lo que, su uso sobre el esmalte, que es el tejido con menos agua y más mineralizado es muy recomendable.¹¹

2.7 Índice de adhesivo remanente

El índice de adhesivo remanente (ARI), fue diseñado para evaluar la cantidad de resina residual en la superficie de esmalte, después de retirar los brackets (Figura 1), esta se mide utilizando una máquina de ensayos universales arrojando resultados en kilogramos (kg) o Newtons (N), para ser convertidos en Mega Pascales (MPa).¹⁶ Este índice fue modificado por los autores del presente trabajo para evaluar el índice de resistencia al desalajo de resinas compuestas en dientes temporales previa a una desproteinización. Este índice tiene importancia desde un punto de vista clínico y se registra utilizando la siguiente escala: 0= ausencia del adhesivo residual en el diente; 1= menos del 50% de adhesivo residual en el diente; 2= más del 50% de adhesivo residual en el diente; 3= todo el adhesivo residual en el diente, con la impresión de la base de la resina.¹⁷

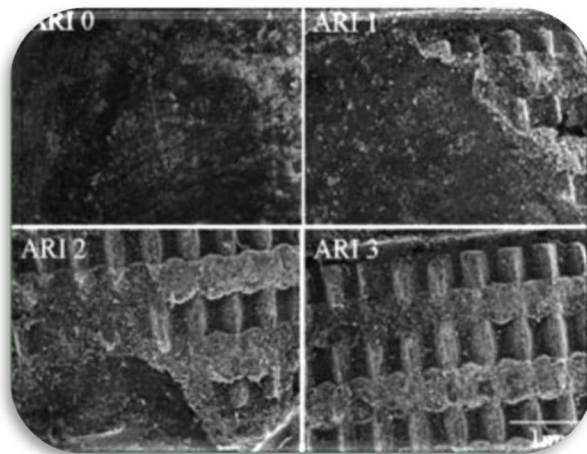


Figura 1. Imágenes de SEM representativas de la puntuación del índice de adhesivo remanente (ARI). 0 = ausencia de adhesivo residual en el diente; 1 = menos del 50% de adhesivo residual en el diente; 2 = más del 50% de adhesivo residual en el diente; 3 = todo el adhesivo residual en el diente, con la impresión de la base del bracket. Magnificación original $\times 30$. Scougall-Vilchis RJ, et al. RevEspOrtod 2007; 37: 119-126

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La adhesión entre el material restaurador y el tejido dentario implica un constante desafío para la Odontopediatría restauradora. Con los grandes avances tecnológicos se han realizado investigaciones con el fin de encontrar un sistema que modifique la superficie de la dentina para que esta sea más retentiva y así poder obtener una máxima adhesión. Existe gran número de estudios acerca de las propiedades y efectos del hipoclorito de sodio sobre la permeabilidad en el esmalte, como agente antimicrobiano, grado de tensión superficial y disolvente de tejido pulpar.

Estudios previos han demostrado el efecto de la desproteínización de la superficie del esmalte previo al grabado con ácido fosfórico; se ha mencionado que el empleo de hipoclorito de sodio a una concentración de "5.25%" actúa como agente desnaturador de la superficie, asegurando ser una posible estrategia para mejorar la adhesión.²

El hipoclorito de sodio ejerce una acción al remover los elementos orgánicos en la superficie del esmalte, por lo que su aplicación es considerada como un procedimiento importante antes de la aplicación del grabado ácido. Además, generará la remoción del "smear layer", lo cual permitirá una óptima adhesión. Aunque, son limitadas las investigaciones acerca de los resultados que presenta el NaOCL en el esmalte de dientes temporales.

Sin embargo, las investigaciones en este campo son limitadas, por lo que, con el presente trabajo se pretende responder a la siguiente pregunta: **¿Mejora la resistencia al desalajo de las resinas compuestas después de la desproteínización de la superficie del esmalte en dientes temporales al aplicar hipoclorito de sodio al 5 % previo al grabado?**

4. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

- La desproteínización en esmalte con hipoclorito de sodio al 5 % aumenta la resistencia al desalojo de resinas compuestas en dientes temporales.

Hipótesis nula

- La desproteínización en esmalte con hipoclorito de sodio al 5 % disminuye la resistencia al desalojo de resinas compuestas en dientes temporales.

5. OBJETIVOS

General

- Determinar la resistencia al desalojo de resinas compuestas previo a la desproteinización con hipoclorito de sodio al 5 % sobre la superficie de esmalte en dientes temporales.

Específicos

- Determinar la resistencia al desalojo en esmalte de dientes temporales sin previa desproteinización con hipoclorito de sodio al 5 %.
- Comparar la resistencia al desalojo en esmalte de dientes deciduos con y sin desproteinización con hipoclorito de sodio al 5 %.
- Evaluar la cantidad de adhesivo remanente mediante los marcadores del índice de adhesivo remanente (ARI).

6. JUSTIFICACIÓN

Puesto que la cantidad de pacientes pediátricos que utilizan materiales restaurativos adhesivos ha aumentado y desafortunadamente han sido encontrados efectos adversos en el desalajo de dichos materiales, es de suma importancia evaluar estos agentes en la resistencia al desalajo, así como una nueva técnica que mejore dicha resistencia.

Los efectos de la desproteización con hipoclorito de sodio al 5 % en la resistencia al desalajo en dientes permanentes han sido descritos previamente; sin embargo, existe escasa referencia de estudios recientes sobre este tema en dientes temporales y es de vital importancia evaluar los efectos de la desproteización para encontrar un procedimiento que mejore la resistencia al desalajo en los dientes temporales.

Los resultados del presente estudio pretenden ser de gran relevancia en la resistencia de adhesión de las resinas en dientes temporales las cuales ayudaran en el campo de la odontopediatría y odontología general.

7. MATERIALES Y MÉTODO

7.1 Diseño de la investigación

Tipo de estudio. - Experimental, en donde se incluyeron 40 órganos dentarios temporales anteriores y posteriores, bajo los siguientes criterios:

Criterios de inclusión. - Dientes temporales sanos o con restauraciones que presenten al menos una cara sana.

Criterios de exclusión. - Dientes temporales con: patología, fisurados, fluorosis, restauraciones de corona níquel cromo, amelogenesis y órganos dentarios permanentes.

Criterios de eliminación. - Dientes fracturados o dañados durante el proceso

7.2 Variables

Variables dependientes descritas en el cuadro I.

- Resistencia al desalojo.
- Índice de adhesivo remanente

Variables independientes descritas en el cuadro II.

- Hipoclorito de sodio al 5 %.
- Ácido fosfórico al 37 %.

Cuadro I Variables dependientes.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Resistencia al desalojo	Fuerza necesaria para desprender una resina sensible a la presión de un tablero de prueba estándar, al que ha sido adherido bajo unas condiciones específicas	Fuerza que se aplicará sobre el diente y la resina para determinar la adherencia a la compresión de las muestras, la cual se medirá en Megapascales	Cuantitativa	MPa
Adhesivo Residual	Sustancia capaz de mantener unidos dos materiales por atracción superficial	Evalúa la cantidad de resina remanente después de la aplicación de una fuerza	Cualitativa	ARI Marcadores 0, 1, 2, 3. Utilizando los criterios descritos en la Figura 1

Cuadro II Variables independientes.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Hipoclorito de sodio al 5 %	Compuesto químico, fuertemente oxidante de fórmula NaClO.	Mediante un proceso de desproteización se van a destruir las proteínas desnaturalizadas	Cualitativa	No aplicable
Ácido fosfórico al 37 %	Sustancia que permite grabado en esmalte con el fin de una fijación adhesiva de restauraciones de composite al diente	Sustancia que será aplicada a las superficie del esmalte con el fin de permitir la adhesión de materiales restaurativos	Cualitativa	No aplicable

7.3 Procedimiento.

Recolección de muestras.

Los 40 órganos dentarios temporales obtenidos por extracción (Figura 2) fueron limpiados con un bisturí para eliminar el tejido suave presente en su superficie, se almacenaron en solución de timol al 0.2 % (wt/vol) para inhibir la proliferación de microorganismos.



Figura 2. Muestra de 40 órganos dentarios temporales anteriores y posteriores obtenidos por extracción.

Preparación de las muestras.

Los órganos dentarios se fijaron en acrílico utilizando una plantilla para alinear la superficie bucal del diente de manera paralela a la fuerza aplicada durante la prueba de resistencia al desalajo y posteriormente se almacenaron en agua destilada a 37°C cada 24 horas (Figura 3).



Figura 3. Los dientes fueron divididos en 2 grupos aleatoriamente.

Posteriormente la superficie bucal de los órganos dentarios se pulió por 10 segundos utilizando una copa de hule a baja velocidad y pasta profiláctica (Shofulnc.) libre de fluoruro. Los dientes se lavaron con agua por 30 segundos y secaron con aire comprimido libre de aceite (Figura 4).



Figura 4. Superficie bucal de los órganos dentarios pulida por 10 segundos utilizando una copa de hule de baja velocidad y pasta profiláctica (Shofulnc.) libre de fluoruro.

Fabricación de bloques de resina.

Procedió a fabricar los bloques de resina (Filtek Z350 XT 3M ESPE) , con un grosor de 4 por 4 mm con la ayuda de una espátula de resina, fotopolimerizando cada incremento de 1 mm por un periodo de 20 segundos, con la lámpara de luz Led Elipar (3M ESPE), para posteriormente guardarlos en un recipiente (Figuras 5 y 6).



Figura 5. Material utilizado para la realización de los bloques de resina

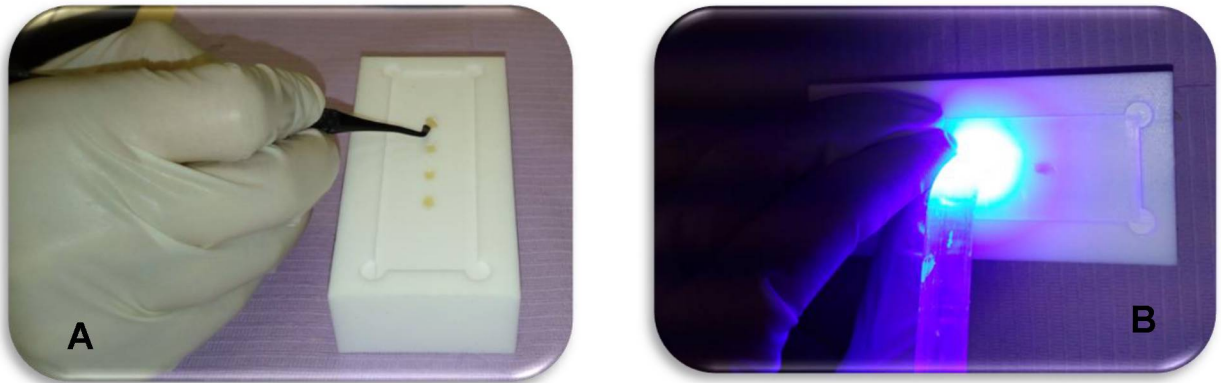


Figura 6. A: Colocación de la resina para realizar los bloques B: Fotopolimerizado de la resina con lámpara de luz de 3M ESPE.

Procedimiento de adhesión

Los dientes se dividieron aleatoriamente en 2 grupos (n = 20/grupo).

Grupo I: (Control): En este grupo el esmalte bucal de los dientes temporales se acondicionado con ácido fosfórico al 37% (3M ESPE Scotchbond) por 20 segundos seguido por el lavado con agua abundante por 60 segundos y levemente secado por 3 segundos, seguido de acondicionamiento con adhesivo [3M ESPE Adper (Figura 7)].

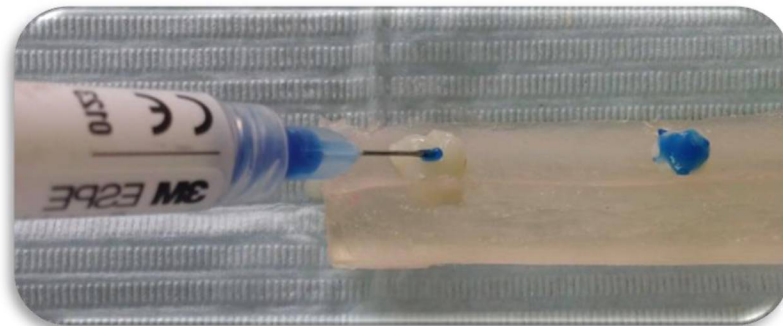


Figura 7. Colocación de ácido Fosfórico al 37 % sobre la cara de los dientes temporales.

Grupo II.- El esmalte se sometió a una desproteinización con hipoclorito de sodio al 5 % en presentación líquida. El NaCOL se frotó ligeramente con ayuda de una jeringa y una punta de metal dento-infusor tip (ultradent) en la cara bucal del órgano dentario temporal y de dejó por 60 segundos (Figura 8), posteriormente se lavó por 1 min, se secó con aire comprimido libre de aceite, seguido de un acondicionamiento con ácido fosfórico al 37 % mencionado anteriormente.

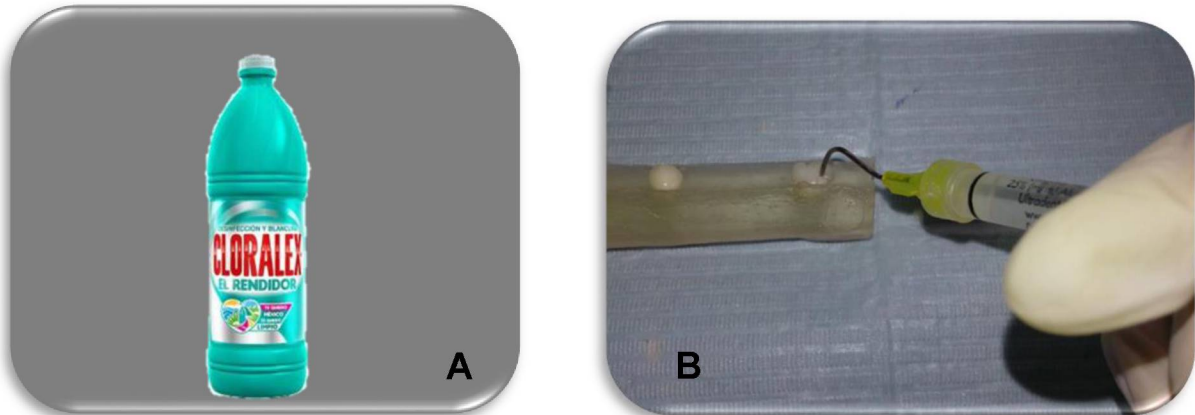


Figura 8. A: Hipoclorito de Sodio al 5.0 % B: Colocación de hipoclorito de sodio al 5 % sobre la cara de los dientes temporales.

En todos los grupos se aplicó una película de adhesivo (3M ESPE Adper) seguido de aire comprimido libre de aceite por 2 segundos y se fotopolimerizo (Led Elipar 3M ESPE) por 20 segundos. Se procedió a realizar la colocación de resina (Filtek Z350 XT 3M ESPE) en bloque. En la base del bloque se le colocó resina fluida para poderla adherirla en la cara bucal del órgano dentario, se fotopolimerizo por un periodo de 20 segundos, con la lámpara de luz Led Elipar [3M ESPE, (Figura 9)].

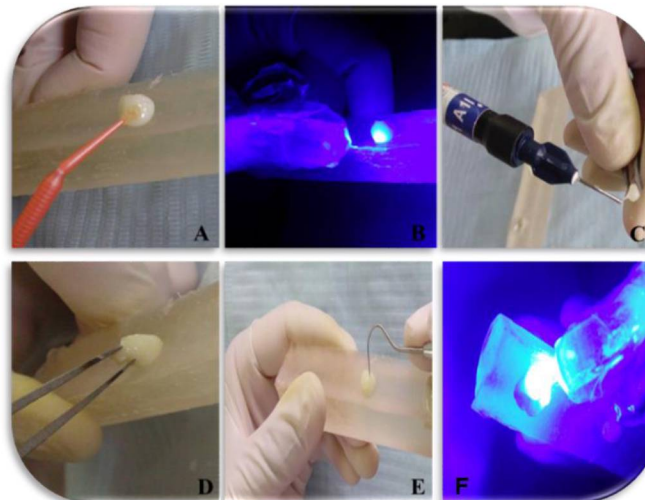


Figura 9. A: Colocación de adhesivo 3M ESPE Adper por 2 seg B: Fotopolimerizado del adhesivo con lámpara de luz de 3M Espe C: Colocación de resina fluida Filtek Z350 XT 3M ESPE en la base del bloque de resina D: Cementado del bloque de resina en la cara bucal del diente E: Retiro de excedentes F: Fotopolimerizado del bloque de resina con lámpara de luz de 3MNpor 20 seg.

Almacenamiento

Los dientes se almacenaron en agua destilada a 37°C por 24 horas para posteriormente realizar la prueba de resistencia adhesiva.

Prueba de resistencia adhesiva

Una carga ocluso-gingival se aplicó a nivel de la interface resina -diente para producir una fuerza de desprendimiento, lo cual se realizó con el extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de ensayos universal AGS-X (Shimadzu, Kioto, Japón). Los valores de la resistencia adhesiva se midieron a una velocidad de 0.5mm/min, la carga aplicada al desprendimiento se registró y convirtió en Megapascales (MPa). Ocupándose un análisis estadístico descriptivo para calcular la media, desviación estándar y valores máximos y mínimos. Del mismo modo, la prueba *t* de Student, con significancia predeterminada a $p < 0,05$ se aplicó para analizar los resultados.



Figura 10. Máquina de ensayos universal AGS-X Shimadzu, Kioto, Japón.

Índice de adhesivo remanente (ARI) Una vez realizada la prueba de resistencia adhesiva, la cantidad de adhesivo residual en la superficie de los dientes se evaluó de acuerdo a la puntuación original del ARI. La prueba estadística de χ^2 será utilizada para analizar el ARI.

8. RESULTADOS

8.1 Resistencia al desalajo de las resinas

Los valores resultantes de la prueba de resistencia adhesiva expresados en MPa se muestran en la tabla I y en la gráfica 1.

Los valores del grupo II Experimental (desproteínización) utilizando hipoclorito de sodio al 5 % (15.92 ± 5.12 MPa) resultaron más altos comparados con el Grupo I Control en el que se usó la técnica tradicional de grabado con ácido fosfórico al 37 % (13.81 ± 9.11 MPa) resultando estos más bajos.

Aunque el valor obtenido en el grupo II Experimental fue 2 MPa superior al valor correspondiente del grupo I control, si se encontraron diferencias estadísticamente significativas

8.2 Índice de adhesivo remanente

La puntuación del ARI está presentada en la Tabla II. El grupo I Control mostró con mayor frecuencia el marcador 1 (75 %), marcador 3 (25%), cabe mencionar que no se presentó ningún marcador ARI 0 y 2.

En el grupo II desproteínización se encontró una frecuencia de 55 % de marcador 1, 40 % de marcador 0 y 5 % del marcador 2 y sin presencia del marcador 3.

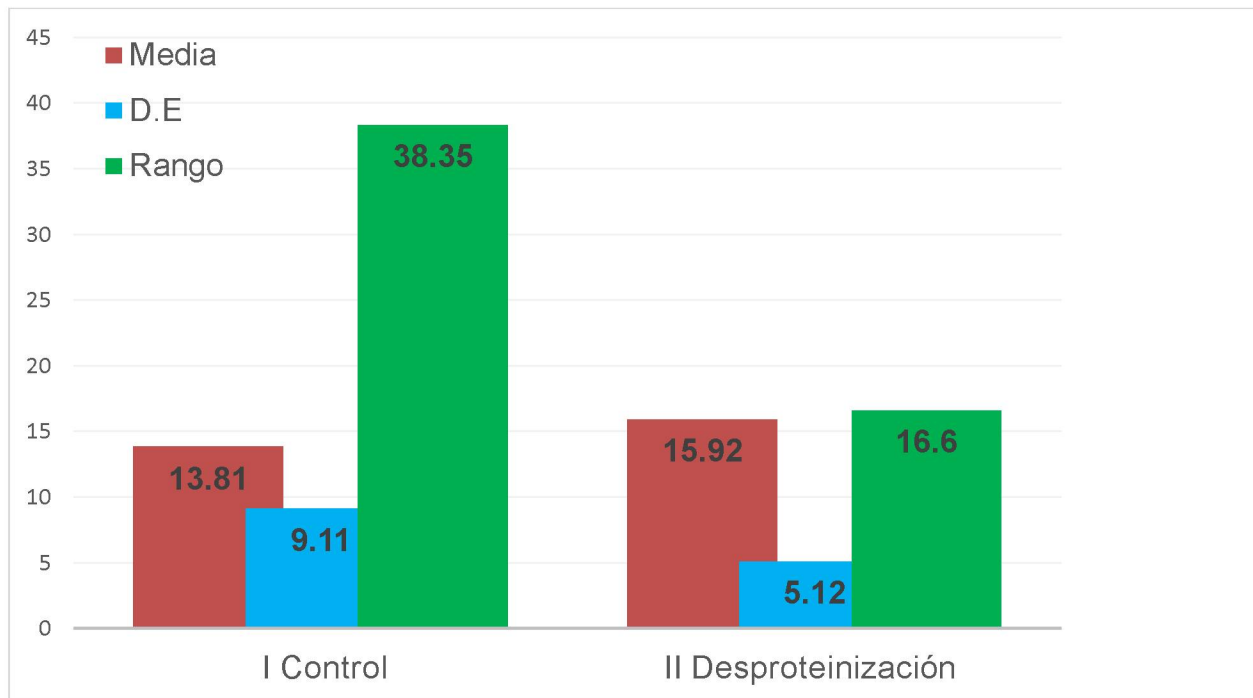
El marcador con mayor frecuencia tanto en el grupo I y II es el 1 con una diferencia de 20 % entre los dos grupos.

En resumen, el grupo que mostró la menor cantidad de adhesivo remanente fue el número II Experimental con un 40% de las muestras pertenecientes al marcador 0. Un hallazgo relevante en todos los grupos analizados, fue la ausencia de fracturas en la superficie del esmalte.

Tabla I. Análisis estadístico de la resistencia adhesiva con los valores expresados en MPa.

GRUPO	N	Media	D. E.	Rango	95% de intervalo de Confianza	
					Máximo	Mínimo
I Control	20	13.81	9.11	1.81-40.16	40.16	1.81
II Desproteización	20	15.92	5.12	9.79-26.39	26.39	9.79
TOTAL	40	14.86	7.11	5.8- 33.27	33.27	5.8

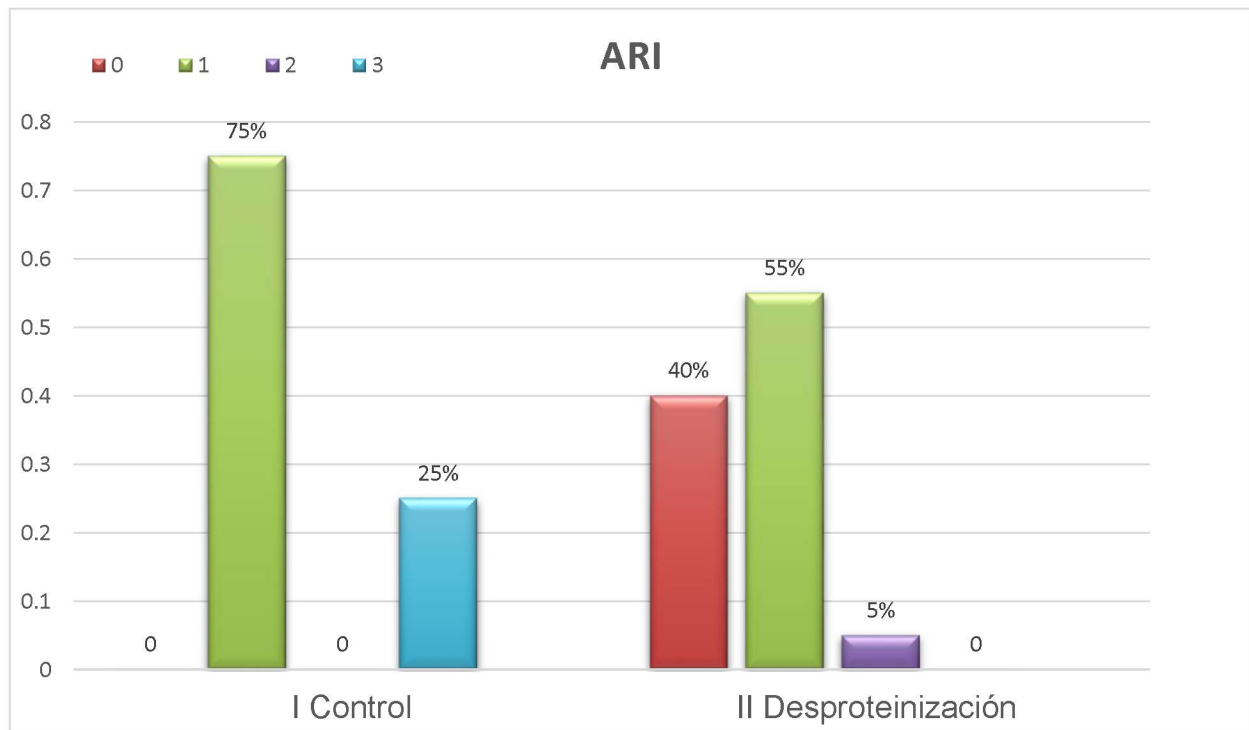
t : 0.04: las pruebas si fueron estadísticamente significativas



Gráfica 1. Resistencia al desalojo.

Tabla II. Marcadores del índice de adhesivo remanente (ARI)

ARI					
GRUPO	0	1	2	3	N
I Control	0	15 (75%)	0	5(25 %)	20
II Desproteinización	8 (40%)	11(55%)	1 (5%)	0	20



Gráfica 2. Índice de adhesivo remanente

9. DISCUSIÓN

9.1 Resistencia al desalojo de las resinas

Es importante mencionar que la acción del ácido fosfórico es desmineralizar el esmalte dental y crear microporos que permitan una mayor adhesión de los materiales de restauración, hay que considerar que el ácido fosfórico actúa en el esmalte en tejidos mineralizados y no elimina la materia orgánica, evidencia de ello es la red de colágeno como resultado de la desmineralización de la dentina por medio del ácido fosfórico donde se mantienen las fibras de colágeno intactas.¹⁸

Un estudio realizado por la Universidad Central de Ecuador en el 2014 demostró que el grabado con ácido fosfórico al 37% en esmalte no es suficiente para garantizar una adhesión y sellado en los procesos restaurativos. Presenta más deficiencias en dientes temporales que permanentes, por lo que la adhesión de materiales tiende a ser pobre. Osawa en 1972 observó que tanto en dientes temporales como permanentes había un 15 % de fallas en la adhesión al esmalte.¹⁹ Sin embargo con la aplicación de la desproteínización, se obtienen mejoras en el área de las restauraciones con adhesión.

En el 2008 Espinosa y Valencia elaboraron un estudio a base de la desproteínización del esmalte de dientes temporales con "hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto. Observando que aumentaba la retención en el esmalte de dichos hasta un 50%.²

Los valores resultantes en este estudio con respecto a la prueba de resistencia al desalojo mostraron una diferencia significativa al comparar los dos grupos. El grupo II presentó un valor mayor al grupo experimental con un promedio de 15.92 MPa, indicando que aumenta la resistencia al desalojo cuando se utiliza el Hipoclorito de Sodio al 5.25 %, este resultado coincide con el estudio realizado por Espinosa y Valencia antes mencionado.

Sin embargo, nuestro estudio no concuerda con el resultado obtenido por Vázquez en el 2013 en el que manifiesta que el hipoclorito al 5.25 % no es el adecuado en dientes temporales, sino en menor concentración al 2.5 % ya que es menos agresivo.²⁰

En resumen, podemos determinar que el grabar con ácido fosfórico al 37 % no es suficiente para determinar una buena resistencia de las restauraciones a base de resinas y basándonos con los resultados obtenidos en este estudio el hipoclorito de sodio al 5.25% por un minuto previo a la colocación del ácido fosfórico es la mejor alternativa para eliminar la capa a prismática que posee el esmalte de dientes temporales y así aumentar la resistencia al desalojo.

9.2 Índice de adhesivo remanente

El índice de adhesivo remanente puede ser en ocasiones un parámetro complicado de interpretar. Dicho índice fue diseñado para evaluar la cantidad de adhesivo después de retirar los brackets.

El resultado obtenido en esta investigación se observó que existieron diferencias estadísticamente significativas con respecto a los parámetros de ARI entre los dos grupos, observando que la mayor cantidad de adhesivo remanente se presentó en el grupo Control.

En los resultados que obtuvimos en este estudio se percató de que el mayor índice de ARI 3 se encontró en el grupo control con un 25 %, sin embargo, la resistencia al desalojo en este grupo (1.82 ± 40.16 MPa), fue menor a la del grupo experimental (9.79 ± 26.39 MPa). No concordando con estudios realizados en donde se menciona que el ácido fosfórico aumenta la resistencia al descementado provocando un incremento en la cantidad de adhesivo residual.²¹

En diversos estudios se han encontrado con relativa frecuencia fracturas del esmalte, lo cual puede ocurrir principalmente cuando la resistencia a la adhesión excede 14 MPa, y la frecuencia de estas aumenta cuando la fuerza de unión incrementa¹⁵. En el presente estudio no se encontraron fracturas en la superficie dental a pesar de que en algunos casos el valor de resistencia al descementado superó los 14 MPa considerando esto como un beneficio para nuestra investigación.

10. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio *in vitro* demostraron que:

1.- La resistencia al desalojo de resinas en dientes temporales es menor si solo se graba con ácido fosfórico al 37%.

2.-La mayor resistencia de desalojo de resinas en dientes temporales aumenta cuando se coloca hipoclorito de sodio al 5 % por un minuto previo al grabado con ácido fosfórico al 37 %.

3.- A mayor cantidad de adhesivo remanente menor cantidad de resistencia al desalojo y viceversa.

4.-Es necesario realizar estudios subsecuentes para obtener información respecto a su éxito clínico en el área de odontopediatría.

11. IMPLICACIONES BIOÉTICAS

El presente estudio es una investigación con riesgo mínimo como es mencionado en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud en el capítulo único, título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. Artículo 17, apartado II sobre estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes entre los que se consideran dientes deciduales extraídos por indicación terapéutica, que fueron utilizados en esta investigación.

El artículo 23 que menciona que, en caso de investigaciones con riesgo mínimo, la comisión ética, por razones justificadas, podría autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse por escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez de Ferraris Me, Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. Edit. Médica Panamericana, Madrid, 2002: 273-275.
2. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel deproteinization and its effect on acid etching: an in vitro study. J Clin Pediatr Dent 2008; 33: 13-19.
3. Reitznerová E, Amarasiriwardena D, Kopcáková , Barnes R. Determination of some trace elements in human tooth enamel. J Anal Chem 2000; 367: 748-754.
4. Vrbic V, Stupar J, Byrne AR. Trace element content of primary and permanent tooth enamel. Caries Res 1987; 21: 37-39.
5. Eanes ED. Enamel apatite: chemistry, structure and properties. J Dent Res 1979; 58: 829-834.
6. Versluis A, Tantburojn D, Douglas W. Do Dental composites always shrink towards the light. Dent Re 1998; 77: 1435-1445.
7. Gnjato S. Addition to the methodology of research into permanent teeth hardness. Arch Boil Sci 2010; 62: 739-746.
8. De Lima M.E. Endodoncia de la biología a la técnica. Edit Amalco, Sau Paulo, 2009: 271-275.
9. Perdigo J, Thompson JY, Toledano M, Osório R. An ultramorphological characterization of collagen-depleted etched dent. Am.J.Dent.1999; 2: 250-255.
10. Estrela C, Barbin E, Spano J, Pécora, J. Mechanism of action of sodium Hypochlorite. Braz Dent J 2002; 2,113-117.
11. Barceló F, Palma J. Materiales dentales conocimientos básicos aplicados. Edit. Trillas, Madrid, 2015: 105-123.
12. Craig Rg. Materiales de odontología restauradora. Edit. Harcourt Brace, Madrid, 1998: 157-158.
13. Eidelman E, Shapira J. Houpt M. The Structure of the Enamel in Primary Teeth: Practical Applications in Restorative Techniques. ASDC J Dent Child 1976; 43: 172- 176.

14. Rock WP. The effect of etching of human enamel upon bond strengths with fissure sealant resins. *Arch Oral Biol.* 1974; 19: 873-878.
15. De Goes MF, Sinhoreti MA, Consan S, Da Silva M. Morphological Effect of the Type, Concentration and Etching Time of Acid Solutions on Enamel and Dentin Surfaces. *Braz Dent J* 1998; 9:3-10.
16. Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod* 2005; 27: 466–71.
17. Newman GV. Epoxy adhesive for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod* 1965; 51: 901-912.
18. Marques A. 2007. Efecto del envejecimiento en la microfiltración de restauraciones clase V de resina compuesta adherida con adhesivos autograbadores. Universidad de Granada (Tesis Doctoral. España)
19. Osawa T. Studies on solubility and adhesion of the enamel in pretreatment for caries preventive sealing. *Tokyo Dent* 1977; 21: 65-82.
20. Ojeda M. 2014. Desproteinización previo al grabado Ácido mediante hipoclorito de Sodio al 5,25% y 2,5% sobre la superficie de esmalte en piezas molares temporales extraídas en la Facultad de Odontología septiembre 2013-marzo 2014. Universidad Central de Ecuador, Facultad de Odontología (Tesis, Quito, Ecuador)
21. Scougall-Vilchis RJ, Mimura SI, Yamamoto K. Propiedades de un adhesivo ortodóncico liberador de fluoruro que contiene partículas de relleno tipo S-PRG. *Rev Esp. Ortod* 2007; 37: 119-26

13. ANEXOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
ESPECIALIDAD DE ODONTOPEDIATRÍA
CIEAO**



Grupo 1.- Control

Kg	MPa	ARI	Observaciones
1	18.33	3	S/F
2	21.73	1	S/F
3	11.00	3	S/F
4	19.00	1	S/F
5	14.89	1	S/F
6	1.81	1	S/F
7	20.34	1	S/F
8	19.43	1	S/F
9	2.18	1	S/F
10	14.35	3	S/F
11	14.55	3	S/F
12	12.73	1	S/F
13	20.41	1	S/F
14	12.10	1	S/F
15	3.04	3	S/F
16	40.10	1	S/F
17	4.36	1	S/F
18	15.08	1	S/F
19	3.30	1	S/F
20	7.20	1	S/F
Media	13.81		
Máximo	40.16		
Mínimo	1.81		



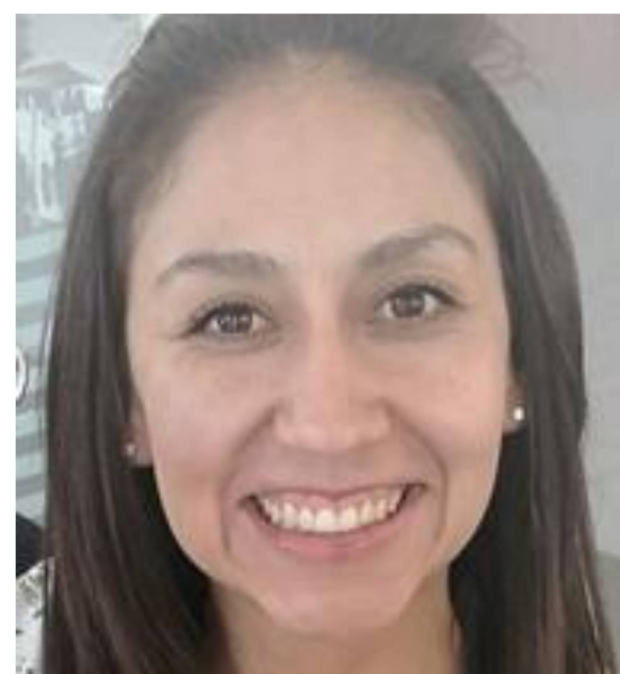
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
ESPECIALIDAD DE ODONTOPEDIATRÍA
CIEAO



Grupo 2.- Grupo Experimental

Kg	MPa	ARI	Observaciones
1	21.19	1	S/F
2	18.73	1	S/F
3	9.79	1	S/F
4	9.81	0	S/F
5	14.12	0	S/F
6	11.75	0	S/F
7	26.39	2	S/F
8	11.93	0	S/F
9	13.58	0	S/F
10	13.52	1	S/F
11	24.55	1	S/F
12	25.01	0	S/F
13	14.49	0	S/F
14	12.78	1	S/F
15	12.55	1	S/F
16	21.67	1	S/F
17	13.53	1	S/F
18	15.57	0	S/F
19	13.16	1	S/F
20	14.13	1	S/F
Media	15.92		
Máximo	26.39		
Mínimo	9.79		

EFECTOS DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA AL DESCEMENTADO DE RESINAS COMPUESTAS EN DIENTES TEMPORALES.



anauj_lebasi@hotmail.com

Universidad Autónoma Del Estado De México.
Facultad De Odontología , Especialidad De Odontopediatría , CIEAO

*J. Isabel Pérez -García, Rogelio. Scougall-Vilchis, Norma Leticia Robles-Bermeo, M. Gabriela Gasca-Argueta, Edith Lara-Carrillo



INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, muchas transformaciones han ocurrido en la búsqueda de una Odontología más conservadora en dientes temporales, por lo tanto se han creado sistemas adhesivos y técnicas novedosas que permiten procedimientos más seguros y con excelentes resultados.

El hipoclorito de sodio (NaOCL) es utilizado en varios procedimientos odontológicos, teniendo como base su acción desproteinizante no específica.¹ Promoviendo la disolución de las fibras de colágeno, forma cloramidas y genera micro rugosidades en la superficie del esmalte debido a la eliminación de proteínas.^{2,3}

OBJETIVO

Determinar la resistencia al descementado de resinas compuestas previo a la desproteinización con hipoclorito de sodio al 5% sobre el esmalte en dientes temporales temporales.

METODOLOGÍA

Un total de 40 órganos dentarios (OD) temporales fueron extraídos y almacenados en solución de timol al 0,2% (p/vol). La superficie bucal de los OD fue pulida por 10 (s) utilizando una copa de hule y pasta profiláctica libre de fluoruro. Se fabricaron bloques de resina (Filtek Z350 XT 3M ESPE), con un grosor de 4 por 4 mm, fotopolimerizándolos (20 s), con la lámpara de luz Led Elipar (3M ESPE) (Figura 1).

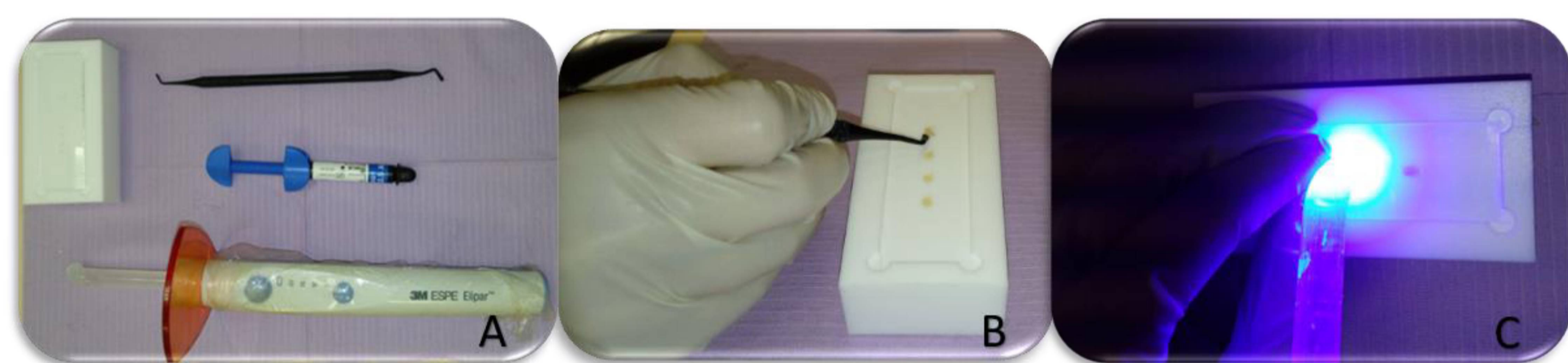


Figura 1. Fotografías de fabricación de bloques: A: material utilizado en la fabricación de bloques de resina, B: colocación de resina para los bloques, C: fotopolimerizado de la resina con la lámpara de luz 3M.

Se dividieron en 2 grupos (n= 20/gp). Grupo I Control: El esmalte fue grabado con ácido fosfórico al 37 % (3M ESPE Scotchbond). Grupo II Experimental: El esmalte fue sometido a desproteinización con hipoclorito de sodio al 5 % (1s), se enjuaga y se secó.

En los dos grupos los OD fueron grabados con ácido fosfórico al 37% (3M ESPE Scotchbond) (20s), se aplicó un adhesivo (3M ESPE Adper) (5s), se cemento el bloque de resina (20s) (Figura 2).

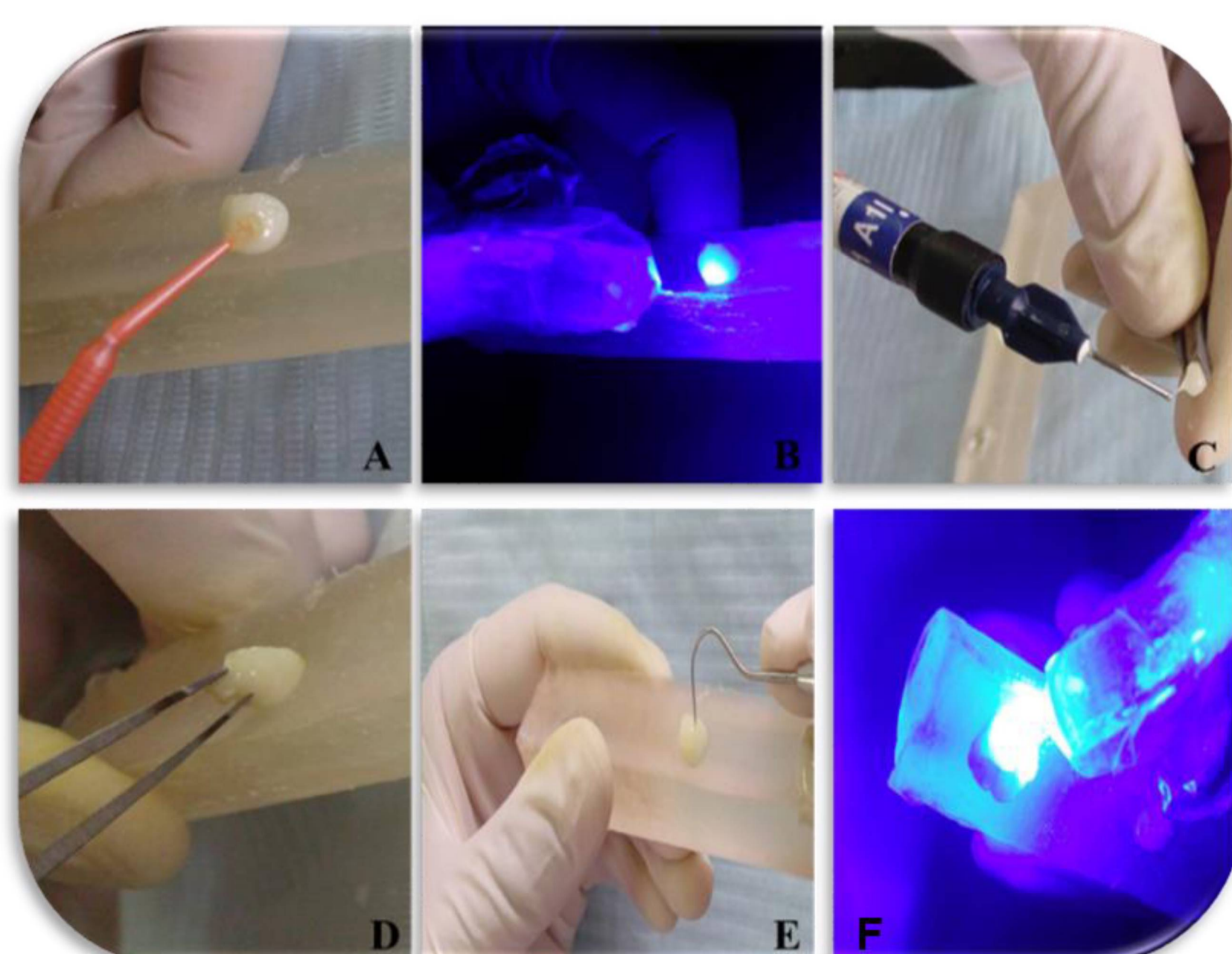


Figura 2. Fotografías de procedimiento de adhesión: A: Colocación de adhesivo 3M ESPE Adper por 2 seg , B: Fotopolimerizado del adhesivo con lámpara de luz de 3M ESPE, C: Colocación de resina fluida Filtek Z350 XT 3M ESPE en la base del bloque de resina, D: Cementado del bloque de resina en la cara bucal del diente, E: Retiro de excedentes, F: Fotopolimerizado del bloque de resina con lámpara de luz de 3M por 20 seg.

posteriormente se almacenaron por 24hrs y se realizaron las pruebas de Resistencia al descementado e Índice de adhesivo remanente (Figuras 3,4).



Figura 3. Máquina de ensayos universal AGS-X Shimadzu, Kioto, Japón.

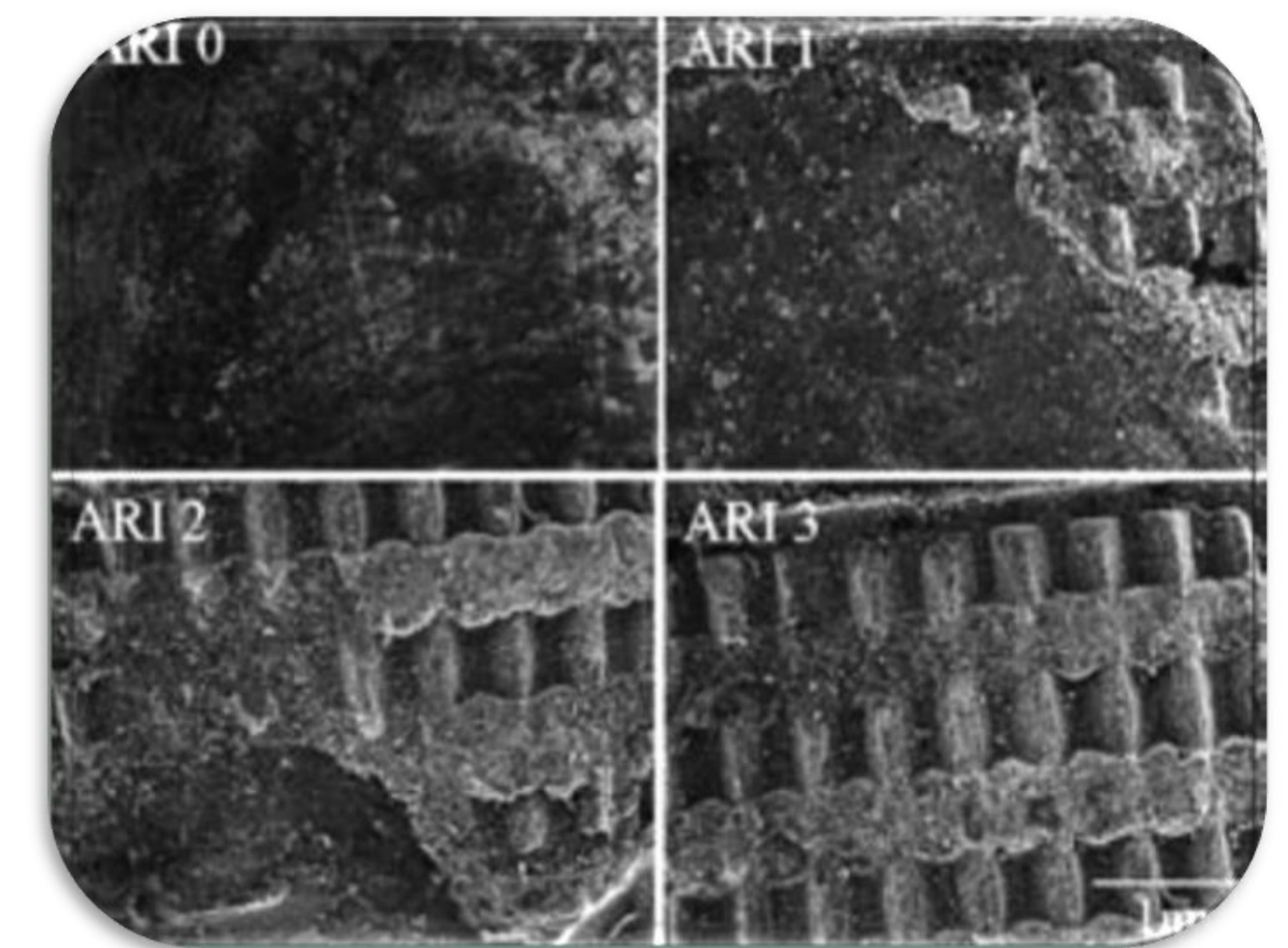


Figura 4. Imágenes de SEM representativas de la puntuación del índice de adhesivo remanente (ARI). 0 = ausencia de adhesivo residual en el diente; 1 = menos del 50% de adhesivo residual en el diente; 2 = más del 50% de adhesivo residual en el diente; 3 = todo el adhesivo residual en el diente, con la impresión de la base del bracket. Magnificación original $\times 30$.

RESULTADOS

Los resultados mostraron diferencias significativas. El valor promedio del Grupo II Experimental (15.9 ± 5.1 MPa), fue mayor al valor del Grupo Control (13.8 ± 9.1 MPa) (Tabla I). Con respecto a ARI no mostraron resultados significativos entre los grupos (Tabla II).

Tabla I. Análisis estadístico de la resistencia adhesiva con los valores expresados en MPa.

GRUPO	N	Media	D. E.	Rango	95% de intervalo de Confianza	
					Máximo	Mínimo
I Control	20	13.81	9.11	1.81-40.16	40.16	1.81
II Desproteinización	20	15.92	5.12	9.79-26.39	26.39	9.79
TOTAL	40	14.86	7.11	5.8- 33.27	33.27	5.8

Tabla II. Marcadores del índice de adhesivo remanente (ARI).

GRUPO	ARI				N
	0	1	2	3	
I Control	0	15 (75%)	0	5 (25%)	20
II Desproteinización	8 (40%)	11 (55%)	1 (5%)	0	20

CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones de este estudio la desproteinización previa al grabado brinda mayor adhesión al esmalte temporal, mostrando valores de resistencia al descementado estadísticamente superiores.

REFERENCIAS

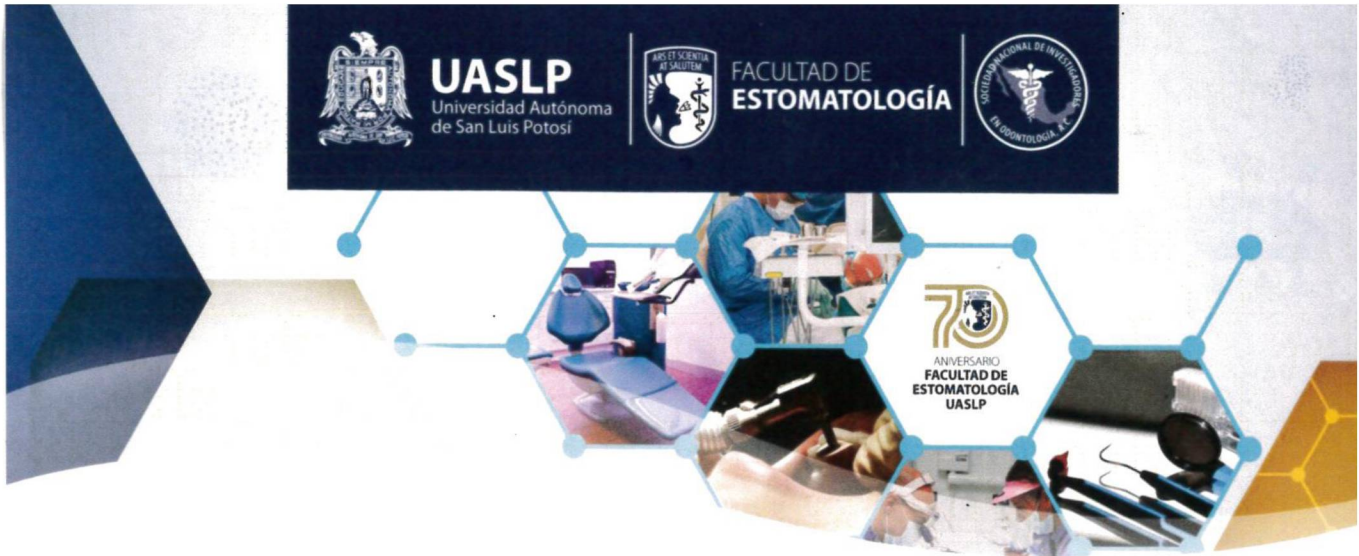
- De Lima M.E. Endodencia de la biología a la técnica. Edit Amalco, Sau Paulo, 2009: 271-275.
- Perdigão J, Thompson JY, Toledano M, Osório R. An ultramorphological characterization of collagen-depleted etched dent. Am.J.Dent.1999; 2: 250-255.
- Estrela C, Barbin E, Spano J, Pécora, J. Mechanism of action of sodium Hypochlorite. Braz Dent J 2002; 2:113-117.



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



FACULTAD DE
ESTOMATOLOGÍA



La **Universidad Autónoma de San Luis Potosí**
a través de la de la Facultad de Estomatología y
la Sociedad Nacional de Investigadores en Odontología A.C.

otorgan el presente

RECONOCIMIENTO

A: **Juana Isabel Pérez García**, Rogelio José Scougall Vilchis, Norma Leticia Robles Bermeo, M. Gabriela Gasca Argueta, Edith Lara Carrillo, Lizzeth Aguillón Sol

Por la presentación del trabajo:

**“EFECTOS DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA AL
DESCEMENTADO DE RESINAS COMPUESTAS EN DIENTES
TEMPORALES”**

En el XXIV Encuentro Nacional y XV Iberoamericano de Investigación en Odontología,
realizado en San Luis Potosí, S.L.P., los días 9,10,11 de noviembre de 2016.

“Siempre Autónoma. Por mi Patria Educaré”

San Luis Potosí, S.L.P. Noviembre de 2016

Dr. Ricardo Martínez Rider
Director de la Facultad de
Estomatología

Dr. Jorge Alanís Tavira
Presidente de la Sociedad Nacional de
Investigadores en Odontología

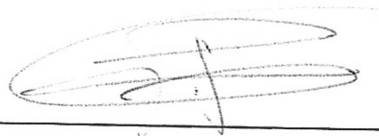
Toluca, México, 24 de Enero de 2017

M. en C.S. Sara Gabriela María Eugenia del Real Sánchez
Coordinadora de Posgrados

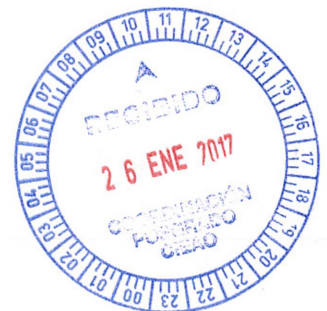
Presente:

Por este conducto le mando un cordial saludo; soy la alumna C.D. Juana Isabel Pérez García con número de cuenta 9854652, de la Décima Sexta Generación de la Especialidad en Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la U.A.E.M; el motivo de esta carta es que he concluido mi proyecto terminal "Efectos de la Desprotección sobre la Resistencia al Desalojo de Resinas Compuestas en Dientes Temporales", por lo que le pido la revisión de la misma para poder continuar con los trámites correspondientes para obtener el Diploma de Especialista en Odontopediatría.

Sin más por el momento le agradezco su atención y quedo de usted.



C.D. Juana Isabel Pérez García



Toluca, México, 24 de Enero de 2017

M. en C.S. Sara Gabriela María Eugenia del Real Sánchez
Coordinadora de Posgrados

Presente:

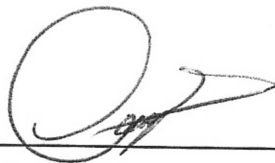
Por este conducto nos permitimos informar a usted que la alumna C.D. Juana Isabel Pérez García con número de cuenta 9854652, de la Décima Sexta Generación de la Especialidad en Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la U.A.E.M., ha concluido su proyecto terminal **"Efectos de la Desprotección sobre la Resistencia al Desalajo de Resinas Compuestas en Dientes Temporales"**, por lo que puede continuar con los trámites correspondientes para obtener el Diploma de Especialista en Odontopediatría.

Sin más por el momento quedo de usted.

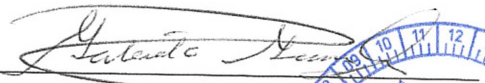
ATENTAMENTE



Dra. En O. Rogelio J. Scougall Vilchis
Director de Proyecto Terminal



M en E. ED. Norma Leticia Robles Bermeo
Asesora del Proyecto Terminal



M en E. P. Gabriela Gasca Argueta
Asesora del Proyecto Terminal





UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Toluca, Méx., febrero 22 de 2017.

C.D. JUANA ISABEL PÉREZ GARCÍA
ALUMNA EGRESADA DE LA ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA

La que suscribe, M. EN C.S. Sara Gabriela María Eugenia del Real Sánchez, Coordinadora de Posgrado de la Facultad de Odontología por medio de la presente, manifiesto que la alumna egresada de la Especialidad en Ortodoncia; **JUANA ISABEL PÉREZ GARCÍA**, ha concluido su proyecto terminal titulado "*Efectos de la desproteinización sobre la resistencia al desalojo de resinas compuestas en dientes temporales*", por lo que puede continuar con los trámites correspondientes para su impresión y los administrativos para la expedición de Diploma de la Especialidad correspondiente.

Sin más por el momento, me despido.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

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



c.c.p. Archivo

