

Título del Proyecto de Investigación
al que corresponde el Reporte Técnico:

Evaluación de la adhesión de la técnica de desprotección en
esmalte sano y fluorótico

Tipo de financiamiento

Sin financiamiento

Fecha de Inicio: 15/01/2019
Fecha de Término: 10/01/2021

Tipo de Reporte

Parcial

Final

Autor (es) del reporte técnico:

León Francisco Espinosa Cristóbal
Juan Carlos Cuevas González
Alejandro Donohue Cornejo
Simón Yobanny Reyes López
Karla Tovar Carrillo

TÍTULO DEL REPORTE TÉCNICO

Evaluación de la adhesión de la técnica de desprotección en esmalte sano y fluorótico

Resumen del reporte técnico en español (máximo 250 palabras)

Introducción: Hoy en día, la mayoría de los pacientes requieren tratamiento de ortodoncia fija convencional, la cual utiliza procedimientos adhesivos afines con la superficie amelodentinaria. Aunque existen diferentes técnicas adhesivas que pueden ofrecer adecuados niveles de resistencia al desalojo, el uso del hipoclorito de sodio (NaClO) como agente desproteínizante no ha sido bien definido en materiales de cementación en aparatología ortodóncica convencional. Objetivo: El objetivo de este estudio fue determinar los niveles de resistencia al desalojo con pruebas de microtensión y análisis topográfico con microscopía electrónica de barrido. Material y métodos: 20 bloques de esmalte bovino fueron expuestos superficialmente a soluciones acondicionadoras (ácido ortofosfórico al 37%) con y sin agente desproteínizante (NaClO al 5.25%); finalmente, brackets individuales de ortodoncia fueron cementados con sistemas adhesivos y resinas compuestas de casas comerciales (Ormco y 3M). Las pruebas de resistencia al desalojo fueron realizadas con una máquina de fuerzas universales y el análisis topográfico con microscopía electrónica de barrido. Resultados: El uso del NaClO al 5.25% y la marca Ormco tuvieron estadísticamente los mejores niveles de adhesión que el grupo sin desproteínización y la casa comercial 3M, respectivamente. La topografía adamantina expuesta al agente desproteínizante mostró características de superficie relacionadas con el patrón de grabado tipo I. Conclusión: El uso de un agente desproteínizante (NaClO 5.25%) así como una marca comercial (Ormco) en particular podrían definir el aumento en los niveles de adhesión en superficies adamantinas con aparatología ortodóncica convencional.

Resumen del reporte técnico en inglés (máximo 250 palabras):

Introduction: Nowadays, patients require conventional fixed orthodontic treatment, which uses adhesive procedures related to the dentinal denture surface. Although there are different adhesive techniques that can offer adequate levels of bonding resistance, the use of NaClO as a deproteinizing agent has not been well-defined in cementing materials in conventional orthodontic appliances. Objective: The objective of this study was to determine the levels of bond resistance using micro tension tests and topographic analysis

with scanning electron microscopy. Material and methods: Twenty-blocks of bovine enamel were exposed superficially to conditioning solutions (37% orthophosphoric acid) with and without deproteinizing agent (5.25% NaClO); finally, individual orthodontic brackets were cemented with adhesive systems and resin composites of different trademarks (Ormco and 3M). Bonding resistance tests were performed with a universal force machine and topographic analysis was made with scanning electron microscopy. Results: The use of 5.25% NaClO and the Ormco brand had statistically better levels of adhesion than the group without deproteinization and the 3M brand, respectively. Adamantine topography exposed to the deproteinizing agent showed surface characteristics related to the type I etching pattern. Conclusion: The use of a deproteinizing agent (NaClO 5.25%) as well as a trademark (Ormco) in particular conditions could define the increase in adhesion levels on adamantine surfaces with conventional orthodontic appliances.

Palabras clave:

Sistemas adhesivos, ortodoncia, agente desproteinizante, bracket

Usuarios potenciales (del proyecto de investigación)

Profesores investigadores y clínicos dentales, principalmente del área de ortodoncia.

Reconocimientos

Los profesores involucrados en el proyecto agradecen al Departamento de Estomatología del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y al Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, Chihuahua, por las facilidades para la realización de este proyecto. Además, los profesores de este proyecto agradecen la colaboración de las alumnas Denisse Lizbed Cadena y Luz Alejandra Villareal Romero del programa de Especialidad de Ortodoncia por la realización de fases experimentales de este proyecto.

1. Introducción

La salud oral integral es la meta de la odontología, de los cuales uno de los principales problemas es la malposición de los órganos dentales, que afectan tanto la función como la estética, y la manera más adecuada de corregirlo es la ortodoncia. La adhesión es el

resultado de un conjunto de interacciones que contribuyen a unir dos superficies, el esmalte por un lado y la base del bracket por otro; esta unión se produce por medio de un cemento. Los dos tipos de adhesión que pueden producirse en ortodoncia son la adhesión mecánica, la cual se realiza por la penetración del material de cementado en las rugosidades de la superficie, y la adhesión química, que corresponde a la unión íntima, a escala molecular entre la base y el adhesivo. En este sentido, se debe establecer que la adhesión en los tratamientos ortodóncicos debería ser un proceso reversible que no deje daños estructurales en el tejido adamantino una vez finalizado el tratamiento.

2. Planteamiento

2.1 Antecedentes

Es a Buonocore a quien se le reconoce como el pionero en adhesión, él comenzó a utilizar el ácido fosfórico al 85% para alterar químicamente la superficie del esmalte y mejorar la adhesión. Actualmente se emplea el ácido fosfórico al 37%. (Buonocore, 1955) TV. El ácido actúa disolviendo selectivamente los extremos finales de los prismas de esmalte en la superficie, lo que consigue una superficie porosa e irregular, capaz de ser penetrada por una resina fluida, de baja viscosidad, que ocupaba la superficie de los poros e irregularidades creadas por la disolución de los prismas de esmalte. a este hallazgo se sumó Bowen con la obtención de una resina capaz de adherirse al diente grabado con ácido.

Actualmente, se ha comprobado que para lograr una buena adhesión es imprescindible lograr un adecuado grabado ácido, para lograr una adecuada retención del Sistema adhesivo. (Henostroza, 2000).

Espinosa y cols analizaron en el 2008 el efecto de la desproteinización con Hipoclorito de Sodio al 5.25% la superficie del esmalte dental. Ellos explican que este agente actúa removiendo los elementos orgánicos en la estructura del esmalte, por lo tanto, recomendaron su uso previo al grabado ácido. (Espinosa 2008).

En cuanto al esmalte dental, Posada y cols en 2006, mencionan que los dientes de bovino con respecto a los dientes humanos presentan muchas ventajas para su uso como sustituto

de dientes de humano en la investigación de materiales dentales. Estos ofrecen ventajas al hacer estudios con ellos: mayor tamaño y mayor manipulación, fácil obtención, ausencia de caries y similitud tanto macroscópica como microscópica con los dientes humanos.

2.2 Marco teórico

Esmalte dental humano

Corresponde a la capa más externa de la corona del diente. Se compone de 96% de material inorgánico, 4% de material orgánico y 1% de agua. La parte inorgánica se conforma principalmente de un fosfato cálcico llamado hidroxiapatita. Es un tejido que no puede regenerarse, pero si remineralizarse. el esmalte es el tejido más duro del cuerpo, se deriva a partir del ectodermo y se encuentra recubriendo la corona del diente, los ameloblastos son las células productoras de tejido adamantino y mueren por apoptosis después de la erupción dentaria. (Gómez de Ferraris M 2009)

Esmalte dental bovino

Es muy similar al del ser humano tanto microscópica como macroscópicamente.

Adhesión

Unión íntima que sucede entre dos superficies de diferente naturaleza, gracias a fuerzas químicas y mecánicas. (Newman George 2001)

Adhesión en ortodoncia

La adhesión es el resultado de un conjunto de interacciones que contribuyen a unir dos superficies, el esmalte por un lado y la base del bracket por otro. Esta unión se produce por medio de un cemento. (Rodríguez E. 2008) Los dos tipos de adhesión que pueden producirse en ortodoncia son:

- Adhesión mecánica: se realiza por la penetración del material de cementado en las rugosidades de la superficie.

- Adhesión química: corresponde a la unión íntima, a escala molecular entre la base y el adhesivo. La adhesión debe ser un proceso reversible que no deje secuelas una vez finalizado el tratamiento.

El conjunto formado en el proceso de unión en ortodoncia está constituido por tres componentes: -El sustrato que puede ser el esmalte, metal, cerámica o composite

-El cemento o adhesivo

-El bracket

Bracket

Inaudi y Rodriguez (2018), definen al bracket como un dispositivo que puede ser de metal o cerámica, el cual tiene como función regir los movimientos ortodónticos, procedentes de la aplicación de una fuerza.

Según Bishara (2003), los brackets se clasifican según su composición en: Metálicos: fabricados en acero inoxidable de grado médico; cerámicos: fabricados e polímeros de silicio o de algún cristal mineral Plásticos: fabricados en policarbonato

Sistemas adhesivos

Un sistema adhesivo es el conjunto de materiales que sirven para realizar todos los pasos de la adhesión del material restaurador al diente, como son la preparación de la superficie del esmalte, adhesión química y/o micromecánica a esmalte y adhesión química al material restaurado.

La incapacidad de las resinas compuestas para adherir directamente a los sustratos dentales, hizo que la aplicación de un sistema adhesivo fuera un paso intermedio indispensable en los procedimientos clínicos donde se utilicen dichos materiales.

Sistemas adhesivos de 5ta generación

Adhesivos de 2 pasos. Por un lado, el primer y el adhesivo se presentan en un solo bote y

aparte se dispensa el agente de grabado ácido. Estos tienen el inconveniente de que el ácido debe lavarse con spray de agua y luego secar, sin embargo, el tejido dental debe permanecer húmedo luego de este acondicionamiento ácido. (Rincón Fernando, 2005)

Grabado ácido

El ácido ortofosfórico disuelve los cristales del esmalte en las estructuras prismáticas, lo cual produce una superficie rugosa capaz de producir una retención micromecánica.

Adhesivo

Se componen de monómeros de resina sin relleno, con grupos hidrofílicos e hidrofóbicos que a su vez poseen baja tensión superficial, debido a que tienen la función de adherir el material restaurador, a los tejidos dentarios. Debe ser capaz de penetrar y fijarse en las microporosidades creadas en la fase de grabado ácido e interactuar con el material de restauración final para su adhesión.

Hipoclorito de sodio

El hipoclorito de sodio es un líquido claro, pálido, verde- amarillento, de extrema alcalinidad y con un fuerte olor a cloro; tiene una acción disolvente sobre tejido orgánico y es un potente agente antimicrobiano.

Agente desproteinizante

El hipoclorito de sodio en una concentración de 5.25%, actúa como agente bactericida y bacteriostático eliminando las proteínas desnaturalizadas por medio de un proceso de desproteinización, generando la aparición de canales tridimensionales y logrando que un agente adhesivo sea capaz de quedar retenido, dando lugar a una adhesión más óptima. (Miller M. 2004)

3. Objetivos (general y específicos)

General:

Determinar el nivel de la adhesión de diferentes sistemas adhesivos con desproteinización en esmalte dental sano y fluorótico.

Específicos:

- Identificar el nivel de adhesión de diferentes sistemas adhesivos relacionado con el uso de desproteización de las superficies.
- Determinar las concentraciones del agente desproteizante que mejoran la adhesión.
- Explorar las diferentes marcas comerciales (3M y ORMCO) en el mejoramiento de la adhesión.

4. Metodología**Recolección de la muestra**

A través de un estudio transversal coMParativo in vitro se recolectaron 20 muestras de órganos dentarios anteriores bovinos, provenientes del rastro municipal de Ciudad Juárez, Chihuahua. Los dientes que se incluyeron fueron dientes anteroinferiores, excluyendo a todos aquéllos que mostraron algún tipo de alteración en la topografía adamantina. Una vez recolectados, todos los dientes fueron lavados a través de un baño ultrasónico por 15 minutos en agua desionizada a temperatura ambiente. El lavado se realizó en dos ciclos. Finalmente, las muestras fueron almacenadas en agua desionizada a 4°C.

Preparación de las muestras

Las coronas anatómicas fueron separadas de las porciones radiculares a través de un disco de diamante con irrigación a 3,000 rpm. Una vez separadas las coronas, las muestras fueron incluidas en bloques de resinas acrílicas aproximadamente de 2 × 2 cm, dejando libre la cara vestibular de las muestras. Las muestras de esmalte fueron aleatoriamente distribuidas en los siguientes grupos de estudio: a) Transbond XT, 3M con desproteizante; b) Transbond XT, 3M sin desproteizante; c) OrthoSolo®+Enlight®,

Ormco con desproteizante; d) OrthoSolo®+Enlight®, Ormco sin desproteizante. Para los grupos sin el agente desproteizante se utilizaron procedimientos recomendados para cada uno de los fabricantes. Para los grupos con el agente desproteizante se utilizó una solución de NaClO al 5.25% aplicado por 60 segundos con un microcepillo a las superficies adamantinas, posteriormente las superficies fueron lavadas con agua desionizada por 30 segundos; finalmente, cada sistema adhesivo fue colocado de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante.

Ensayo de resistencia al desalojo

Para determinar el nivel de adhesión de los sistemas adhesivos a la estructura adamantina se utilizaron pruebas de microtensión a través de una máquina de fuerzas universal y se utilizó una velocidad de desalojo de 0.5 mm/min en sentido inciso-apical.

Análisis con microscopia electrónica de barrido (MEB)

El análisis topográfico y químico de las muestras de esmalte fueron realizadas con un microscopio electrónico de barrido (Hitachi©, FE-SEM, SU5000) con el uso de detectores de electrones secundarios y electrones retrodispersados con una intensidad de voltaje de 15 kV.

5. Instituciones, organismos o empresas de los sectores social, público o productivo participantes (Si aplica).

No aplica.

6. Resultados

Prueba de resistencia al desalojo

La figura 1 muestra resultados de la resistencia que tienen los sistemas adhesivos de acuerdo al tipo de acondicionamiento realizado. Los valores del grupo con desproteinización mostraron valores de resistencia al desalojo mayores que el grupo sin desproteinización (13.71 ± 5.80 y 11.51 ± 6.24 MPa, respectivamente); sin embargo, ninguna diferencia estadística fue encontrada ($p > 0.05$). Lo anterior indica que ambos sistemas de acondicionamiento adamantino en sus distintos niveles de fluorosis dental funcionan estadísticamente igual.

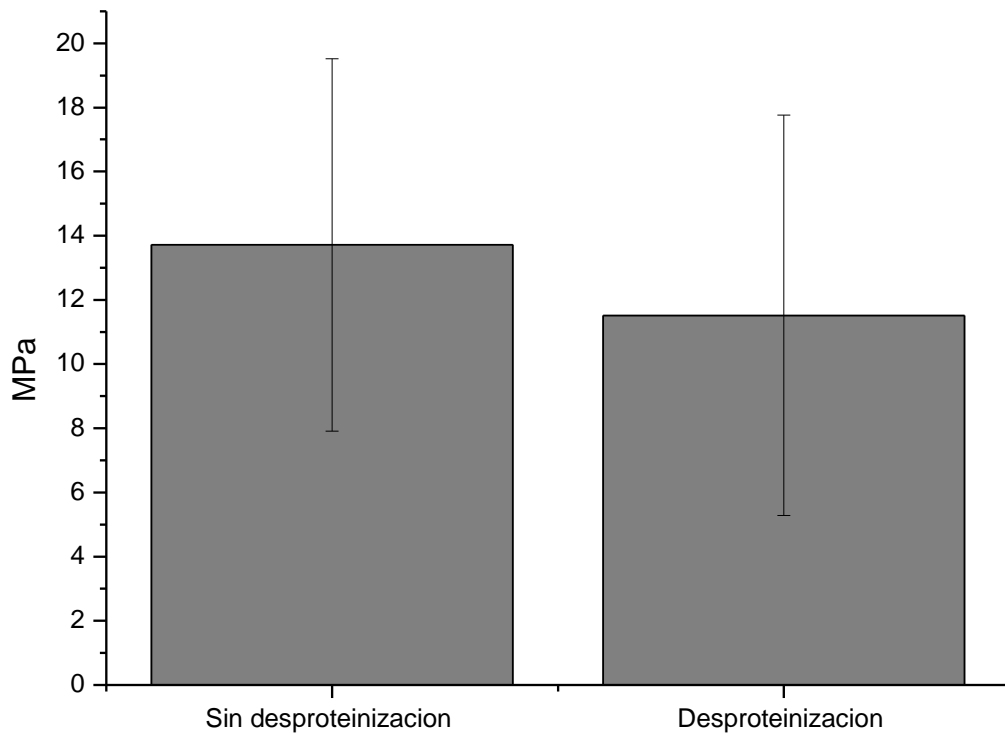


Figura 1. Pruebas de resistencia al desalojo en muestras con y sin desproteinización.

La figura 2 muestra valores de resistencia al desalojo de acuerdo con los distintos grados de fluorosis, sin importar su acondicionamiento. Los valores del grupo sano, leve y severo mostraron promedios muy estrechos (11.96 ± 3.66 , 11.76 ± 7.62 , 12.51 ± 5.20 MPa); sin embargo, el grupo de fluorosis moderada tuvo promedios ligeramente mayores (13.90 ± 7.65 MPa) que estos grupos. Contrastantemente, cuando la prueba estadística fue aplicada ningún valor estadísticamente significativo fue encontrado al comparar independientemente los diversos valores de los grupos de fluorosis ($p > 0.05$). Estos resultados sugieren que los cuatro tipos de esmalte dental usado en este estudio muestra estadísticamente el mismo nivel de resistencia al desalojo.

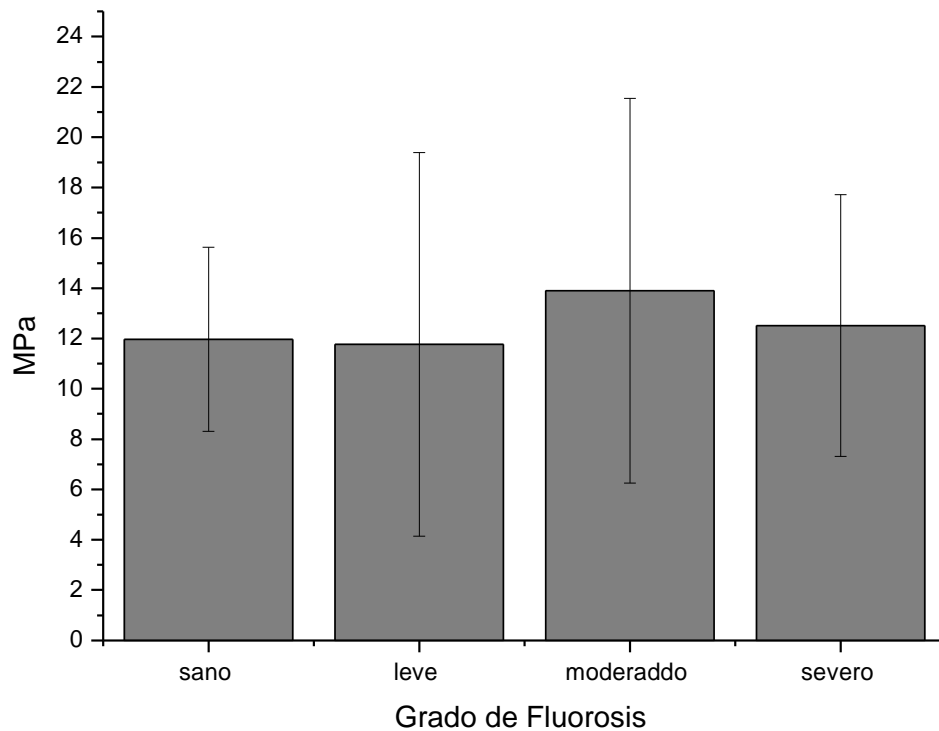


Figura 2. Resistencia al desalojo según grados de fluorosis

En la figura 3 el grupo de esmalte sin desproteinización los valores ante la prueba resistencia al desalojo fueron aumentando gradualmente hasta el grupo de fluorosis moderada, mientras que en el grupo de fluorosis severa se encontró un descenso de los valores. Tras las pruebas estadísticas se encontró significancia estadística en la comparación del grupo sin desproteinización en el grado sano vs moderado ($p < 0.05$). Por otro lado, en el grupo con desproteinización se observaron valores de resistencia que disminuyen evidentemente con la presencia de fluorosis; aunque se observó un aumento mínimo gradual de acuerdo al nivel de fluorosis, ningún grupo fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Lo anterior indica que la presencia de

fluorosis dental posiblemente intervenga en la acción del hipoclorito de sodio al 5.25% pero no para la técnica convencional.

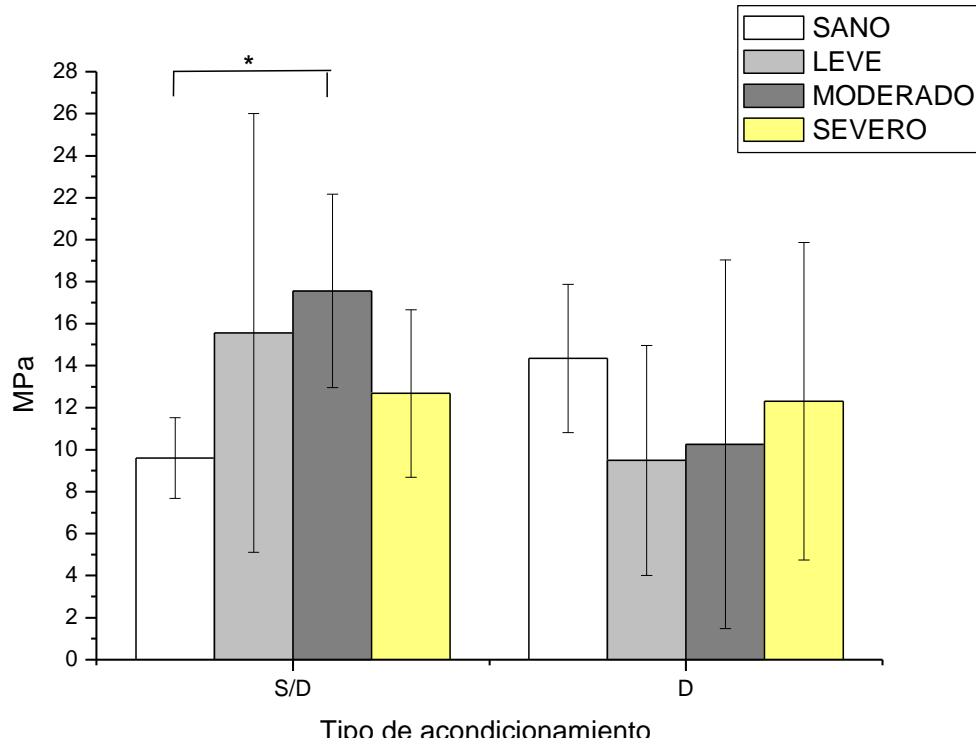


Figura 3. Resistencia según grados de fluorosis sin y con desproteínezación

En la figura 4 se muestra resultados de resistencia al desalojo de acuerdo con los diferentes grados de fluorosis en las diferentes técnicas de acondicionamiento. Se puede observar que existen promedios mayores en el grupo sin desproteínezación comparado con el grupo de desproteínezación en cualquiera de los grupos de fluorosis ($p > 0.05$); sin embargo, la única diferencia estadística significativa fue encontrada en el grupo de esmalte sano ($p < 0.05$). lo anterior sugiere que los dientes desproteínezados no funciona estadísticamente bien, sin embargo, el esmalte dental

sano es la única condición donde se refleja un aumento a la fuerza de desalojo con el uso de la desprotección.

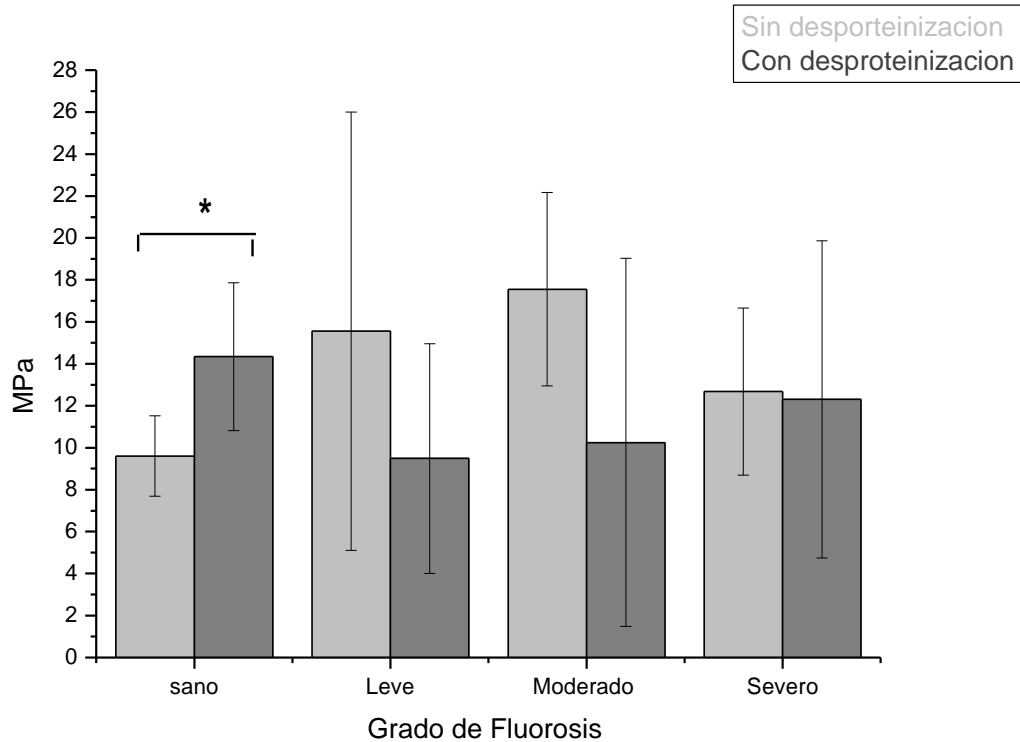


Figura 4. Resistencia al desalojo según grados de fluorosis con y sin desprotección

En la figura 5 se observan micrografías del microscopio electrónico de barrido (MEB), del grupo de esmalte sano, comparando las superficies con y sin desprotección, se puede apreciar en la muestra de esmalte dental sano (fig.5a, 5c) superficies más homogéneas y con pocas irregularidades en comparación con la muestra con desprotección (fig.5b).

En la micrografía de microscopio electrónica de barrido de electrones retrodispersados finalmente se observa (fig.5d) el esmalte sano con desprotección, motas quizás con componentes orgánicos, que nos brindan superficies porosas con microsurcos.

Sano

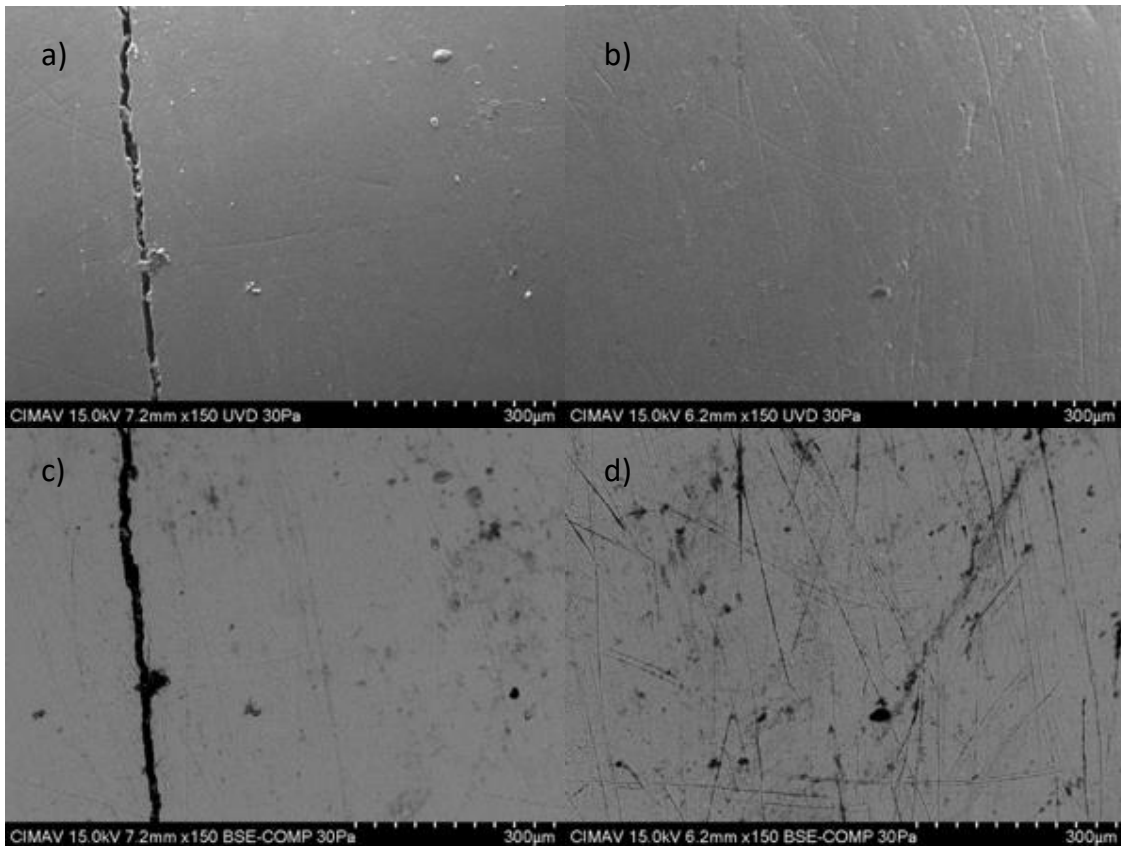


Figura 5. Micrografías de MEB de esmalte sano. a) y c) Sin desproteinización; b) y d) con desproteinización.

Contrastantemente, la muestra de fluorosis dental leve (fig.6) con y sin desproteinización se puede observar una superficie más irregular. Ante el análisis de electrones retrodispersados (fig. 6c y 6d) se observó una topografía más porosa, en el grupo sin desproteinización (fig.6c) con posible aglomeraciones de material orgánico mientras que en las imágenes de esmalte desproteinizado se observaron superficies con áreas menores de componentes presumiblemente orgánicos o en su caso menos porosa que el esmalte sin el desproteinizante.

Leve

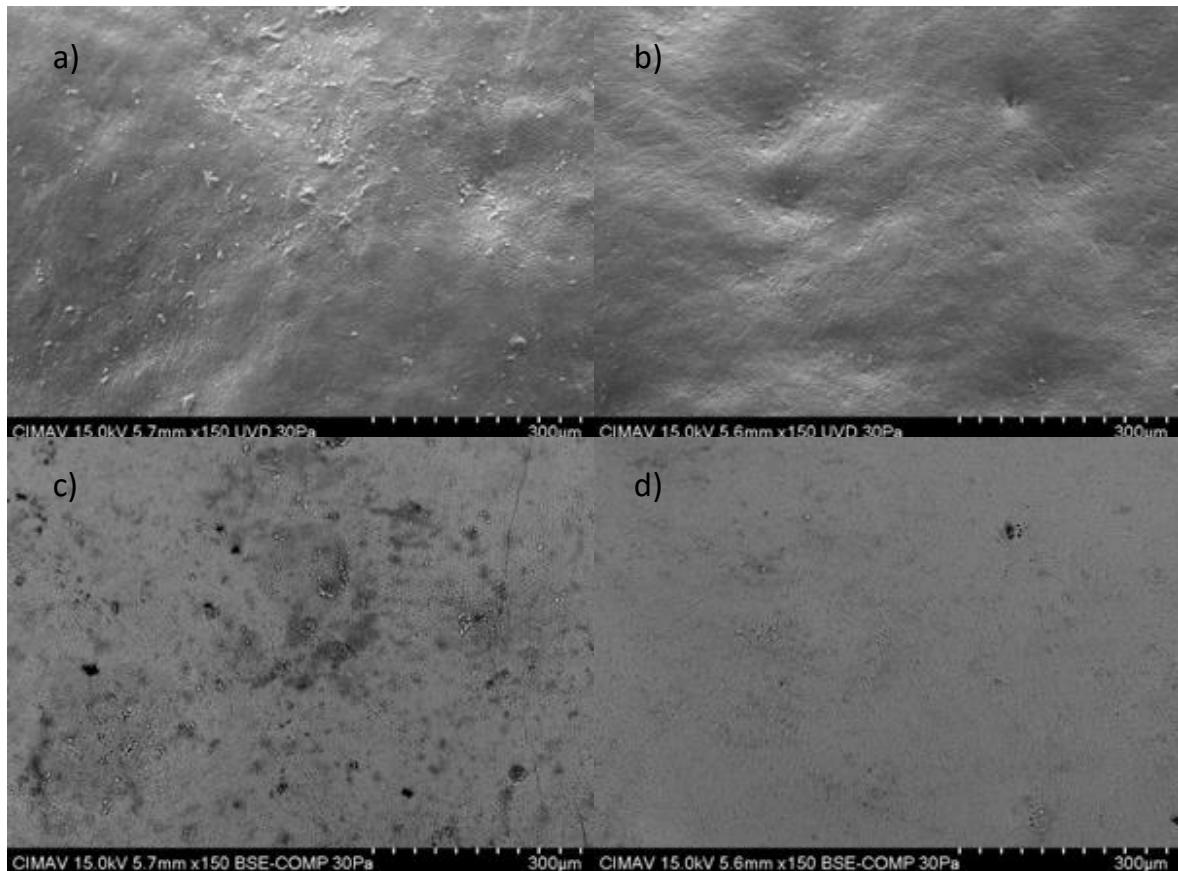


Figura 6. Micrografías de MEB de esmalte con fluorosis leve. a) y c) Sin desproteinización; b) y d) con desproteinización.

7. Productos generados

- 1 publicación de artículo de investigación en revista arbitrada internacional.
- 2 presentaciones en congresos nacional e internacional.
- 1 publicación en memorias internacional.

8. Conclusiones

Con este estudio se demostró que el uso de hipoclorito de sodio al 5.25% durante 1 minuto previo al grabado ácido, mejora considerablemente la fuerza de unión del sistema adhesivo al esmalte dental sano, obteniendo resultados incluso mayores de 7.9 MPa que serían los valores máximos para poder desalojar un bracket. De igual

manera, el sistema adhesivo de la marca ORMCO obtuvo mejores resultados en cuando a la resistencia al desalojo de brackets comparado con la marca 3M.

9. Mecanismos de transferencia. (Si aplica).

No aplica.

10. Contribución e iMPacto del proyecto

Mejoramiento de las terapéuticas adhesivas y restaurativas en el área odontológica.

11. iMPacto económico, social y/o ambiental en la región

Económico: Disminución de insumos o correcciones durante el uso de agentes adhesivos usados en procedimientos de restauración y cementación.

Social: Mejoramiento y preservación de la salud dental de la población con intervención de procedimientos adhesivos mejorados en la colocación de restauración y aparatología ortodóncica fija.

Ambiental: Disminución en el uso, recolocación y desechos de materiales usados para la complementación de tratamientos adhesivos en la colocación de restauraciones y aparatologías ortodóncicas fijas.

12. Referencias (bibliografía)

1. Salazar, Perla S. "Resistencia al desalojo de brackets metálicos expuestos a alimentos ácidos." *Ortodoncia Actual*, vol. 37, 2013, pp. 14-22.
2. Newman, Gerge V., and Richard A. Newman. "CoMParative assessment of light-cured resin modified glass ionomer and composite resin adhesives: in vitro study of a new adhesive system." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics*, vol. 119, no. 3, 2001, pp. 256-62.
3. Aguilar Ellis, Ana G. "Bond strength of an orthodontic adhesive system applied at several time intervals." *ODOVTOC*, vol. 15, 2013, pp. 7-12.

4. Abuja, Bhoomika. "Enamel Deproteinisation before Acid Etching- a scanning electron microscopic observation." *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, vol. 35, no. 2, 2011, pp. 169-73.
5. Buonocore MG. a simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces *J Dent Res* 1955. 34. 849-853.
6. BOWEN R.L. Use of epoxy resins to restorative materials" *J. Dent.Res*; 35(3): 360-9.
7. Espinosa R., Valencia R., Rabelero M., Ceja I. Resistencia al desprendimiento de la resina al esmalte desproteinizado y grabado; estudio de microtensión. *Revista de Operatoria dental y biomateriales*. Volumen III. Número 2. Mayo - Agosto 2014.
8. Gómez de Ferraris M, Campos A. *Histología, Embriología e Ingeniería tisular bucodental*. México: Editorial Médica Panamericana; 2009.
9. Rodríguez E. *Ortodoncia Contemporánea diagnóstico y tratamiento*. 2nd ed. Colombia: Amolca; 2008.
10. Inaudi Z, Rodriguez E. Brackets. In White ERL. *Ortodoncia Contemporánea diagnóstico y tratamiento*. Barcelona, España: Elsevier; 2008. p. 153 -186.
11. Bishara S. *Ortodoncia*. 1ra ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2003
12. Rincón Zambrano Fernando R. *Adhesivos Dentales en Odontología*. Conceptos fundamentales. *RAAO • Vol. XLIV / Núm. 3 • Sept. - Diciembre de 2005*.
13. Buonocore MG. a simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces *J Dent Res* 1955. 34. 849-853.

14. Mónica Mendesa, Jaime Portugalb, Sofia Arantes-Oliveirab, Pedro Mesquitaa.

Shear bond strength of orthodontic brackets to fluorosed enamel. Rev. Port.

Estomatol. Med. Dent. Cir. Maxilo. Fac. 2014;5 5(2):73–77.

15. Ma. Claudia Posada, cesar Fernando Sanches, Dientes de bovino como sustituto

de dientes humano para su uso en la odontología para su uso en odontología,

Revista CES Odontología Vol. 19 - No. 1 2006

13. Anexos

13.1 Taxonomía de los Roles de Colaborador (con las actividades logradas)

Roles	Definición de los roles	Nombre de él(la) investigador (a)	Figura	Grado de contribución	Actividades logradas durante el proyecto	Tiempo promedio semanal (en horas) dedicado al proyecto
Responsabilidad de la dirección del proyecto	Coordinar la planificación y ejecución de la actividad de investigación. Organiza los roles de cada colaborador, tiene la habilidad de identificar potenciales de cada individuo para generar una sinergia de equipo colaborativo.	León Francisco Espinosa Cristóbal	Directo del proyecto	Principal	Coordinación general del proyecto	5
Elaboración del análisis formal de la investigación	Aplicar métodos estadísticos, matemáticos, computacionales, teóricos u otras técnicas formales para analizar o sintetizar los datos del estudio. Verifica los	Juan Carlos Cuevas González	Analista de datos	- Principal - De apoyo	Ejecución y análisis estadístico de los resultados obtenidos	5

	resultados preliminares de cada etapa del análisis, los experimentos implementados y otros productos comprometidos en el proyecto.					
Responsabilidad de supervisión	Elaborar la planificación de las actividades de la investigación (cronogramas y controles de seguimiento), describe los roles identificados por el director del proyecto y facilita el apoyo constante a todos los roles para conseguir un trabajo integral, coherente y que llegue a buen término.	Alejandro Donohue Cornejo	Supervisor del proyecto	- Principal - De apoyo	Supervisión continua y obtención adecuada de los resultados	4
Desarrollo o diseño de la metodología	Contribuir con el diseño de la metodología, modelos a implementar y el sustento teórico, empírico y científico para la aplicabilidad de los instrumentos en la ejecución del proyecto.	Simón Yobanny Reyes López		- Principal - De apoyo	Planificación metodológica de las evaluaciones y obtención de los resultados	4
Recopilación/recolección de datos e información	Ejecuta las estrategias propuestas en acciones encaminadas a obtener la información,	Karla Tovar Carrillo	Recopilador de datos	- Principal - De apoyo	Obtención y recolección de muestras para los diferentes ensayos	4

ón	haciendo la recopilación de datos y la inclusión de la evidencia en el proceso.					
----	---------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

13.1.1 Estudiantes participantes en el proyecto

Nombre de estudiante(s)	Matrícula	Tiempo promedio semanal (en horas) dedicado al proyecto	Actividades logradas en la ejecución del proyecto
Denisse Cadena Payan	154477	2	Actividades de colaboración en la investigación