

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



***“RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS CON ESMALTE LIBRE DE PLACA
UTILIZANDO HIPOCLORITO DE SODIO COMO ANTIBACTERIANO”***

POR:

C.D. JANETTE ITZEL CANTU PEREZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

2005

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS
ODONTOLOGICAS CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

***“Resistencia al desprendimiento de brackets con esmalte libre de placa
utilizando hipoclorito de sodio como Antibacteriano”***

Aprobación de tesis

M.C. PEDRO N. MENCHACA FLORES

DIRECTOR DE TESIS

C.D.E.O. ROBERTO CARRILLO GONZALEZ

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

ASESORES

***“Resistencia al desprendimiento de brackets con esmalte libre de placa
utilizando hipoclorito de sodio como Antibacteriano”***

M.C. PEDRO N. MENCHACA FLORES

DIRECTOR DE TESIS

C.D; M.C; Dra. HILDA H. H. TORRE MARTINEZ

CO-DIRECTORA

DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ

ASESOR ESTADISTICO

RESUMEN

Janette Itzel Cantú Pérez

Fecha de Graduación: Julio 2010

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Título del estudio: "Resistencia al desprendimiento de brackets con esmalte libre de placa utilizando hipoclorito de sodio como Antibacteriano"

Número de páginas:

Candidato para el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia.

Propósito del estudio: determinar la adhesión y resistencia al desprendimiento de brackets ortodónticos después de la modificación con hipoclorito de sodio para la preparación de la superficie del esmalte al sistema tradicional de cementado. El estudio se realizó in Vitro en 108 premolares humanos extraídos. Se mantuvieron en humedad al 100%, posteriormente se dividieron en cuatro grupos de 27 premolares al azar: al primer grupo (grupo control) se colocó pasta profiláctica, al segundo grupo se cepilló con pasta profiláctica y se aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos, al tercer grupo solo se aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos y al cuarto grupo se lavó con agua y se aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos. Se realizaron las pruebas de corte-desprendimiento en dirección gingivo-oclusal utilizando un tensilómetro marca (Universal CEF-45) dando los valores en megapascuales. Posteriormente se realizaron las pruebas estadísticas de Kolmogorov-Smirnov.

Conclusiones: al comparar los resultados de las fuerzas de corte-desprendimiento entre el grupo control y los grupos experimentales se registraron valores similares y no se encontró una diferencia significativa entre los grupos uno, dos y cuatro; por otra parte los resultados del tercer grupo tuvieron una diferencia significativa de 6.96, con un valor de $P = 1.000$; siendo así el grupo con menor resistencia al desprendimiento.

DIRECTOR DE TESIS _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi mamá Dora Nelly, a mi papá Jerónimo que está en el cielo, a mis hermanos Carlos, Claudia y Alejandra. Gracias por su apoyo y comprensión. Que Dios los bendiga y los cuide. Los quiero mucho.

I. INTRODUCCION	
I.1 Justificación.....	3
I.2 Planteamiento del problema.....	4
II. OBJETIVOS	
II.1 Objetivo general.....	4
II.2 Objetivo específico.....	4
II.3 Hipótesis.....	4
II.4 Clasificación del estudio.....	4
III. ANTECEDENTES	
III.1 Resinas.....	5
III.2 Ácidos.....	8
III.3 Primer.....	11
III.4 Hipoclorito de sodio.....	14
III.5 PH.....	17
IV. MATERIALES Y MEDOTOS	
IV.1 Población.....	19
IV.2 Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación.....	19
IV.3 Captación de variables.....	20
IV.4 Diseño del estudio.....	23
IV.5 Método estadístico.....	23
V RESULTADOS.....	25
VI DISCUSION	
VI.1 Selección de la población.....	26
VI.2 Selección del tamaño de muestra.....	26
VI.3 Selección de variables.....	27
VI.4 Selección de instrumento de medición.....	27

VI.5 Discusión de los resultados.....	27
VII CONCLUSIONES.....	30
VIII RECOMENDACIONES.....	32
IX BIBLIOGRAFIA.....	33
X ANEXOS.....	39
■ Anexo I Tablas	
○ Anexo II Fotografías	
○ Anexo III Grafica	

I.INTRODUCCION

La adhesión directa de brackets es una técnica rutinaria desde los años ochenta, como en otros casos de adhesión, su mecanismo se basa en la unión mecánica de un adhesivo a las irregularidades del esmalte y a las retenciones de la base del bracket.

Para obtener un sistema de adhesión ideal, debe ser suficientemente fuerte para resistir las fuerzas generadas al inicio del tratamiento como en el transcurso del mismo.

Muchas veces existen fallas en la adhesión, entre estas se encuentran la contaminación del esmalte grabado, un grabado insuficiente de la superficie del esmalte, y también se debe tomar en cuenta las condiciones de la superficie del esmalte.

Por lo tanto, es muy importante el excelente manejo de la técnica de adhesión para que esta sea exitosa.

El determinar la adhesión y resistencia al desprendimiento de brackets ortodonticos después de la modificación de la superficie del esmalte mediante la aplicación de hipoclorito de sodio en la preparación de la superficie del esmalte para la eliminación del material orgánico y favorecer el contar con una mayor superficie de grabado ácido y por consiguiente mayor superficie de adhesión para la resina y compararlo con el sistema tradicional de preparación del esmalte para el cementado, por lo que en este estudio se observo la resistencia al desprendimiento de los brackets cementados en piezas dentales extraídas utilizando diferentes métodos de profilaxis y preparación del esmalte.

El propósito del estudio fue la eliminación de la placa dentobacteriana al aplicar hipoclorito de sodio para evaluar la fuerza de adhesión de los brackets en piezas extraídas

Es un problema constante el que los ortodoncistas están expuestos y demostrando con la eliminación de la placa con hipoclorito de sodio en su totalidad se tendrá un nuevo método de profilaxis

Se han realizado muy pocos estudios, por lo que es importante estudiar la eliminación de placa con hipoclorito de sodio para que en un futuro sea un método confiable antes de la colocación de brackets, lo que dará un beneficio a los pacientes con la colocación de aparatología ortodoncica en piezas dentales sin placa dentobacteriana y mejorar la adhesión.

El objetivo general fue conocer la resistencia al desprendimiento de brackets cementados, después de la eliminación de la placa dentobacteriana utilizando hipoclorito de sodio en piezas dentales extraídas.

Como objetivo específico se evaluó la resistencia al desprendimiento en esmalte de dientes tratados con pasta profiláctica e hipoclorito de sodio, se midió la resistencia al desprendimiento en esmalte de dientes tratados con profiláctico con agua e hipoclorito de sodio, se determino la resistencia al desprendimiento en esmalte de dientes en los que se le aplico solo hipoclorito de sodio, se estableció la resistencia al desprendimiento en esmalte de dientes en lo que se realizo solo con pasta profiláctico y se relacionaron los objetivos anteriores entre si.

La hipótesis propuesta en el estudio fue que al realizar el profiláctico utilizando hipoclorito de sodio en órganos dentales humanos extraídos existe una mayor resistencia al desprendimiento de brackets, que cuando se realiza el cepillado con pasta profiláctica sin flúor o cepillado con agua pura.

Clasificación del estudio: prospectivo, transversal, observacional, comparativo.

III. ANTECEDENTES

Se compararon dos sistemas adhesivos distintos: Transbond plus autograbado (3M) y Scotchbond (3M), (Arnold y cols., 2002) no encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$). Y coinciden los autores al considerar que el cementado de brackets con adhesivos auto grabadores, representa una técnica alternativa al uso de grabado y adhesivo por separado.

Las resinas empezaron a utilizarse en el campo de la ortodoncia desde el año 1965, según (Newman, 1965) aumentando la estética y disminuyendo la incomodidad del tratamiento, con una mayor aceptación en los pacientes.

Un estudio fue realizado para determinar la fuerza de adherencia en brackets cementados con un sistema de resina no mezclada y un sistema de resina pasta-pasta. La eficacia del acondicionador plástico y el adhesivo de refuerzo Enhance como una ayuda del cementado también fueron evaluados. 60 premolares humanos extraídos se dividieron en dos grupos sobre la base de los dos sistemas de adhesivo utilizado. Ambos grupos de 30 y se subdividieron (1) cementado inicial, (2) cementado, y (3) cementado mediante el uso de acondicionador plástico y el adhesivo de refuerzo. Concluyen (Egan y cols., 1996) que el cementado fue utilizando un adhesivo pasta-pasta con ningún otro acondicionador esto produce una fuerza de adherencia estadísticamente indistinguible desde el cementado inicial con cualquiera de los sistemas. Acondicionador plástico y el adhesivo de refuerzo fracasaron para mejorar la fuerza de adherencia.

El uso de cementos fotoactivados menciona (Hamula, 1991) proporciona ventajas tales como: mayor tiempo para la colocación de brackets en la posición deseada, disminución de tiempo de tratamiento para el paciente al ser posible

colocar el arco inmediatamente después del cementado de brackets, ahorro de tiempo para el ortodoncista y es sencillo remover los excesos de cemento antes del fotocurado.

Las resinas fotoactivadas fueron estudiadas por (Sonis y cols., 1988) y encontraron que proporcionan una fuerza de adhesión entre el bracket y el esmalte igual o superior al de los cementos autopolimerizables.

La técnica de grabado ácido y la adhesión directa de los brackets al esmalte con resina compuesta fue realizada por primera vez en 1965 por Newman y hoy en día es aceptada por muchos ortodoncistas (Murray y cols., 2003).

Se desarrolló un dispositivo para medir la fuerza de decementado en vivo e in vitro, la fuerza de adherencia obtenido con el dispositivo y con resistencia a la tracción y fuerza de adherencia. El principio básico consiste en medir la fuerza aplicada al decementado. Las coronas de 75 bovinos incisivos fueron incorporadas en la resina de acrílico y se pegaron a la superficie vestibular con Transbond XT (3M Unitek). En el grupo A (n = 25) el decementado se llevó a cabo con el dispositivo, mientras que la resistencia a la tracción fuerza de adherencia de pruebas se realizó en el grupo B (n = 25) y fuerza de adhesión de prueba en el grupo C (n = 25). La media de fuerza de adherencia para el grupo C (7,71 MPa) fue estadísticamente superior a la de los grupos A (2,98 MPa) y B (2,69 MPa). Grupos A y B no fueron estadísticamente diferentes. (Prietsch y cols., 2007) mencionan que el dispositivo ha demostrado ser factible de obtener en vivo fuerza de adherencia de los valores de ortodoncia entre brackets, y que los valores de la fuerza de adherencia dependían del método y la dirección del decementado.

Se evaluó un nuevo auto grabado con resina de ionomero de vidrio modificado (RMGI), en unión entre brackets de ortodoncia. Sesenta molares humanos fueron limpiados, montados, y divididos aleatoriamente en tres grupos. En el grupo 1 (control), 20 brackets fueron bondeados en los dientes utilizando Transbond Plus Auto-Primer grabado; en el grupo 2, 20 brackets fueron bondeados y se utiliza un RMGI con un 10% de ácido polyacrylic acondicionado. En el grupo 3, 20 brackets

bondeados Fuji Ortho LC con un nuevo acondicionador no-libre de enjuague para RMGI. No hubo diferencias significativas. Según (Bishara y cols., 2007) el nuevo auto-grabado acondicionado se puede utilizar con un RMGI con éxito en los brackets. Además, los brackets bondeados con Fuji Ortho LC resultan con un residuo menor de adhesivo en los dientes.

El propósito de este estudio fue evaluar la diferencia en dos grupos de brackets metálicos; aquellos que están previamente cementados se despegan y se volvieron a cementar comparado con brackets nuevos cementados para evaluar la fuerza de adhesión. Noventa premolares y caninos humanos previamente cementados con brackets metálicos fueron asignados aleatoriamente a 9 grupos de 10 dientes cada una. Mencionan (Grabouski y cols., 1998) que dentro de cada tipo de brackets no se encontraron diferencias significativas entre las fuerzas de adhesión.

Se evaluó la eficacia de la resina fluida Ormocer Admira Flow para el cementado de brackets. Se extrajeron 45 premolares humanos. Se dividieron en dos grupos: (1) Se cemento con la resina tradicional sistema de unión de ortodoncia Transbond XT, y (2) cementado de brackets con Admira Flow. No se observó diferencia significativa en la fuerza de adhesión con ambas resinas según (Vicente y cols., 2007).

Se Comparo las fuerzas de adhesión y el índice de adhesivo remanente. Cincuenta brackets de acero inoxidable (10 por grupo) están unidos con 5 diferentes adhesivos a terceros molares extraídos. El grupo 1 fue un adhesivo de un componente, RelyX Unicem (3M Espe, Seefeld, Alemania). Grupo 2: un adhesivo de un componente, Maxcem (Kerr, Orange, California). Grupo 3 es un sistema auto-adhesivo acondicionado de dos componentes, Multilink (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Grupo 4 fue un sistema adhesivo de dos componentes, primer Transbond Plus (auto-grabado) y adhesivo Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, California). Grupo 5 (grupo control) era un sistema adhesivo convencional de tres componente que consiste en un grabador, primer Transbond XT, y el adhesivo XT (3M Unitek). (Faltermeier y cols., 2007) concluyen

que no hubo diferencias significativas de resistencia al desprendimiento entre los sistemas de adhesión de dos y tres componentes. La fuerza mayor de desprendimiento, de adhesivos de un componente tiene el potencial para competir con éxito con adhesivos de dos y tres componente.

Se realizó un estudio con 48 premolares los cuales fueron repartidos en tres grupos de 16 premolares en cada uno. Cada grupo se le asignó uno de los tres sistemas adhesivos: Transbond XT, Transbond Plus, Ortho Bond sistema adhesivo que libera flúor. (Toshiya y cols., 2009) comentan que la resistencia de adhesión al desprendimiento se realizó a las 24 horas después de pegar el bracket. Y no hubo diferencias significativas en la fuerza de adherencia entre los tres sistemas adhesivos. El sistema de adhesivo Ortho Bond puede ayudar a los ortodoncistas a disminuir el riesgo de daño al esmalte en la remoción.

Los brackets están unidos a los incisivos bovinos con dos protocolos de grabado. En el grupo control (método convencional) los dientes fueron tratadas con 37% de ácido fosfórico. En el grupo experimental, se aplicó Transbond Plus según lo recomendado por el fabricante. Los resultados según (Aasrum y cols., 2008) de este estudio indicaron que el sistema de adhesión Transbond Plus proporciona una fuerza de unión clínicamente aceptable en comparación con el método convencional después del envejecimiento.

Comentaron que el grabado ácido del esmalte, es la disolución selectiva de la estructura histológica del tejido, dando como resultado la aparición de micro porosidades en la superficie. (Zeppieri y cols., 2003)

El grabado de las superficies con ácido orto fosfórico al 85% para adherir una resina acrílica a la superficie del esmalte fue introducido por Buonocure en 1955 en donde se alteró la superficie del esmalte mediante tratamiento químico para producir una superficie a la cual pueden adherirse los materiales actuales. El uso de ácido fosfórico al 85% por 30 segundos (Millett y cols., 1998)

Se trataron 50 premolares humanos con ácido ortofosfórico en gel al 43% por 90 segundos y 50 premolares con ácido ortofosfórico líquido al 37% por 90 segundos. (Pus y cols., 1980) concluyeron, que la pérdida promedio del esmalte estuvo entre 7.5 y 6.5 μm en los dos grupos, respectivamente.

Con respecto a la fuerza de adhesión obtenida con diferentes concentraciones de ácido grabador, (Retief, 1986) no reportó una diferencia significativa entre concentraciones de 10%, 20%, 30%, 40%, 45%, 50% cuando las usó para tratar varios dientes humanos. Además, él notó una disminución significativa en la fuerza de adhesión en dientes tratados con H_3PO_4 al 60% y una disminución mayor con las muestras tratadas con ácido fosfórico al 85%.

Realizó un estudio *In Vitro* en 42 incisivos de bovinos, donde se comparó la resistencia de adhesión en cinco grupos experimentales. Los primeros tres grupos utilizaron el componente de autograbado de 3M, el cuarto grupo utilizó un acondicionador sin enjuague y un adhesivo de acetona, el quinto grupo y que es el grupo control, se utilizó el sistema convencional de ácido, primer y resina de 3M Transbond Xp. Los resultados obtenidos por (Zafer, 2005) fueron: que el grupo control obtuvo la mayor resistencia y que entre los cuatro grupos restantes no hubo diferencia significativa.

Los efectos al variar el tiempo de grabado sobre la fuerza de adhesión son controversiales. (Britton y cols., 1990) trataron 40 incisivos centrales humanos extraídos con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos y 40 incisivos con ácido fosfórico al 37% por 60 segundos. Sus resultados indicaron que se puede lograr un aumento en la fuerza de adhesión con un tiempo de grabado ácido reducido.

Se evaluaron los efectos sobre la fuerza de retención y el momento de la fractura entre el bracket y el adhesivo. (Bishara y cols., 1998) utilizaron dientes humanos de reciente extracción y la superficie vestibular fue tratada (grupo I con ácido fosfórico al 37%, grupo II con ácido maleico al 10%, grupo III con autograbador colocado por 30 segundos sobre el esmalte y utilizando una resina compuesta con micro relleno (partícula pequeña) (10%) y el grupo IV fue tratado con autograbador y una resina compuesta con macrorrelleno (partícula grande)

(77%). Los resultados mostraron que el uso de autograbadores para el bondeado de brackets al esmalte pueden proveer una fuerza de retención clínicamente aceptable $10.4 \pm 4.4\text{MPa}$ cuando se usan con una resina compuesta con macrorrelleno. Y cuando el esmalte es acondicionado con el ácido fosfórico o maleico y una resina con microrrelleno la fuerza de retención es más baja $5.9 \pm 5.6\text{MPa}$.

El propósito del estudio fue determinar si había diferencia en la resistencia de adhesión entre premolares maduros y los recién erupcionados utilizando dos métodos de cementado de brackets el de grabado convencional y el de autograbado. Los premolares fueron recolectados, asignados de manera aleatoria. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores de resistencia de la unión entre el grabado convencional y los grupos de autograbado o entre los dientes recién brotados y maduros. (Tüfekçi y cols., 2007) concluyen que en base a estos resultados, una fuerza de unión no parece verse afectada por el proceso de maduración del esmalte pos eruptiva.

El propósito del estudio fue determinar los efectos del uso de un primer de autograbado en la fuerza de adhesión de brackets de ortodoncia y en el bracket / fallo de adhesivo. Treinta y seis incisivos de bovino fresca fueron recolectados y almacenados en una solución de 0,1% timol. Los criterios de inclusión para la selección de los dientes fue: esmalte bucal intacto, sin grietas causadas por la presencia de las pinzas de extracción, y ningún defecto. Los dientes fueron limpiados y pulidos con piedra pómez y copa de caucho durante diez segundos. Los brackets están unidos a los dientes de acuerdo tres protocolos: Grupo 1: Sistema convencional de unión de varios pasos (grupo control), Grupo 2: sistema de primer autograbadores y Grupo 3: ácido mas sistema de primer de autograbado. Los resultados indicaron que no había diferencia significativa en la fuerza de unión entre los tres grupos. El estudio in vitro indico que el uso de primer de autograbado puede ser una alternativa al ácido fosfórico convencionales para el cementado de brackets en Ortodoncia. (Davari y cols., 2007)

Se midió la resistencia al desprendimiento de los brackets de acero inoxidable cementados al esmalte in vitro con un manual elaborado recientemente de autograbadores (Self Etching Primer Transbond Además, 3M Unitek, Monrovia, California). Cuarenta y ocho dientes humanos extraídos se obtuvieron y se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de 12: (1) grupo control con un grabador convencional y por separado, (2) grupo experimental con autograbado, por 15 segundos antes de la adhesión, (3) como el grupo 2, pero con el iniciador durante 2 minutos antes de la adhesión, (4) igual que el grupo 2, pero con el grabador durante 10 minutos antes de la adhesión. Para cada grupo, los brackets de acero inoxidable se montan sobre el esmalte preparado. Según (Arnold y cols., 2002) no hubo diferencia significativa en la fuerza de unión entre los 4 grupos.

Realizaron una investigación en la que compararon un sistema convencional multi pasos de grabado ácido previo, con un sistema adhesivo de autograbado y encontraron que los valores entre los grupos no eran estadísticamente distintos, cuando se aplicaba correctamente el adhesivo autograbado. (Dorminey y cols., 2003)

Realizaron una investigación en la cual compararon dos sistemas adhesivos para la cementación directa de brackets, con y sin grabado ácido previo y obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. El adhesivo en el cual se utilizó grabado con ácido ortofosfórico al 37% mostró valores superiores de resistencia adhesiva al desprendimiento, en comparación al adhesivo auto grabador (Bishara y cols., 2001) consideran que los valores obtenidos por ambos adhesivos son clínicamente aceptables.

Elaboraron un estudio in vitro para medir la fuerza de adhesión al esmalte con brackets de acero inoxidable con primer de autograbado. Cuarenta y ocho dientes humanos extraídos fueron obtenidos al azar y divididos en 4 grupos de 12: (1) grupo control con el grabado convencional y primer aparte, (2) grupo experimental con la auto-primer grabado, durante 15 segundos antes del

cementado, (3) mismo que el grupo 2, pero con el primer durante 2 minutos antes de cementado, (4) mismo en el grupo 2, pero con el primer durante 10 minutos antes del cementado. (Arnold y cols. 2002) mencionan que no hubo diferencias significativas en la fuerza de adherencia entre los 4 grupos.

Encontraron que el uso de un sellador de baja viscosidad, antes de la aplicación de la resina para adhesión directa de brackets, no aumento la fuerza de tensión y desprendimiento de los brackets adheridos. (Jassem y cols., 1990)

Los adhesivos hidrofílicos han sido formulados con acetona y alcohol para desplazar la humedad de la superficie del esmalte aislado para la adhesión. (Cacciafiesta y cols., 2003)

Recientemente nuevos adhesivos dentales han sido desarrollados para reducir el tiempo y simplificar la técnica de bondeado. El propósito de este estudio fue evaluar la fuerza de retención lograda después de aplicar diferentes métodos de adhesión a esmalte con dos tipos de base de brackets (Gemini [malla] / Minidinalock [rielera]). (López y cols., 2004) utilizaron 40 muestras experimentales (premolares) divididas en 2 grupos de 20 muestras cada uno, los cuales fueron tratados con adhesivo de un solo paso (SEP TRANSBOND PLUS) y adhesivo convencional (TRANSBOND MIP) de la casa 3M UNITEK. Concluyeron que el adhesivo convencional Transbond MIP con malla (grupo control) presentó diferencias estadísticamente significativas con el adhesivo de un solo paso Transbond PLUS con rielera en la fuerza de retención lograda al esmalte.

Se realizo un estudio en vitro para evaluar la resistencia a la tracción en brackets cementados con un adhesivo fotopolimerizable que libera flúor (VP 862, Vivadent, Liechtenstein). La fuerza de adherencia a la tracción se evaluaron a las 24 horas y 6 meses y se compararon con otros dos adhesivos fotopolimerizables (Transbond, 3M Corp., Monrovia, California, y Heliosit ortodoncia, Vivadent, Liechtenstein) y dos adhesivos de autopolimizable (Concise, 3M, Monrovia California, y Bond Saga, Saga Ortodoncia, Kongsvinger, Noruega). Todos los adhesivos producido la resistencia adecuada para ser recomendado para su uso clínico. (López y cols.,

1993) mencionan que los adhesivos fotopolimerizables producido ligeramente menor intensidad de los enlaces a las 24 horas y 6 meses, excepto Transbond, que mostró un aumento de la resistencia de la unión en este período se acerca a los dos adhesivos químicos.

El propósito de este estudio in vitro fue investigar la resistencia a la adhesión de brackets en esmalte humano con diferentes sistemas de adhesión combinado con un componente adhesivo antibacteriano. Ciento veinte molares extraídos fueron divididos en 3 grupos. El grupo 1, sin mezcla de adhesivos (Unite, 3M Unitek, Monrovia, California), grupo 2, 2-pasta de resina adhesiva autopolimerizable (Conciso, 3M Unitek), y grupo 3, adhesivo fotopolimerizable (Transbond XT, 3M Unitek). Los resultados según (Bulut y cols., 2007) indicaron que el adhesivo antibacteriana de autograbado se puede combinar con diversos sistemas de adhesión; alcanzados fuerzas de adhesión fueron clínicamente más que satisfactorio.

Evaluaron la fuerza de adhesión al desprendimiento de un primer de autograbado a raíz de la contaminación de saliva en las diferentes etapas del cementado de 5, 15, y 30 minutos y 24 horas. Doscientos cuarenta premolares humanos fueron divididos en cuatro grupos: grupo 1, no contaminada, y Grupo 2, la contaminación de saliva después del primer, el grupo 3, la contaminación de la saliva antes de primer, y el grupo 4, la contaminación de la saliva antes y después del primer. Los brackets metálicos están unidos con resina (Transbond Plus). Después de pegar el bracket a los 5, 15, y 30 minutos desde el momento de la colocación de los dientes, incluso con la contaminación por la saliva ligera y pesada resulto clínicamente aceptable. (Turk y cols., 2007)

Cuarenta y cinco premolares fueron extraídos los cuales fueron asignados aleatoriamente a tres grupos, 15 premolares en cada uno. El grupo uno se aplico potasio UltraEZ desensibilizante de nitrato en los dientes, mientras que desensibilizante BisBlock oxalato se aplicó en los dientes en el segundo grupo. El tercer grupo sirvió como control. Los brackets fueron cementados con resina de

fotocurado con luz halógena. La mayor fuerza de corte desprendimiento se midieron en el grupo III. La resistencia al desprendimiento de los grupos I y II fue significativamente menor que en el grupo III. (Türkkahraman y cols., 2007) Adanir³³ mencionan que no hubo diferencia significativa entre el grupo I y grupo II.

El hipoclorito de sodio ha sido utilizado frecuentemente como solución para irrigación en el tratamiento de conductos, su importancia terapéutica en endodoncia radica en que tiene una acción de disolución de tejidos y un gran potencial bactericida. (Sirtes y cols., 2005)

El hipoclorito de sodio es un compuesto químico resultante de la mezcla de cloro, hidróxido de sodio y agua. Fue desarrollado por el francés Berthollet en 1787 para blanquear telas. Luego, a finales del siglo XIX, Luis Pasteur comprobó su poder de desinfección, extendiendo su uso a la defensa de la salud contra gérmenes y bacterias. Su amplia utilización en endodoncia se debe a su capacidad para disolver tejidos y a su acción antibacteriana. (Peruprom, 2006)

Mencionan las acciones del hipoclorito de sodio operan mediante tres mecanismos:

- a) Saponificación, donde actúa un solvente orgánico que degrada los ácidos grasos hacia sales ácidas grasosas (jabón) y glicerol (alcohol), reduce la tensión superficial de la solución remanente.
- b) Neutralización, donde el hipoclorito de sodio neutraliza aminoácidos formando agua y sal.
- c) Cloraminación. La reacción entre el cloro y el grupo amino forma cloraminas que interfieren en el metabolismo celular. El cloro posee una acción antimicrobiana inhibiendo enzimas esenciales de las bacterias por medio de oxidación. (Estrela y Cols., 2002)

La acción bactericida y de disolución de tejidos Del hipoclorito de sodio puede ser modificada por tres factores: concentración, temperatura y pH de la solución.

Afirman (Clegg y cols., 2006) que la única concentración capaz de remover físicamente la capa de biofilm y volver no viables las bacterias es hipoclorito de sodio al 6%

Estudiaron, in vitro, las zonas de inhibición bacteriana de varias soluciones y llegaron a la conclusión (Carson y cols., 2005) de que la solución de hipoclorito de sodio al 6% es más efectiva que al 3%

Se encontró que la concentración de la solución de hipoclorito de sodio no es tan importante como el cambio constante de la solución y su uso en cantidades significativas. (Siqueira y Cols., 2000)

La temperatura es un factor importante en el hipoclorito de sodio según, (Kamburis y cols., 2003) ya que si ésta aumenta, la acción del hipoclorito de sodio se incrementa de manera significativa.

Encontraron que el calentamiento del hipoclorito de sodio aumenta bastante la capacidad antibacteriana y de disolución de tejidos, (Sirtes y cols., 2005) concluyeron que la solución de hipoclorito de sodio al 1% a 45°C es tan efectiva como la solución al 5,25% a 20°C.

El objetivo de este estudio in vitro fue identificar las características topográficas de la superficie del esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio y grabado con ácido fosfórico (H₃PO₄) en comparación con el ácido fosfórico solo. Diez primeros y segundos molares permanentes inferiores extraídos se pulieron con piedra pómez y agua, y luego se divide en cuatro secciones iguales bucal que tiene similares propiedades físicas y químicas. Las superficies del esmalte de cada grupo fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Grupo A: Grabado con ácido fosfórico H₃PO₄ al 37% durante 15 segundos. Grupo AH1: hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 30 segundos, seguido por el ácido grabador con H₃PO₄ al 37% durante 15 segundos. Grupo AH2, hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 60 segundos, seguido por el ácido grabador con H₃PO₄ al 37% durante

15 segundos. Resulta una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) existente entre todos los grupos, (Espinosa y cols., 2008) conducen a la conclusión de que el esmalte desproteinización con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 1 minuto antes de H₃PO₄, aumenta las condiciones en la superficie del esmalte, así como la calidad del patrón de grabado.

El objetivo de este estudio in vitro fue identificar las características topográficas de desproteinización con hipoclorito de sodio (NaOCl) y grabado con ácido fosfórico (H₃PO₄) en la superficie del esmalte, en comparación con ácido fosfórico solo en la superficie del esmalte. Se utilizaron diez primeros y segundos molares inferiores extraídos, los cuales fueron pulidos con piedra pómez y agua, y luego fueron divididos en tres secciones bucales iguales que tiene similares propiedades físicas y químicas. Las superficies del esmalte de cada grupo fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Grupo A: Grabado con ácido fosfórico (H₃PO₄) al 37% durante 15 segundos. Grupo B: hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 60 segundos, seguido por el ácido fosfórico (H₃PO₄) al 37% durante 15 segundos. Grupo C; No existe ningún tratamiento (control). Todas las muestras fueron tratadas de la siguiente manera: El adhesivo y la resina se aplica a todos los grupos después de A, B y C. (Espinosa y cols., 2010) Llegan a la conclusión de que cuando el esmalte es deproteinizado con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante un minuto antes de la colocación de ácido fosfórico (H₃PO₄) al 37%, la superficie y las características topográficas del esmalte, aumenta significativamente la penetración de la resina.

Se determino la fuerza al desprendimiento en la aplicación de hipoclorito de sodio (NaOCl) en la dentina superficial y profunda, con Prime & Bond. Se utilizaron 40 terceros molares extraídos fue expuesta la dentina superficial y la dentina profunda seccionando la superficie oclusal inmediatamente debajo de la unión esmalte-dentina o cerca de la cámara pulpar. Fueron asignados a dos grupos: (1) de ácido ortofosfórico 36% durante 15 segundos, (2): ácido ortofosfórico durante a 36% durante 15 segundos seguido de hipoclorito de sodio al 5% (NaOCl) durante 2 minutos. El adhesivo de la

dentina se aplicó de acuerdo con las instrucciones del fabricante, seguido de resina. Los resultados para las muestras del ácido grabador, en la dentina superficial resultado estadísticamente superior que la dentina profunda. (Toledano y cols., 2002) mencionan que después de la aplicación de hipoclorito de sodio (NaOCl), en la dentina profunda y superficial como resultado fueron estadísticamente similares.

Se elaboró un estudio para evaluar in vitro el efecto de los niveles de pH ácidos del agua de piscina en la morfología de la superficie del esmalte de piezas deciduas. Se utilizaron 10 piezas deciduas extraídas divididas en dos grupos. Un grupo fue expuesto al agua de piscina de pH 5.5 y el otro a pH 7, ambos por 20 horas. Se encontró diferencia significativa entre los grupos en la evaluación macroscópica y altamente significativa en la evaluación microscópica. En conclusión (Cabrera y cols., 2004) mencionan que el agua de piscina con un nivel de pH de 5.5 ocasiona patrones de pérdida mineral, con evidencia microscópica, en la superficie del esmalte de piezas deciduas tras una exposición de 20 horas.

Se compararon dos soluciones formaldehído y timol para el almacenamiento de los dientes y su influencia en la superficie del esmalte. El estudio realizado por (Droschl y cols., 2007) mostró que la fijación de una fuerza de unión con el formaldehído tuvo mayor resistencia de unión de los dientes recién extraídos, por lo que una solución de formaldehído se debe utilizar para el almacenamiento de dientes recién extraídos.

Se observó que la presencia de organismos y un pH bajo, junto con un entorno de cloruro y oxígeno favorecen a la corrosión de la resina en los brackets ortodónticos. (Gwinnett., 1982)

IV. MATERIALES Y METODOS

IV.1 POBLACION DEL ESTUDIO

La captación de los dientes se obtuvo de los pacientes del posgrado de ortodoncia a los que se les prescribieron extracciones dentales para llevar a cabo su tratamiento ortodóntico. Los cuales se almacenaron en suero fisiológico para mantenerlos en humedad al 100% y fueron designados aleatoriamente a cada grupo. (Figura 1)

Para la obtención del tamaño de la muestra, fue en base a la tesis de maestría realizada por el Dr. Agustín Niño Brindis, tomando la desviación estándar total ($s^2=28.1$), con un error de estimación de $0.96 \cong 1$ megapascal y considerando la fórmula para el tamaño de muestra de una variable continua, se encontró:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2} = \frac{(1.96)^2 (28.1)}{(1)^2} = 108 \text{ con un 95\% de confianza}$$

Con lo que cada grupo estará integrado (formado) con 27 premolares.

IV.2 CRITERIOS DE INCLUSION, EXCLUSION Y ELIMINACION

Criterios de inclusión premolares extraídas por razones ortodónticas, superficie vestibular íntegra sin ser expuestas a un previo tratamiento de agentes químicos

Criterios de exclusión premolares con malformación en la cara vestibular o deshidratados

Criterios de eliminación premolares que al cementar el bracket se desprenda antes de colocarlos en la máquina para realizar el estudio

IV.3 CAPTACION DE VARIABLES

Se realizaron las pruebas de corte-desprendimiento en dirección gingivo-oclusal utilizando un tensilometro dando los valores en megapascuales. (Figura 11) Los resultados fueron anotados en tablas de captación de variables, que se encontraran en la hoja de anexos

Los dientes clasificados se colocaron en un molde para zócalos para modelos de estudio, en donde se vació una mezcla de yeso tipo velmix vibrando para eliminar las burbujas. (Figura 2)

Para cada grupo se utilizaron dos zócalos, fijando al yeso trece dientes en un zócalo y catorce en otro; los dientes se colocaron de manera aleatoria, dejando totalmente expuesta la corona de los dientes simulando la altura del hueso alveolar. Repitiendo este procedimiento para cada uno de los grupos.

Para dar comienzo al estudio se dividió la muestra en 4 grupos (1, 2, 3, 4) donde los pasos a seguir para llevar a cabo la adhesión de los brackets fueron los siguientes: (Figura 3)

Grupo 1: la cara vestibular de cada premolar se limpio con pasta profiláctica para eliminar cualquier resto de alimento usando cepillo profiláctico montado en una pieza de baja velocidad; una vez realizada la profilaxis, se lavo con abundante agua para eliminar los residuos y se seco con aire. (Figura 5)

Se grabó la cara vestibular con acido fosfórico al 35% durante 15 segundos, la superficie grabada se enjuago durante 10 segundos para eliminar todos los residuos del acido; después se seco con aire. (Figura 6 y 7)

Posteriormente se coloco una pequeña cantidad de adhesivo fotocurado (Unitek 3M) sobre la superficie vestibular de los dientes, se coloco resina para ortodoncia(Transbond XP) sobre la superficie del bracket e inmediatamente se coloco el bracket sobre la superficie dental se presiono firmemente para asentararlo, se removió el exceso de resina, se posiciono el bracket centrado al

contorno mesio distal de cada diente, centrado en el tercio medio oclusolingival y paralelo al eje longitudinal del diente. (Figura 8)

Se polimerizara desde cervical durante 20 segundos y desde incisal otros 20 segundos con una lámpara de fotocurado (Dentsply QHL75). (Figura 9)

Grupo 2: la cara vestibular de cada premolar se limpió con pasta profiláctica para eliminar cualquier resto de alimento usando cepillo profiláctico montado en una pieza de baja velocidad; una vez realizada la profilaxis, se lavo con abundante agua para eliminar los residuos y se seco con aire. (Figura 5)

Se coloco hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos, se lavo con abundante agua y se seco con aire. (Figura 4)

Se grabo la cara vestibular con acido fosfórico al 35% durante 15 segundos, la superficie grabada se enjuago durante 10 segundos para eliminar todos los residuos del acido; y se seco con aire. (Figura 6)

Posteriormente se coloco una pequeña cantidad de adhesivo fotocurado sobre la superficie vestibular de los dientes, se colocó resina para ortodoncia sobre la superficie del bracket e inmediatamente se coloco el bracket sobre la superficie dental se presiono firmemente para asentararlo, se removi6 el exceso de resina, se posiciono el bracket centrado al contorno mesio distal de cada diente, centrado en el tercio medio oclusolingival y paralelo al eje longitudinal del diente. (Figura 8)

Se polimerizo desde cervical durante 20 segundos y desde incisal otros 20 segundos con una lámpara de fotocurado. (Figura 9)

Grupo 3: Se coloco hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos, directamente en la superficie vestibular sin hacer profilaxis, se lavo con agua y se seco con aire. (Figura 4)

Se grabo la cara vestibular con ácido fosfórico durante al 35% durante 15 segundos, la superficie grabada se enjuago durante 10 segundos para eliminar todos los residuos del ácido; y se seco con aire. (Figura 6)

Posteriormente se colocó una pequeña cantidad de adhesivo fotocurado sobre la superficie vestibular de los dientes, se colocó resina para ortodoncia sobre la superficie del bracket e inmediatamente se colocó el bracket sobre la superficie dental se presionó firmemente para asentarlo, se removió el exceso de resina, se posicionó el bracket centrado al contorno mesio distal de cada diente, centrado en el tercio medio oclusogingival y paralelo al eje longitudinal del diente. (Figura 8)

Se polimerizó desde cervical durante 20 segundos y desde incisal otros 20 segundos con una lámpara de fotocurado. (Figura 9)

Grupo 4: se lavó con agua la superficie vestibular se seco con aire y se aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% durante 15 segundos. (Figura 4)

Se grabó la cara vestibular con ácido fosfórico durante 15 segundos, la superficie grabada se enjuago durante 10 segundos para eliminar todos los residuos del ácido; y se seco con aire. (Figura 6)

Posteriormente se colocó una pequeña cantidad de adhesivo fotocurado sobre la superficie vestibular de los dientes, se colocó resina para ortodoncia sobre la superficie del bracket e inmediatamente se colocó el bracket sobre la superficie dental se presionó firmemente para asentarlo, se removió el exceso de resina, se posicionó el bracket centrado al contorno mesio distal de cada diente, centrado en el tercio medio oclusogingival y paralelo al eje longitudinal del diente (Figura 8)

Se polimerizó desde cervical durante 20 segundos y desde incisal otros 20 segundos con una lámpara de fotocurado. (Figura 9)

Posteriormente se realizaron las pruebas de corte-desprendimiento en dirección gingivo-oclusal utilizando un tensilometro (Universal CEF-45) dando los valores en megapascales. (Figura 11)

IV.4 DISEÑO DEL ESTUDIO

El total de premolares extraídos se dividieron en cuatro grupos cada uno con 27 premolares.

Cada grupo fue tratado de acuerdo a las especificaciones del estudio; una vez que los brackets fueron cementados en cada uno de los premolares de cada grupo, se les colocó un segmento de alambre .017x.025 de acero el cual fue fijado con ligadura metálica .010 pulgadas entorchada al bracket, para evitar la deformación del bracket a la hora de aplicar la fuerza para la tracción del mismo. (Figura 10)

A las 24 horas de haber cementado los brackets se llevó a cabo el estudio, en las instalaciones Físico - Mecánicas del Centro de Investigación en Química Aplicada en la Ciudad de Saltillo, Coahuila; utilizando un tensilometro Universal CEF-45. Se realizó un aditamento en forma de lazo de acero inoxidable, este iba colocado en la cabeza del tensilometro para poder realizar la tracción. (Figura 12 y 13)

La prueba mecánica se realizó con una velocidad 50,8 mm/min (2 pulg/min), a una temperatura de 23°C y una humedad relativa de 50%

Los valores de la fuerza fueron registrados en una tabla en la computadora.

IV.5 METODO ESTADISTICO

Las variables se ordenaron en tablas de contingencia, obteniendo promedios, desviación estándar y varianza

Las pruebas que se tomaran en cuenta son:

Variables dependiente: Tensión y Fuerza; es continua (toma cualquier valor), por esta razón lo que se pueden aplicar todas las estadísticas

a) Probar normalidad: con la prueba de **KOLMOGOROV-SMIRNOV**

b) Si fue normal, entonces se aplicó un análisis de varianza para comparar la tensión y fuerza entre los cuatro grupos, de haber diferencia significativa se evaluó con la prueba de **TUKEY**

Si fue normal

$H_0: \mu_{TG1} = \mu_{TG2} = \mu_{TG3} = \mu_{TG4}$

H_A : no todas son iguales

\Rightarrow ANOVA (análisis de varianza)

$\Rightarrow F_{cal} > F_{Tab} \Rightarrow H_0$ se rechaza

Al haber diferencia significativa (95% de confianza en la en la decisión de rechazar o no la H_0)

c) en caso de no ser normal se aplicó la prueba de **KRUSKAL-WALLIS**, al demostrar diferencia se evaluó la prueba de **MANN-WHITNE**

No normal

H_0 : no hubo diferencia entre las tensiones de los cuatro grupos

H_A : si hubo diferencia entre las tensiones de los cuatro grupos

\Rightarrow **KRUSKAL WALLIS** $\Rightarrow Z_{cal} > Z_{Tab} \Rightarrow H_0$ se rechaza (hay diferencia significativa)

\Rightarrow Se aplicó la prueba de **MANN WHITEY** para saber entre qué grupo existe esa diferencia

Se utilizó el programa SPSS (Statistical Package of the Social Sciences, versión 15) para las pruebas estadísticas.

V. RESULTADOS

Los valores de cada grupo de las variables de fuerza fueron (tabla 1):

Grupo 1 (control) en donde se utilizo la técnica convencional para el cementado de brackets la media fue de 10.96 megapascales, como Desviación estándar 4.071, con un Mínimo de 4 y un Máximo 21.

Grupo 2 en donde se utilizo pasta profiláctica se lavo y seco y posteriormente se coloco hipoclorito de sodio al 5.25% por 15 segundos la media fue de 11.81 megapascales, como Desviación estándar 5.582, con un Mínimo de 3 y un Máximo 24.

Grupo 3 se coloco hipoclorito de sodio al 5.25% directamente en la superficie del diente la media fue de 6.96 megapascales, como Desviación estándar 3.947, con un Mínimo de 2 y un Máximo de 20.

Finalmente en el grupo 4 en donde se coloco agua de primera intención, seguido de hipoclorito de sodio al 5.25% por 15 segundos la media fue de 12.67 megapascales, como Desviación estándar 5.890, con un Mínimo de 3 y un Máximo de 24. (Tabla 1)

En el análisis de varianza para comparar las medias de la Fuerza entre los 4 Grupos se aprecia un valor de $F = 7.019$ y una significancia de $P = 0.000$, que indica que hay una diferencia significativa entre las medias. (Tabla 2)

En la prueba de Tukey se muestran los grupos homogéneos, en donde el grupo tres fue el que mostro la diferencia de 6.96, con una significancia de 1.000. (Tabla 3).

VI.1 SELECCIÓN DE LA POBLACION

La captación de los dientes se obtuvo de los pacientes del posgrado de ortodoncia a los que se les prescribieron extracciones dentales para llevar a cabo su tratamiento ortodóntico. Los 108 premolares se almacenaron en suero fisiológico para mantenerlos en humedad al 100% y fueron designados aleatoriamente a cada grupo.

(Grabouski y cols., 2007) evaluó la diferencia en dos grupos de brackets metálicos; aquellos que están previamente cementados se despegan y se volvieron a cementar comparado con brackets nuevos cementados para evaluar la fuerza de adhesión. Noventa premolares y caninos humanos previamente cementados con brackets metálicos fueron asignados aleatoriamente a 9 grupos de 10 dientes cada uno. Así como (Bulut y cols., 2005) investigaron la resistencia a la adhesión de brackets en esmalte humano con diferentes sistemas de adhesión combinado con un componente adhesivo antibacteriano. Ciento veinte molares extraídos fueron divididos en 3 grupos. Estas muestras son las más cercanas a las del presente estudio.

VI.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Para la obtención del tamaño de la muestra, fue en base a la tesis de maestría realizada por el Dr. Agustín Niño Brindis, tomando la desviación estándar total ($s^2=28.1$), con un error de estimación de $0.96 \cong 1$ megapascal y considerando la fórmula para el tamaño de muestra de una variable continua, se encontró:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2} = \frac{(1.96)^2 (28.1)}{(1)^2} = 108 \text{ con un } 95\% \text{ de confianza}$$

VI.3 SELECCIÓN DE LAS VARIABLES

Mencionan que el hipoclorito de sodio ha sido utilizado frecuentemente como solución para irrigación en el tratamiento de conductos, su importancia terapéutica en endodoncia radica en que tiene una acción de disolución de tejidos y un gran potencial bactericida. (Sirtes y cols., 2005)

Encontraron que el hipoclorito de sodio aumenta bastante la capacidad antibacteriana y de disolución de tejidos, concluyeron que la solución de hipoclorito de sodio al 1% a 45°C es tan efectiva como la solución al 5,25% a 20°C. (Sirtes y cols., 2005). Tomando en cuenta lo siguiente se opta por utilizar en el presente estudio hipoclorito de sodios al 5.25% en órganos dentales humanos extraídos para evaluar la resistencia al desprendimiento de brackets.

VI.4 SELECCIÓN DE INSTRUMENTAL

Para poder realizar el estudio de corte-desprendimiento para evaluar la resistencia se utilizó un tensilometro universal; al igual que en los estudios realizados por (Bishara y cols., 2002).

VI.5 DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La hipótesis propuesta en el estudio fue que al realizar el profiláctico utilizando hipoclorito de sodio en órganos dentales humanos extraídos existe una mayor resistencia al desprendimiento de brackets, que cuando se realiza el cepillado con pasta profiláctica sin flúor o cepillado con agua pura. La cual es rechazada ya que los resultados del presente estudio nos arrojan que no hay diferencia significativa entre los grupos uno, dos y cuatro. Por otra parte el grupo tres tuvo una disminución a la resistencia del desprendimiento de brackets.

Se obtuvieron resultados diferentes al estudio realizado por (Espinosa y cols., 2004) El cual fue realizar un estudio in vitro para identificar las características

topográficas de la superficie del esmalte desproteinizado con hipoclorito de sodio y grabado con ácido fosfórico (H_3PO_4) en comparación con el ácido fosfórico solo. Diez primeros y segundos molares permanentes inferiores extraídos se pulieron con piedra pómez y agua, y luego se divide en cuatro secciones iguales bucal que tiene similares propiedades físicas y químicas. Las superficies del esmalte de cada grupo fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Grupo A: Grabado con ácido fosforico H_3PO_4 al 37% durante 15 segundos. Grupo AH1: hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 30 segundos, seguido por el ácido grabador con H_3PO_4 al 37% durante 15 segundos. Grupo AH2, hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 60 segundos, seguido por el ácido grabador con H_3PO_4 al 37% durante 15 segundos. Resulta una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) existente entre todos los grupos, que conduce a la conclusión de que el esmalte desproteinización con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 1 minuto antes de H_3PO_4 , aumenta las condiciones en la superficie del esmalte, así como la calidad del patrón de grabado. En comparación con nuestro estudio revela que no hay diferencia significativa entre los grupos uno, dos y cuatro y si una diferencia significativa en el tercer grupo disminuyendo la resistencia al desprendimiento del bracket; debido que el tiempo de colocación del hipoclorito de sodio varía entre ambos estudios; sin dejar oportunidad que el hipoclorito de sodio actué más eficazmente.

En otro estudio realizado in vitro por (Espinosa y cols., 2007) identificaron las características topográficas de desproteinización con hipoclorito de sodio (NaOCl) y grabado con ácido fosfórico (H_3PO_4) en la superficie del esmalte, en comparación con ácido fosfórico solo en la superficie del esmalte. Se utilizaron diez primeros y segundos molares inferiores extraídos, los cuales fueron pulidos con piedra pómez y agua, y luego fueron divididos en tres secciones bucales iguales que tiene similares propiedades físicas y químicas. Las superficies del esmalte de cada grupo fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Grupo A: Grabado con ácido fosfórico (H_3PO_4) al 37% durante 15 segundos. Grupo B: hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 60 segundos, seguido por el ácido fosfórico

(H₃PO₄) al 37% durante 15 segundos. Grupo C; No existe ningún tratamiento (control). Todas las muestras fueron tratadas de la siguiente manera: El adhesivo y la resina se aplica a todos los grupos después de A, B y C. Lleva a la conclusión de que cuando el esmalte es deproteinizado con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante un minuto antes de la colocación de ácido fosfórico (H₃PO₄) al 37%, la superficie y las características topográficas del esmalte, aumenta significativamente la penetración de la resina. En comparación con nuestro estudio se obtuvieron resultados diferentes ya que el tiempo de aplicación del hipoclorito de sodio varía en ambos estudios por lo que se muestra que no hay diferencia significativa en el grupo uno, dos y cuatro y una disminución de la resistencia al desprendimiento de brackets en el grupo tres debido al tiempo de acción del hipoclorito de sodio por 15 segundos.

VII. CONCLUSIONES

Después de observar los resultados se llegó a la siguiente conclusión.

1. Nuestra hipótesis difiere con nuestros resultados; ya que al realizar el profiláctico utilizando hipoclorito de sodio en órganos dentales humanos extraídos no hubo una mayor resistencia al desprendimiento de brackets.
2. Al evaluar los resultados de dientes donde se les realizó profiláctico y posteriormente se aplicó hipoclorito de sodio, dio un valor de 11.81 megapascales; no hubo una diferencia significativa entre el grupo dos y cuatro; al presentar valores similares a la resistencia al desprendimiento de brackets.
3. En dientes donde se les aplicó agua y posteriormente hipoclorito de sodio dio un valor 10.60 megapascales; lo que nos indica que estadísticamente no hubo diferencia entre los grupos uno y cuatro.
4. Dientes donde se les aplicó solamente hipoclorito de sodio dio un valor de 6.96 megapascales; el cual mostró estadísticamente diferencia significativa, al ser el grupo con el valor más bajo de resistencia al desprendimiento en brackets, por el tiempo de exposición del hipoclorito de sodio.
5. En el grupo control donde solo se realizó profiláctico con pasta sin flúor dio un valor de 10.96 megapascales; dicho grupo no registró estadísticamente diferencia alguna con los grupos uno y dos.

6. La variación entre grupos fue de 171.96 y la variación dentro de los grupos fue de 24.50, dando como resultado 7.019, lo cual indica que hay diferencia significativa entre los grupos; en donde el grupo uno, dos y cuatro presentan valores similares de resistencia al desprendimiento de brackets; por lo que se realiza la prueba de Tukey para reconocer el grupo que tuvo la diferencia y nos indica que fue en el tercer grupo donde se aplicó hipoclorito de sodio de primera intención dando por resultado 6.96 megapascuales; dando así el valor más bajo de resistencia al desprendimiento de bracket, por el tiempo de exposición del hipoclorito de sodio al no dejarlo actuar con mayor eficacia al limpiar la superficie del diente.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer diversos estudios con variación de tiempos en la aplicación del hipoclorito de sodio para determinar con mayor certeza su efectividad.

Por lo que el hipoclorito de sodio es una alternativa más para aumentar la adhesión del bracket a la pieza dental; siempre y cuando antes de colocarlo se utilice pasta profiláctica y agua para eliminar la materia orgánica encontrada en la superficie del diente con mayor eficacia y así brindarle al operador mayor seguridad en el procedimiento de cementado de brackets.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. - Arnold R, Combe E, Warford J. "Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer". *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122:274-6
2. - Newman GV "Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report". *American Journal of Orthodontics*: 1965; 51: 901-903
3. - Frank R. Egan, Stanley A. Alexander, Gary E. Cartwright
American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics
January 1996; 109, (1): 64-70
4. - Hamula, Warren, "Direct bonding with light curing adhesives", *Journal of Clinical Orthodontics* 1991; 38 : 437-438.
5. - Sonis, Andrew, "Comparison of a light-cured adhesive sistem with an autopolymerizing bonding system", *Journal of Clinical Orthodontics*; 1988; 7: 730-731.
6. - Murray S. y Hobson R."Comparison of in vivo and in vitro shear bond Strength". *AJODO* 2003; 123: 2-9
7. - Prietsch JR, Spohr AM, Lima da Silva IN, Pinheiro Beck JC, Silva Oshima HM. "Development of a device to measure bracket debonding force in vivo". *Eur J Orthod.* 2007 Dec;29(6):564-70.
8. - Bishara SE, Ostby AW, Laffoon J, Warren JJ. "A self-conditioner for resin-modified glass ionomers in bonding orthodontic brackets". *Angle Orthod.* 2007 Jul; 77(4):711-5
9. - James K. Grabouski, Robert N. Staley, Jane R. Jakobsen
American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics
October 1998 (Vol. 114, Issue 4, Pages 452-460)

10. - Vicente A, Bravo LA. "The use of a flowable ormocer for bonding brackets." Am J Dent. 2007 Oct; 20(5):292-4
- 11.- Faltermeier A, Behr M, Müssig D "A comparative evaluation of bracket bonding whit 1, 2, and 3 component adhesive system" : Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Aug; 132(2):1-5
12. - Toshiya Endo, Rieko Ozoe, Koichi Shinkai, Makiko Aoyagi, Hiroomi Kurokawa, Yoshiroh Katoh, Shohachi Shimooka "Shear Bond Strength of Brackets Rebonded with a Fluoride-Releasing and -Recharging Adhesive System". The Angle Orthodontist: 2009; 79(3): 564-570.
13. - Selma Elekdag-Turk, Tamer Turk, Devrim Isci, Nurhat Ozkalayci "Effects on Shear Bond Strength of a Self-Etching Primer." The Angle Orthodontist: 2008; 78 (2): 351-356.
14. - Zeppieri E. y Chung C. "Effect of saliva on shear bond strength of an orthodontic adhesive used whit moisture-insensitive and self etching primers" AJODO 2003; 124: 414-419
15. - Millett A. "A five-year clinical review of bond failure with a light-cured resin adhesive". Angle Orthod 1998; 68 (4): 351-356
16. - Pus MD. Y Way DC. "Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques" AM J ORTHOD 1980; 77: 269-83
17. - Farquhar Relief. "Polyacrylic acid vs phosphoric acid technique in direct bonding" AJODO Sep 1986; 123: 187-194
18. - Zafer C. Chehrelil "Effect of self-etching primer and adhesive formulations on the shear bond strength of orthodontic brackets" American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedics 2005 May; 127 (5): 573-579

19. - Britton JC, McInnes P; Weinberg R.,Ledoux WR y Retief DH."Shear bond strength of ceramic orthodontic brackets to enamel". AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP 1990; 98: 348-53
20. - Bishara S, Gordan V, VonWald L, Olson M. Effect of an acidic primer on shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 114: 243-7.
- 21.- Tüfekçi E, Almy DM, Carter JM, Moon PC, Lindauer SJ. "Bonding properties of newly erupted and mature premolars". American Journal of Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Jun; 131(6):753-8
- 22.- Davari AR, Yassaei S, Daneshkazemi AR, Yosefi MH. "Effect of different types of enamel conditioners on the bond strength of orthodontic brackets". : Journal Contemp Dent Pract. 2007 Jan 1;8(1):36-43
- 23.- Ryan W. Arnold a, Edward C. Combe, John H. Warford Jr, "Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer" Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122:274-6
24. - Dorminey J, Dunn W, Taloumis L. "Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a modified 1step etchant -and- primer technique". Am J OrthodDentofacial Orthop 2003; 124:410-3
25. - Bishara S, VonWald L, Laffoon J, Warren J. "Effect of a self- etch primer/ adhesive on the shear bond strengt of orthodontic brackets". Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119:621-4
26. – Ryan W. Arnold a, Edward C. Combe "Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer" American Journal Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 274-6

27. – Jassem, Retief, and Jamison "Effects of etchant concentration and duration on the retention of orthodontic brackets". American Journal Orthod Dentofac Orthop 1990; 98:417-21

28. - Cacciafiesta V. y Sfondrini MF. "Effect of water and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with conventional, hydrophilic, and self etching primers" AJODO 2003; 123:633-641

29. - Sandra López Fernández, Jorge M Palma Calero, Jorge Guerrero Ibarra, Mauricio Ballesteros Lozano, Haroldo Elorza Pérez Revista Odontologica Mexicana 4 Diciembre 2004; 8 (4): 122-126

30.- Ella Aasrum, Peter M. Ng'ang'a, Sverre Dahm, Bjørn Øgaard American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics July 1993; 104, (1): 48-50

31.- Bulut H, Türkün M, Türkün LS, İşiksal E. "Evaluation of the shear bond strength of 3 curing bracket bonding systems combined with an antibacterial adhesive". Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Jul;132(1):77-83

32.- Turk T, Elekdag-Turk S, Isci D, Cakmak F, Ozkalayci N "Saliva contamination effect on shear bond strength of self-etching primer with different debond times". Angle Orthod. 2007 Sep;77(5):1-6

33.- Türkkahraman H, Adanir N. Effects of potassium nitrate and oxalate desensitizer agents on shear bond strengths of orthodontic brackets. Angle Orthod. 2007 Nov;77(6):96-100

34.- Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. "The Effects of Temperature on Sodium Hypochlorite Short-Term Stability, Pulp Dissolution Capacity, and Antimicrobial Efficacy". J Endodon 2005; 31 (9):669-671

- 35.- <http://www.peruprom.com/www.peruprom.com/hogar/lejia.html> Jueves, 7-Diciembre-2006
- 36.- Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JL, Marchesan MA, Pécora JD. "Mechanism of action of Sodium Hypochlorite". *Braz Dent J* 2002; 13(2):113-117.
37. - Clegg MS, Vertucci FJ, Walker C, Belanger M, Britto LR. "The Effect of Exposure to Irrigant Solutions on Apical Dentin Biofilm In Vitro". *J Endodon* 2006; 32(5):434-437
38. - 15. Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. "Comparison of the Antimicrobial Activity of Six Irrigants on Primary Endodontic Pathogens". *J Endodon* 2005; 31(6):471-473
- 39.- Siqueira Jr JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. "Chemomechanical Reduction of the Bacterial Population in the Root Canal after Instrumentation and Irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% Sodium Hypochlorite". *J Endodon* 2000; 26(6):331-334.
- 40.- Kamburis JJ, Barker TH, Barfield RD, Eleazer PD. "Removal of Organic Debris from Bovine Dentin Shavings". *J Endodon* 2003; 29(9):559-561
- 41.- Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. "The Effects of Temperature on Sodium Hypochlorite Short-Term Stability, Pulp Dissolution Capacity, and Antimicrobial Efficacy". *J Endodon* 2005; 31(9):669-671.
- 42.- 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 Fall; 33(1):13-9.
- 43.- Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Cruz J, Saadia M "Resin replica in enamel deproteinization and its effect on acid etching". *J Clin Pediatr Dent*. 2010 Fall; 35(1):47-51.

44.- Toledano M, Perdigão J, Osorio E, Osorio R "Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth" Am J Dent. 2002 Aug;15(4):252-5.

45. - Cabrera Matta, Ailín R y Kanashiro Irakawa, "Efecto del ph del agua de piscina en esmalte de dientes deciduos humanos. Estudio con microscopía electrónica de barrido". *Rev. Estomatol. Herediana*, ene./dic. 2004;14(1-2):59-62. ISSN 1019-4355.

46.- Droschl HH, Wendl B. "Comparison of bond strength using various fixation methods". *World J Orthod*. 2007 Summer;8(2):153-6

47. - Gwinnett AJ. "Corrosion of resin-bonded orthodontic brackets" *American Journal Orthodontic*. 1982 Jun;81(6):441-6

ANEXOS I

TABLAS

Grupo1 grupo control premolares con profiláctico

DIENTE	MEGAPASCALES
1	5
2	7
3	4
4	6
5	16
6	17
7	17
8	17
9	7
10	9
11	9
12	9
13	11
14	11
15	7
16	9
17	12
18	9
19	13
20	11
21	10
22	21
23	13
24	12
25	13
26	9
27	12

Grupo 2 premolares con pasta profiláctica y se aplico hipoclorito de sodio

DIENTE	MEGAPASCALES
1	12
2	5
3	5
4	7
5	7
6	10
7	17
8	11
9	7
10	15
11	11
12	9
13	21
14	18
15	11
16	24
17	18
18	17
19	13
20	6
21	13
22	4
23	3
24	9
25	20
26	11
27	15

Grupo 3 premolares sin profiláctico con hipoclorito de sodio

DIENTE	MEGAPASCALES
1	6
2	5
3	7
4	5
5	8
6	7
7	4
8	5
9	3
10	4
11	2
12	13
13	4
14	10
15	20
16	12
17	6
18	2
19	5
20	7
21	5
22	5
23	7
24	10
25	6
26	13
27	7

Grupo 4 premolares con agua se lavo y se aplico hipoclorito de sodio

DIENTES	MEGAPASCALES
1	9
2	16
3	7
4	17
5	24
6	10
7	19
8	11
9	17
10	7
11	8
12	10
13	23
14	15
15	19
16	12
17	19
18	6
19	10
20	17
21	3
22	5
23	5
24	17
25	9
26	19
27	8

Fuerza

Grupo	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
1	27	10.96	4.071	4	21
2	27	11.81	5.582	3	24
3	27	6.96	3.947	2	20
4	27	12.67	5.890	3	24
Total	108	10.60	5.351	2	24

(Tabla 1 estadísticas descriptivas de la variable fuerza en cada grupo)

ANOVA

Fuerza

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	515.880	3	171.960	7.019	.000
Intra-grupos	2548.000	104	24.500		
Total	3063.880	107			

(Tabla 2 análisis de varianza para comparar las medias de los cuatro grupos)

Fuerza

HSD de Tukey^a

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
3	27	6.96	
1	27		10.96
2	27		11.81
4	27		12.67
Sig.		1.000	.587

(Tabla 3 se presentan los grupos homogéneos)

ANEXO II

FOTOGRAFIAS



Figura 1

Premolares en humedad al 100%

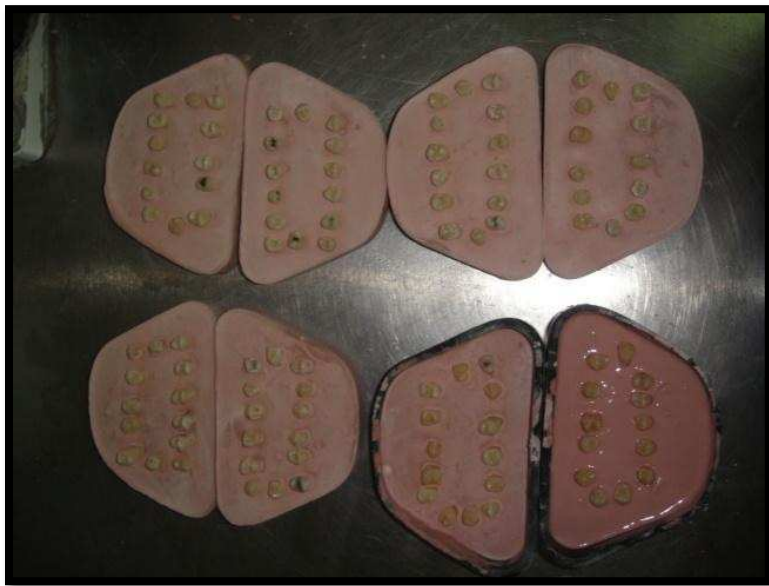


Figura 2

Los premolares se colocaron en un molde para zócalos de estudio



Figura 3

Instrumental utilizado en el estudio

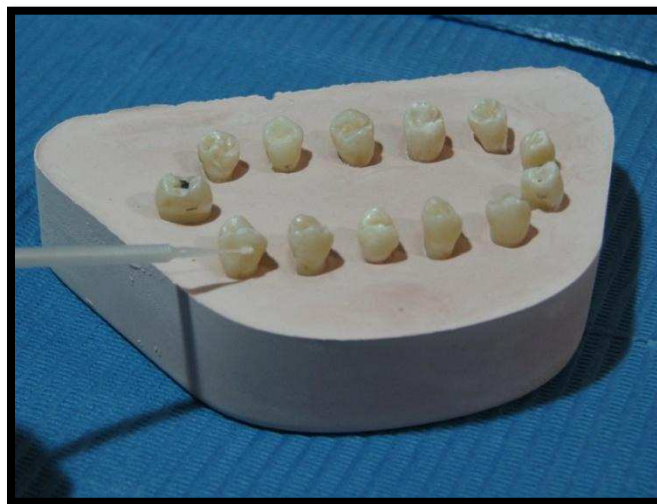


Figura 4

Se colocó hipoclorito de sodio al 5.25%

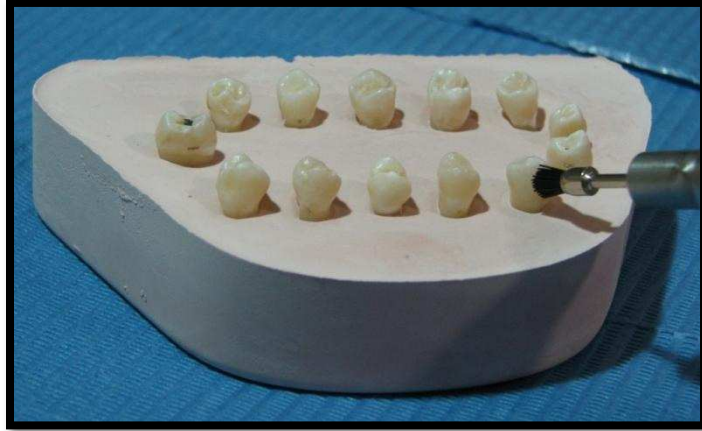


Figura 5

Se limpio con pasta profiláctica

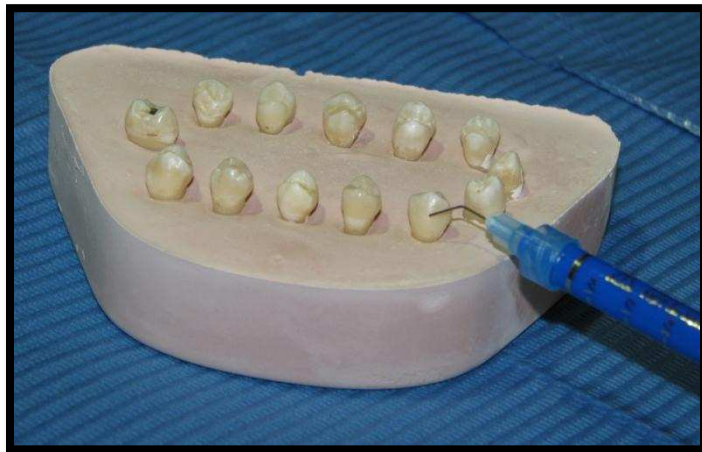


Figura 6

Acido fosfórico al 35%

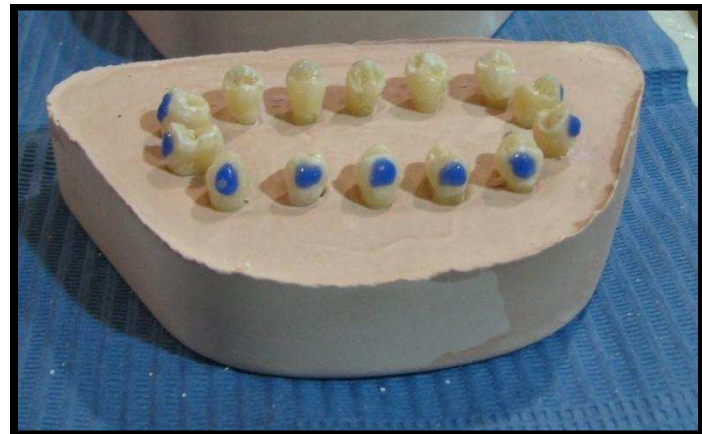


Figura 7



Figura 8

Adeshivo fotocurado Unitek 3M

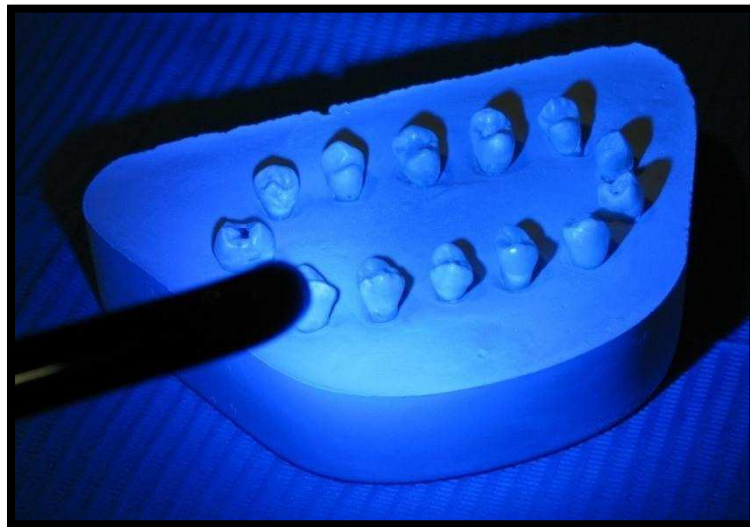


Figura 9

Se polimerizo con una lámpara de fotocurado Dentsply QHL75



Figura 10

Se colocó un segmento de alambre .017x.025 de acero, fijado con ligadura metálica .010 pulgadas para evitar la deformación del bracket al momento de la tracción



Figura 11

Tensilometro Universal CEF-45

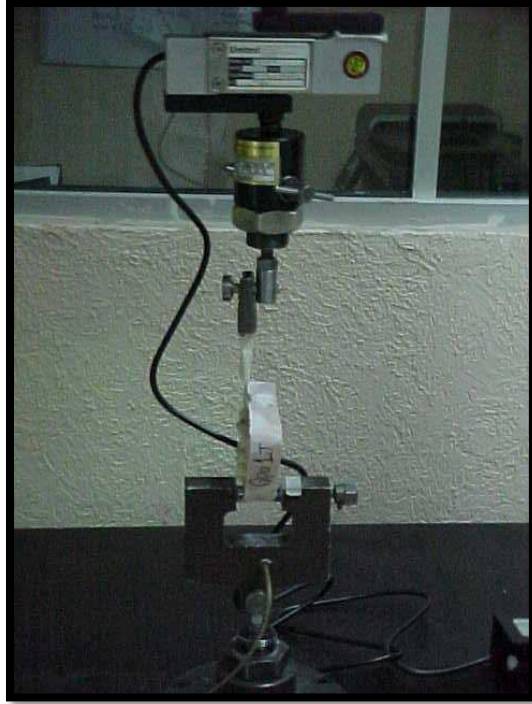


Figura 12



Figura 13

Se realizo un aditamento en forma de lazo acero inoxidable, para poder realizar la tracción

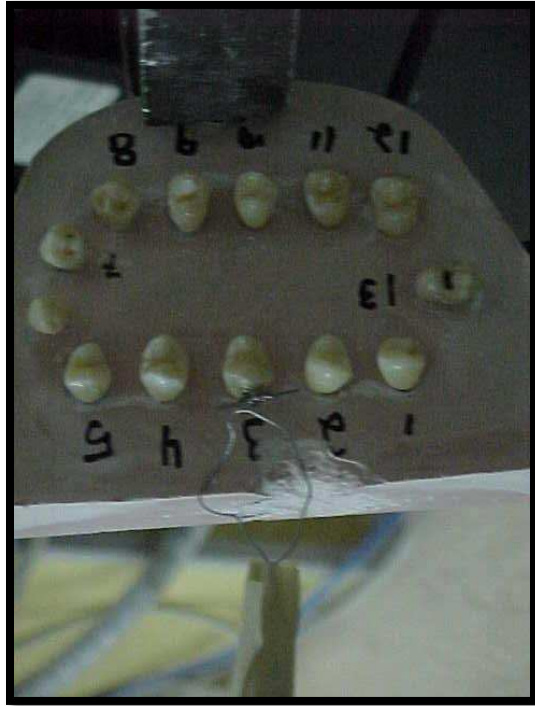


Figura 14

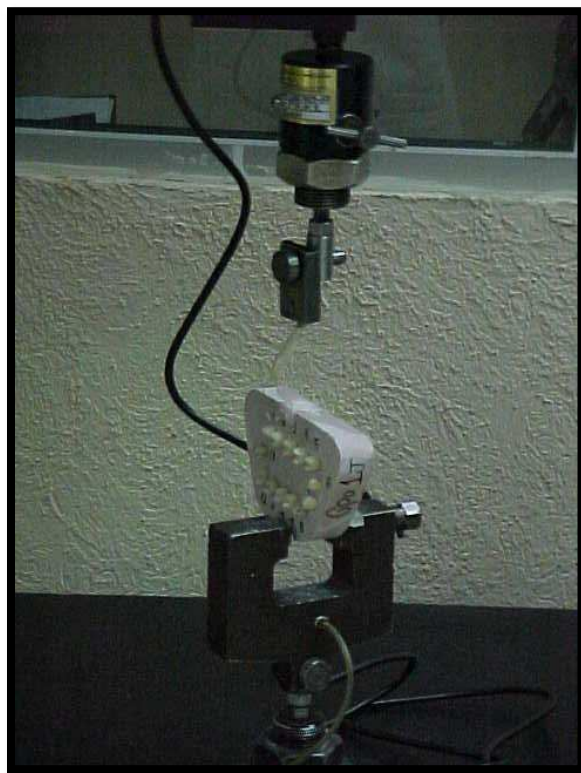
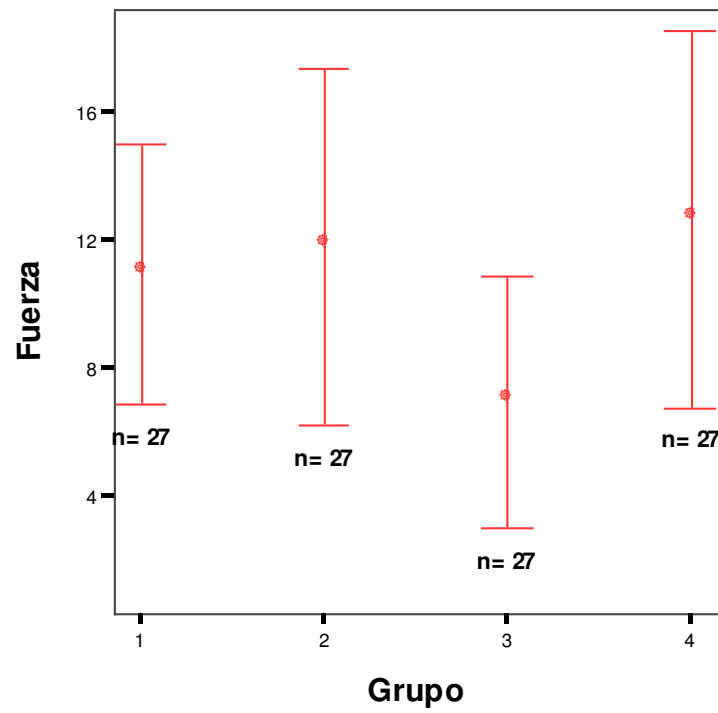


Figura 15

ANEXO III

GRAFICA



(La grafica presenta la media más y menos una desviación estándar)