

**UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA.
POSGRADO EN ORTODONCIA.**

PROTOCOLO DE INVESTIGACION.

TITULO:

**“CUANTIFICACION DE LA RESINA REMANENTE SOBRE EL ESMALTE
DENTAL DESPUES DEL RETIRO DE BRACKETS”.**

**PRESENTA
C.D.E.O.P MARIA BERTHA CORIA APORTELA.**

**ASESOR METODOLOGICO.
MO. ALEJANDRO FERNANDEZ TAMAYO.**

**ASESOR ESTADÍSTICO.
DR. JESUS LUZURIAGA**



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CAPITULOS	PAGINAS
Capítulo 1 Protocolo de Investigación	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Hipótesis e Hipótesis nula	4
1.3 Objetivo general y específico	4
1.4 Justificación	4
1.5 Diseño	5
1.6 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	5
1.7 Descripción general del estudio	5
1.8 Materiales	6
1.9 Cédula de recolección de datos	7
1.10 Variables	7
1.11 Análisis de datos	7
1.12 Recursos humanos	7
1.13 Aspectos éticos	8
Capítulo 2 Antecedentes	9
2.1 Adhesión y unión	9
2.2 Unión mecánica	9
2.3 Energía superficial	10
2.4 Humectación	10
2.5 Adhesión a la estructura dental	11-13
2.6 Adhesivos dentinarios	13-15
2.7 Técnicas de desprendimiento de brackets	15-18
2.8 Instrumentos para el desprendimiento de brackets	18-20

2.9 ARI (Adhesive Remnant Index)	21-22
2.10 Limpieza de la superficie dental después de la remoción del bracket.	22-24
 Capítulo 3 Resultados	 25-28
Capítulo 4 Discusión y conclusiones	29-33
Capítulo 5 Anexos	34-41
Capítulo 6 Bibliografía	42-45

CAPITULO 1

PROTOCOLO DE INVESTIGACION.

1.1 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Existe diferencia en la cantidad de resina remanente sobre la superficie del esmalte utilizando dos diferentes instrumentos para remover brackets?

1.2 HIPÓTESIS.

Si existe diferencia en la cantidad de resina sobre la superficie del esmalte utilizando dos instrumentos diferentes.

1.3 HIPÓTESIS NULA.

No existe diferencia en la cantidad de resina sobre la superficie del esmalte utilizando dos instrumentos diferentes.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Determinar si hay diferencias en la cantidad de resina remanente sobre la superficie del esmalte al retirar los brackets con dos diferentes instrumentos.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar si la interfase en la que sucede el desprendimiento del bracket es en la unión bracket / adhesivo o en la interfase adhesivo / esmalte.

1.6 JUSTIFICACION.

El presente estudio pretende ofrecer al ortodoncista una opción más en cuanto al instrumento utilizado durante la remoción de la aparatología fija el cual provoque menos daños al esmalte dental así como también evite utilizar menos tiempo los instrumentos para pulir y retirar los remanentes de resina adheridos al esmalte dental.

1.7 DISEÑO.

TIPO DE ESTUDIO: Experimental, transversal.

UNIVERSO: Pacientes de la clínica de ortodoncia de U.P.A.E.P que concluyen el tratamiento de ortodoncia.

TIPO DE MUESTRA: No probabilística.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: consecutivo, conveniente.

1.8 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Pacientes de la clínica de Ortodoncia de UPAEP.

Tratamiento de ortodoncia terminado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Pacientes que no hayan recibido tratamiento en la Clínica de Ortodoncia de UPAEP.

Pacientes que no hayan concluido el tratamiento de ortodoncia.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Pacientes a los que se les retire la aparatología y se desprenda por completo el esmalte dental.

Pacientes con algún defecto o alteración en la calcificación del esmalte.

Pacientes sensibles a la sustancia reveladora utilizada en el estudio.

1.9 DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.

Una vez establecidos los objetivos del estudio, la metodología que se llevará a cabo para la recolección de datos es la siguiente:

Los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión planteados anteriormente, en la cita para la remoción de la aparatología fija, el alumno que atiende al paciente utilizará cualquiera de los dos tipos de pinzas diferentes (Pinza Maverio Poland Chifa SS o Pinza debracketing 3M) que se elegirán al azar; una vez que al paciente se le hayan retirado los brackets el investigador colocará los retractores para fotografía para aislar y tener mejor control de la humedad y se colocará una tinción reveladora de placa dentobacteriana, se removerán los excedentes de la misma y se procederá a tomar tres fotografías (frente, lateral izquierda y lateral derecha) a una distancia de aproximadamente 15 centímetros con una cámara marca Canon Power Shot SX 120 IS con un zoom óptico 10 x IS. Todos los datos recolectados de cada fotografía serán vaciados en un formato que contiene los datos de la pinza utilizada y los valores del ARI (Adhesive Remnant Index) para cada diente analizado y así poder cuantificar mediante el índice antes mencionado la cantidad de resina remanente sobre el esmalte dental al momento de desprender el bracket. Después de anotados todos los datos en la cédula de recolección, los mismos serán vaciados en una hoja de Excell para obtener los resultados estadísticos y así poder discutir y concluir el estudio.

1.10 MATERIALES.

- Pinza Maverio Poland Chifa SS.
- Pinza debracketing 3M.
- Solución reveladora de placa dentobacteriana.
- Retractores para fotografías.
- Cámara digital Canon Power Shot SX120 IS. 10 X Optical zoom. 10.0 megapíxeles.
- Computadora marca Acer Aspire 5735-4774.

1.11 CEDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Paciente (No.)	Pinza		Puntuación 0 a 3			
			2	1	1	2
	A	B				

A: MAVERO

B: 3M DEBRACKETING

0: No queda adhesivo sobre el esmalte; 1: menos de la mitad del adhesivo sobre el esmalte; 2: más de la mitad del adhesivo sobre el esmalte; 3; todo el adhesivo sobre el esmalte con distintas impresiones de la malla del bracket.

1.12 VARIABLES.

Cualitativas, nominales.

Pinza Maveró Poland Chifa SS.

Pinza debracketing 3M.

1.13 ANALISIS DE DATOS.

El análisis estadístico empleado en éste estudio fue Chi cuadrada de Pearson.

1.14 RECURSOS HUMANOS.

El alumno que atiende al paciente para retirar la aparatología fija.

El investigador que colocará la tinción, tomará las fotografías y recopilará la información.

1.15 ASPECTOS ETICOS.

El presente estudio no pone en riesgo a los pacientes que participan en él al no utilizar ninguna sustancia tóxica o instrumento que sea perjudicial para el paciente.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES.

ADHESION Y UNION.

El fenómeno de la adhesión se aplica a muchas situaciones en la odontología. Cuando dos sustancias se ponen en contacto, las moléculas de una se adhieren o son atraídas por las moléculas de la otra. Esta fuerza se denomina adhesión cuando se atraen diferentes moléculas y cohesión cuando se atraen moléculas del mismo tipo. El material o película empleado para la adhesión se denomina adhesivo y el material al que se aplica es el adherente. (6)

En un sentido amplio, la adhesión es, simplemente, un proceso de unión superficial. El término adhesión se caracteriza normalmente por la especificación del tipo de atracción intramolecular que puede existir entre el adhesivo y el adherente. (6)

UNION MECANICA.

La fuerte unión de una sustancia a otra se puede producir también por una unión mecánica o retención, y no por la atracción molecular. Dicha retención estructural puede tener una naturaleza grosera, tal como se ha visto en las aplicaciones en que se usan tornillos, pernos o socavaciones. La unión mecánica supone mecanismos más sutiles, como la penetración del adhesivo en irregularidades microscópicas o submicroscópicas en la superficie del sustrato. Para este procedimiento es mejor un adhesivo fluido o un adhesivo líquido ligeramente viscoso, porque penetra en estos defectos superficiales con facilidad. Al endurecer, las numerosas proyecciones del adhesivo embebidas en la superficie adherente proporcionan el anclaje para la unión mecánica (retención). (6)

Un ejemplo más reciente de la unión mecánica son los materiales de restauración de resina (plástico). Estas resinas no tienen la capacidad de adherirse realmente a la estructura dentaria, por lo que pueden producirse filtraciones adyacentes a la restauración. Se debe emplear una técnica específica para minimizar los riesgos asociados con los agentes deletéreos que pueden emigrar hacia la pulpa. Antes de insertar la resina, se expone el esmalte de la estructura dental contigua, durante un corto período de tiempo, al ácido fosfórico. A esto se le conoce como técnica de grabado ácido. El ácido produce poros diminutos y otras irregularidades en la superficie del esmalte sobre la que la resina fluye cuando se coloca en la preparación. Al endurecer, estas proyecciones de resina proporcionan una mayor retención mecánica. (6)

ENERGIA SUPERFICIAL.

Para que se produzca la adhesión, las interfases de las superficies deben atraerse entre sí. Esta situación se da independientemente de las fases (sólida, líquida o gaseosa) de las dos superficies, con la excepción de que no se espera que se produzca adhesión entre dos gases, ya que no tienen interfase. (6)

El aumento en la energía por unidad de área de la superficie se denomina energía superficial o tensión superficial. Los átomos superficiales de un sólido tienden a formar uniones con otros átomos próximos a la superficie y reducen la energía superficial del sólido. Esta atracción a través de la interfase entre moléculas distintas se denomina adhesión. (6)

HUMECTACIÓN.

Es difícil forzar la unión de dos superficies sólidas. Con independencia de lo lisas que puedan parecer esas superficies, suelen ser extremadamente rugosas al verlas a escala atómica o molecular. Como consecuencia, cuando se ponen juntas sólo están en contacto los “picos o asperezas”. No se produce ningún tipo de adhesión perceptible, ya que estas zonas suelen constituir sólo un pequeño porcentaje de la superficie total. (6)

Un método para solventar esta dificultad es emplear un fluido que se introduce en estas irregularidades para que haya más contacto entre una mayor parte de la superficie del sólido. El líquido debe fluir fácilmente por toda la superficie y adherirse al sólido. Esta característica recibe el nombre de humectación. Si el líquido no moja la superficie del adherente, no se producirá la adhesión entre el líquido y el adherente, o será insignificante. (6)

ADHESION A LA ESTRUCTURA DENTAL.

ESMALTE.

El esmalte es un material extracelular libre de células. Este material está mineralizado y su dureza es mayor que la de los tejidos calcificados. Posee una configuración especial que le permite absorber golpes o traumas sin quebrarse; su elemento básico es el prisma adamantino, constituido por cristales de hidroxiapatita. (32)

Se caracteriza por un contenido mineral del 96%, de materia orgánica del 0,4 al 0,8% y de agua del 3,2 al 3,6%. La fase mineral es de hidroxiapatita; desde un punto de vista químico es extremadamente heterogéneo, lo que hace que tenga alteraciones y áreas más susceptibles a la caries, cuando se observa en un microscopio electrónico de barrido hay variaciones entre los dientes que recién han hecho erupción, ya que estos presentan líneas de imbricación o periquimáticas que con el tiempo y como resultado del cepillado van desapareciendo.

En 1955, Michael Buonocore realizó el primer avance significativo sobre la adhesión intraoral. Grabó el esmalte con ácidos y colocó material acrílico de restauración sobre las rugosidades micromecánicas de la superficie creada. El monómero de la resina acrílica mojaba la superficie grabada, se introducía en los defectos de grabado y originaba unas prolongaciones de resina. Este procedimiento ha permitido extender el uso de los materiales de restauración a base de resina debido a que proporcionan una unión fuerte entre el esmalte y la resina, dando paso a otros muchos procedimientos dentales innovadores

como los retenedores metálicos unidos con resina, los frentes estéticos laminados de porcelana y los brackets ortodóncicos adheridos. (6)

Para que se produzca la adhesión entre los materiales de restauración a base de resina y el esmalte, se requiere una suficiente cantidad de esmalte grabado para que se produzca una disolución y una microporosidad adecuada del mismo. El esmalte grabado tiene una mayor energía superficial, la que asegura que la resina moja rápidamente la superficie y penetra dentro de las microporosidades. Las prolongaciones penetran de 10 a 20µm dentro de las porosidades del esmalte pero sus longitudes dependen de si el tiempo de grabado del esmalte y el tiempo de irrigación son suficientes para producir un entramado adecuado de esmalte grabado y a la vez eliminar los restos de residuos de grabado que se depositan en la superficie acondicionada. (6)

Se ha empleado un gran número de ácidos para lograr una microporosidad adecuada. De ellos, el agente de grabado de elección ha sido el ácido fosfórico a una concentración entre el 30 y el 50%, normalmente al 37%. Frecuentemente se suministra en un gel acuoso que permite el correcto emplazamiento en un área específica. Generalmente el tiempo de grabado en la mayoría de los geles es de 15 segundos aproximadamente. Este tiempo provee una fuerza de adhesión aceptable en la mayoría de los casos, a la vez que se conserva el diente y se reduce el tiempo de tratamiento. (6)

Las fisuras de grabado se producen como resultado de la disolución selectiva de la zona central de los prismas del esmalte (grabado tipo I) o de la zona periférica (grabado tipo II). En cualquier caso, las prolongaciones de resina tienen unas medidas aproximadas de 6 µm de diámetro y de 10 a 20 µm de longitud. (6)

La fuerza de adhesión del esmalte oscila entre los 15 y 25 MPa, en función de la resina y del método de medida usado. La resina BIS-GMA / dimetacrilato trietilenglicol (TEGDMA) muestra unos valores de fuerza adhesiva menores, mientras que los adhesivos dentinarios más modernos tienen valores mayores.

Factores que afectan la fuerza de adhesión.

- La base o tipo de malla del bracket
- El tipo de adhesivo
- El tiempo de grabado ácido
- La integridad del esmalte
- El protocolo para preparar el esmalte.

ADHESIVOS DENTINARIOS.

Antes de que se adoptase la técnica de grabado total de dentina y esmalte, se utilizaron agentes de adhesión al esmalte. Debido a que las resinas compuestas son más viscosas que las resinas acrílicas sin relleno, se desarrollaron los agentes de adhesión a esmalte para mejorar la humectación y la adaptación de la resina a la superficie grabada de esmalte. (6)

Tradicionalmente los adhesivos del esmalte se hacían combinando diferentes dimetacrilatos como el bis-GMA y TEGDMA para mejorar la viscosidad. Debido a que el esmalte se podía mantener relativamente seco, estas resinas hidrofóbicas funcionaban bien cuando se limitaban a aplicarse al esmalte. Durante los últimos años, estos adhesivos se han reemplazado por los mismos sistemas que se aplican en dentina. (6)

Dos áreas importantes de mejora clínica relacionadas a la adhesión directa son reducir el número de pasos para los procedimientos de adhesión y minimizar la incidencia de fallas adhesivas durante el tratamiento ortodóncico. (7)

Los cambios con las diferentes generaciones de sistemas de adhesión han progresado desde el grabado ácido del esmalte hasta el acondicionamiento de la dentina, el tratamiento del barrillo dentinario y las propiedades de manipulación de los sistemas de adhesión. (7)

Cuatro generaciones de sistemas adhesivos consisten en la aplicación de 3 pasos; grabado ácido, uso de un primer (para asegurar la máxima adhesión mediante la penetración del monómero dentro del esmalte grabado y el sustrato de dentina hidrofílica y para mejorar la humectabilidad de la superficie dental por el sistema de adhesión) y el agente adhesivo. (7)

En un esfuerzo por simplificar los sistemas de adhesión esmalte/dentina se ha introducido un primer autograbante de quinta generación, el cual combina el grabado de la superficie dental y los pasos de acondicionamiento para tratar simultáneamente el esmalte y la dentina. (7)

La investigación sobre el desarrollo de acondicionadores autograbantes progresó aun más con la introducción de sistemas adhesivos de una sola aplicación que combina los acondicionadores autograbantes y el agente adhesivo en una fórmula de un paso que son los sistemas de sexta generación. (7)

Los adhesivos autograbantes proporcionan un patrón de grabado superficial e indefinido cuando se compara con los patrones de grabado convencional. Sin embargo, estas características no parecen comprometer la fuerza de adhesión de los sistemas de autograbado cuando se comparan con los métodos convencionales. (7)

Con el uso de adhesivos autograbantes para la adhesión de brackets, Bishara y colaboradores reportaron una tendencia a dejar menos resina residual sobre el diente cuando se utilizan acondicionadores ácidos ligeros en lugar ácido fosfórico o maleico. (7)

Diferentes técnicas de adhesión han evolucionado con la introducción de varios materiales adhesivos con mejor fuerza de adhesión y mejores características de manipulación. (10)

Las palabras “promotores de adhesión” fueron utilizadas por primera vez para designar moléculas que se adhieren químicamente a las estructuras

dentales. Una de las primeras moléculas probadas fue N-fenilglicina-glicidil metacrilato, la cual fue propuesta por Bowwn en 1965. (8)

La incorporación de monómeros hidrofílicos a los sistemas adhesivos facilita la infiltración de la resina dentro del esmalte grabado, reduciendo la porosidad interfacial y por consiguiente defectos adhesivos, logrando mayor fuerza de adhesión después de la polimerización. (8)

Basándonos en estos conceptos, los promotores de adhesión se han introducido a la ortodoncia. Ellos incorporan resinas hidrofílicas como un componente e intentan mejorar la fuerza de adhesión y su integridad. Sin embargo, el incremento en la fuerza de adhesión podría comprometer la seguridad en la remoción de los brackets. (8)

Los promotores de adhesión no incrementan significativamente los remanentes de resina sobre el diente después del retiro de la aparatología fija. (9)

Están indicados en pacientes no cooperadores o en pacientes con dientes con contornos difíciles para la adhesión así como en pacientes con fluorosis dental o dientes hipocalcificados que requieren fuerzas adhesivas complementarias. (30)

Junto con la dureza y la fácil aplicación, otra consideración importante es la resina residual sobre la superficie dentaria después del retiro de la aparatología fija. (10)

TECNICAS DE DESPRENDIMIENTO DEL BRACKET DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE.

La remoción de los brackets es un proceso que necesita atención y cuidado por parte del ortodoncista debido a que se pueden presentar inconvenientes que pueden producir daños permanentes en el esmalte. (25)

Los objetivos de la remoción de la aparatología son remover la unión y toda la resina del diente y restaurar la superficie dejándola lo más parecida a la que mostraba antes del tratamiento. Para alcanzar estos objetivos, las técnicas de colocación y remoción de los aparatos son de fundamental importancia. (17)

Después de la terapia ortodóncica con aparatología fija, desde el punto de vista clínico, una preocupación importante es evitar fallas cohesivas en el esmalte durante el desprendimiento de los brackets y al mismo tiempo obtener superficies dentales sin adhesivo. La adhesión y remoción de los brackets a la superficie dental son riesgos potenciales para cambios topográficos en forma de cracks, marcas, cicatrices o pérdida del esmalte. (1)

En un estudio realizado por Cochrane y cols. en 2017, en el cual analizan las bases de los brackets después de la remoción de éstos con espectrometría, encuentran que en algunas hay restos de calcio, fósforo, silicón, aluminio y hierro con más frecuencia en brackets estéticos en comparación con los metálicos. (17) Anexos 5 y 6.

El dilema en la adhesión de los brackets en ortodoncia es que debe ser lo suficientemente fuerte para prevenir fallas durante todo el tratamiento pero también lo suficientemente baja para que el daño al esmalte sea nulo o mínimo durante el desprendimiento del bracket al final del tratamiento. (1)

Para remover un bracket, el adhesivo sobre el esmalte o la interfase bracket-adhesivo o ambas deben romperse.

A causa de las variaciones en el grosor del esmalte o la orientación de los prismas del esmalte, podrían esperarse diferentes tipos de fallas. A partir de que el grabado en los dientes anteriores tiene mayor área que los dientes posteriores, puede esperarse que los dientes anteriores tengan mayor potencial para dañarse que los dientes posteriores. (1)

Los posibles tipos de fallas después del desprendimiento de los brackets pueden ser adhesivas entre el esmalte y el adhesivo y la resina adhesiva, parcialmente adhesiva y cohesiva en la resina adhesiva (mixta), o adhesiva entre la base del bracket y la resina adhesiva, donde ésta última requiere la remoción de los excedentes. (1)

Cuando la zona adhesiva del bracket se rompe, el adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte y después se remueve con instrumentos rotatorios. Cuando la interfase esmalte-adhesivo se rompe existe un riesgo considerable de remover pequeños fragmentos del esmalte que fueron debilitados durante el proceso de grabado ácido. (5,17)

Las fuerzas de desprendimiento pueden estar influenciadas por muchos factores; tipo de esmalte y agentes acondicionadores (ácido fosfórico, acondicionadores de autograbado, ácido poliacrílico), resina adhesiva, cementos, métodos de polimerización, tipo de malla del bracket o arquitectura de la base del bracket. (1)

La cantidad de resina remanente está relacionada con la posición del diente en el arco, el tipo de retención de la base del bracket, el método de desprendimiento utilizado y el operador. (20)

La remoción mecánica se hace mediante varios métodos y con diversos instrumentos, unos mejores que otros.

La fuerza necesaria para remover los aparatos fijos de ortodoncia depende de: (25)

- El tipo de base del bracket.
- El mecanismo de retención.
- El método de remoción.
- La composición del adhesivo.
- El método de acondicionamiento del esmalte.

Una técnica de remoción común con los primeros adhesivos, los cuales tenían fuerza de adhesión limitada, incluía el uso de pinzas y otros instrumentos. Conforme los sistemas de adhesión mejoraron y la fuerza de adhesión incrementó, se diseñaron instrumentos especiales para corte aplicando fuerza sobre el bracket y el borde incisal u oclusal del diente. Otras técnicas comúnmente recomendadas incluyen el uso de pinzas similares al de corte de ligadura que se colocan en la interfase entre el adhesivo y el esmalte, atrapando la cara mesial y distal del bracket con una pinza removedora de doble garra y desprendiéndolo del diente o utilizando un martillo neumático con puntas especiales para remover el adhesivo después de que el bracket es desalojado con una pinza removedora. (5)

Todas éstas técnicas transmiten fuerza a la superficie del esmalte y tienen el potencial de causarle daños permanentes. En adición, el paciente siente cierta incomodidad y si los brackets son removidos sin el arco colocado, un bracket puede ser desalojado y tragado o aspirado. (5, 33)

REMOCIÓN DE LA APARATOLOGIA FIJA CON DIFERENTES INSTRUMENTOS.

Existen algunos factores involucrados en éste procedimiento, los más importantes son los instrumentos utilizados para la remoción de los brackets, el armamentario para la remoción de la resina y el tipo de adhesivo utilizado. (17)

Bennett comparó tres diferentes técnicas de remoción de brackets metálicos; la primera técnica comprende la compresión de las aletas del bracket con una pinza, la segunda comprende la aplicación de una fuerza sobre la base del bracket y la tercera consiste en aplicar la fuerza sobre la capa de adhesivo entre la base del bracket y la superficie dental. (17)

Se encontró que con la primera técnica se transfiere la menor cantidad de estrés al esmalte y al adhesivo, sin embargo, toda o la mayor parte del adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte. (17)

Las otras dos técnicas crean una concentración de estrés dentro de la superficie del esmalte porque la falla ocurre en la interfase adhesivo-esmalte. Dicha falla puede inducir daño a la superficie del esmalte. (17)

Oliver encontró pequeñas diferencias en la cantidad de adhesivo residual cuando se despegó el bracket comprimiendo las aletas o utilizando fuerza tensil ejercida por un instrumento para desprender brackets. (17).

En un estudio realizado por Zarrinnia y cols utilizaron tres métodos para remover brackets mostrando los siguientes patrones: (17)

1. Pinza How. Se utilizó para aplicar una ligera compresión en las aletas mesiales y distales del bracket, causando el desprendimiento del mismo de la superficie del esmalte. Cuatro especímenes mostraron separación en la interfase bracket-adhesivo; mientras que dos mostraron separación en la interfase adhesivo-esmalte dejando cantidades variables de resina sobre la superficie dental.
2. Pinza para corte de ligadura. Se colocó en la base del bracket, resultando la separación en la interfase adhesivo-esmalte en seis especímenes. Los restos de adhesivo permanecieron a lo largo del ancho mesio-distal, mientras que grandes áreas de esmalte fueron expuestas.
3. Pinza removedora de brackets. Mostró un patrón consistente de separación en la interfase bracket-adhesivo. El diseño de la malla del bracket fue visible claramente en la región de la que fue desprendido el bracket. La pinza aplica una fuerza de tracción sobre las aletas del bracket mientras se recarga sobre la superficie labial evitando torque innecesario sobre el diente. (17)

La pinza removedora de brackets mostró una separación consistente en la interfase bracket-resina dejando la superficie del esmalte intacta. (17)

El concepto de este autor sobre la remoción del bracket es romper la interfase bracket-resina dejando la resina sobre la superficie del esmalte. Esto es importante cuando se utilizan resinas con alto contenido de relleno para adherir aparatología ortodóncica al esmalte, a partir de las microporosidades creadas por el grabado ácido y la resina con relleno, brindando retención mecánica. (17)

Esto es consistente con lo encontrado por Bennett y colaboradores en donde analiza las áreas de estrés en el esmalte durante la remoción de los brackets. Este autor encontró que las fuerzas aplicadas a las aletas externas de los brackets transfieren la menor cantidad de estrés al esmalte, mientras que fuerzas aplicada a la base del bracket y a la zona de adhesión crean concentración de estrés dentro de la superficie del esmalte que podría causar separación en la interfase adhesivo-esmalte. (17)

Lejos del sitio de separación o falla de la resina, la cantidad de la misma que permanece sobre el esmalte después del desprendimiento depende de la adaptación de la base del bracket al esmalte. Se debe utilizar suficiente cantidad de resina para cubrir toda la base del bracket y utilizar presión firme para asentar el bracket, removiendo todos los excedentes. (17)

El autor recomienda utilizar la pinza removedora de brackets por que brinda una falla consistente en la interfase bracket-adhesivo, dejando la resina intacta sobre la superficie del esmalte. (17)

Con brackets metálicos la mayor interfase de falla es entre el adhesivo y el bracket, sin embargo la separación a menudo ocurre en una interfase intermedia con fracturas microscópicas en el esmalte y retención de restos de resina y película de resina sobre la superficie del esmalte (20).

ARI (ADHESIVE REMNANT INDEX).

El ARI fue introducido por Årtun y Bergland para cuantificar la cantidad de resina remanente sobre la superficie dental en el momento de la remoción de aparatología fija. (7,11,13)

Es generalmente utilizado para monitorear el adhesivo remanente sobre el esmalte o la base del bracket después del desprendimiento del mismo. (4,11)

Provee un rango de calificaciones y no un valor numérico verdadero. También evalúa el área de la superficie pero no de manera tridimensional. (4)

Fox y colaboradores establecieron que “el sitio de falla adhesiva proporciona información sobre la calidad de adhesión entre el adhesivo y el diente, y el adhesivo y la base del bracket”. (7)

Sin embargo, los datos proporcionados por el ARI son subjetivos pero nunca poco útiles para recopilar la cantidad de adhesivo remanente sobre el diente después del retiro del bracket. (7)

Lippitz y colaboradores y Carstensen encontraron correlaciones positivas entre la fuerza de adhesión y el ARI, sugiriendo que la fuerza de adhesión está asociada con altos valores del ARI. (7)

O’Brien y colaboradores encontraron que los valores del ARI dependen de muchos factores, incluyendo el diseño de la base del bracket y el tipo de adhesivo, y no simplemente de la fuerza de adhesión en las interfases. (7)

Los valores que se utilizan en éste índice de acuerdo con Årtun y Bergland son los siguientes:

- 0: No hay adhesivo sobre la superficie del esmalte.
- 1: Menos de la mitad del adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte.
- 2: Más de la mitad del adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte.
- 3: Todo el adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte con la impresión de la malla del bracket. (4)

LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DESPUES DE LA REMOCIÓN DE LA APARATOLOGÍA FIJA.

Después del retiro de los brackets, existe una capa residual de resina sobre la superficie del esmalte que debe ser removida. Esos remanentes de resina sobre la superficie del esmalte son trampas potenciales para placa dentobacteriana. (2)

Si los remanentes no son completamente removidos, las superficies se aprecian antiestéticas y con atrapamiento de placa con el tiempo. (18)

Los factores ambientales como alimentos y bebidas pueden causar problemas estéticos en la coloración del diente. (2)

La remoción de los remanentes de resina de la superficie dental después del retiro del bracket es un procedimiento final para restablecer la superficie dental tan cercana como sea posible a la condición pre-tratamiento sin inducir daños iatrogénicos. (12,18)

Desafortunadamente, la remoción de remanentes puede eventualmente causar daños innecesarios en el esmalte porque es realizada con instrumentos rotatorios. Varios métodos están disponibles para remover restos adhesivos; pinzas, escariador, discos abrasivos, fresas de carburo tungsteno o diamante, piedras o instrumentos ultrasónicos. (1)

Provocar algunos daños en el esmalte después de la remoción de aparatología es inevitable. A pesar de las competencias del clínico para utilizar los instrumentos, ocurren estos daños. Afortunadamente, estas lesiones pueden ser removidas con una serie de abrasivos, que no dañen a los tejidos pulpaes y con mínima pérdida del esmalte. (3)

Idealmente, se requeriría que todo el adhesivo quedara adherido sobre el bracket y la superficie dental quedara completamente limpia sin fracturas del esmalte o adhesivo. (20)

Las técnicas más utilizadas para la limpieza de la superficie dental son escariadores ultrasónicos, pieza de baja velocidad con fresa de carburo-tungsteno y pieza de alta velocidad con fresa de diamante. (12,18)

Se sugiere el uso específico de secuencias de pulido para producir una superficie del esmalte estéticamente satisfactoria. (3)

Basado en la revisión de la literatura, Hong divide los métodos de remoción de restos de resina en tres grupos: instrumentos de mano (pinzas, escariadores), rotatorios (fresas de terminado de diamante, de alta velocidad y fresas de baja velocidad de carburo) y dispositivos ultrasónicos (ultrasonido). (2)

Gwinett y Gorelick sugieren el uso de hules verdes y pastas para pulir. Retief y Denys proponen que los escariadores y fresas de diamante no deben ser utilizadas para remover remanentes de resina porque causan severos daños a la superficie del esmalte. Sugieren el uso de fresas de carburo – tungsteno de 12 hojas acompañado de aire refrigerante, seguido de la aplicación de discos para pulir. El pulido final debe realizarse con pastas aplicadas con hules. (2)

Zachrisson y Årtun concluyeron que la utilización de fresas de carburo – tungsteno de baja velocidad es la mejor herramienta para la remoción de remanentes de resina. (2)

Rouleau, Grayson y Cooley indicaron que el uso de escariadores manuales provoca ranuras profundas en el esmalte, mientras que las fresas de carburo – tungsteno de 12 hojas producen surcos sobre el esmalte. De acuerdo con los mismos autores, las fresas ultra finas de carburo – tungsteno dejan la superficie del esmalte lisa cuando se utilizan con pieza de alta velocidad y refrigeración con agua. (2)

Campbell establece que las técnicas de pulido final deben producir una apariencia aceptable de la superficie del esmalte. (2)

CAPITULO 3.

RESULTADOS.

Una vez realizada la observación de las fotografías tomadas a los pacientes y recabada la información en base a la escala del ARI en la cédula de recolección de datos, se procedió a realizar el análisis estadístico para poder obtener los resultados.

Se observaron un total de 129 fotografías que corresponden a 43 pacientes, de los cuales a 22 pacientes se les retiró la aparatología con la pinza 3M Debracketing y a 21 pacientes se les retiró la aparatología utilizando la pinza Maverio Poland Chifa para retirar la aparatología fija siendo equitativa la muestra en ambos grupos.

De dichas fotografías se obtuvieron 344 superficies dentales; 172 incisivos superiores y 172 incisivos inferiores tanto centrales como laterales. De los 344 a 176 se les retiró la aparatología fija utilizando la pinza 3M Debracketing tanto incisivos superiores como inferiores y en 168 se utilizó la pinza Maverio Poland Chifa SS incluyendo tanto incisivos superiores como inferiores.

Conforme a lo anterior cuando se compararon ambas pinzas se encontró que con la pinza 3M Debracketing el 65.3% (115 dientes) se calificaron con 3 de acuerdo a la escala del ARI siendo el incisivo lateral superior izquierdo con mayor número de especímenes (19). 12 especímenes (19.3%) obtuvieron calificación 2 siendo el incisivo central superior izquierdo y el incisivo lateral inferior izquierdo con mayor número de especímenes. Con calificación 1 se observaron 6 especímenes (9.1%) siendo incisivos laterales inferiores derechos con mayor número de especímenes y sólo 11 especímenes (6.3%) obtuvieron la calificación 0 en la escala del ARI, siendo el incisivo central inferior izquierdo y el incisivo central inferior derecho con 4 especímenes respectivamente. (Tabla 1 y 2)

Cuando se utilizó la pinza Maveró Poland Chifa SS se encontró que el 45.2% (76 dientes) obtuvieron calificación 3 de la escala del ARI siendo el incisivo lateral superior izquierdo con mayor número de especímenes (13), con calificación 2 se observaron 4 especímenes (11.3%) siendo el incisivo lateral superior izquierdo con mayor número de dientes; con calificación 1 se encontraron 12 especímenes (22.1%) siendo el incisivo lateral inferior derecho y el incisivo central inferior derecho con mayor cantidad de especímenes. También se pudo observar que el 21.4% (36 dientes) obtuvieron calificación de 0 en la escala del ARI siendo el incisivo central inferior izquierdo el diente con mayor número de especímenes (8). (Tabla 1 y 2).

De acuerdo con la prueba estadística Chi cuadrada de Pearson efectuada existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas pinzas utilizadas para el retiro de la aparatología fija. (Tabla 4).

Comparando ambos cuadrantes cuando se utilizó la pinza 3M Debracketing encontramos que el 76.1% (67 dientes) en el cuadrante superior obtuvieron la calificación 3 de la escala del ARI en comparación con el cuadrante inferior que mostró que el 54.5% (48 dientes) obtuvo la calificación 3 de la escala del ARI. El 19.3% (17 dientes) obtuvieron calificación 2 en el cuadrante superior al igual que el cuadrante inferior. Sólo 4 dientes (4.5%) obtuvieron calificación 1 en el cuadrante superior a diferencia del cuadrante inferior que mostró 12 dientes (13.6%) con esta calificación. De acuerdo a lo anterior es importante mencionar que ningún diente en el cuadrante superior obtuvo la calificación 0 de la escala utilizada a diferencia del cuadrante inferior en donde se encontró que el 12.5% (11 dientes) obtuvieron la calificación 0 de la escala del ARI. (Tabla 5)

De acuerdo a la prueba de Chi cuadrada de Pearson efectuada existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas arcadas respecto a la cantidad de resina remanente. (Tabla 6)

Al comparar ambos cuadrantes en los que se utilizó la pinza Maveró Poland Shifa SS se encontró que el 53.6% (45) de los dientes superiores obtuvieron calificación 3 de la escala del ARI y en el cuadrante inferior sólo el

36.9% (31 dientes) obtuvieron la misma calificación de la escala utilizada. Con calificación 2 se encontraron 11 dientes (13.1%) en el cuadrante superior y solo 8 dientes (9.5%) en el cuadrante inferior. Con calificación 1 se observaron 16 dientes (19.0%) en el cuadrante superior y en el cuadrante inferior se observaron 24 especímenes (28.6%)

En este grupo se encontró que el 14.3% (12) dientes superiores obtuvieron calificación 0 de la escala del ARI y 28.6% (24) dientes inferiores obtuvieron la misma calificación de la escala utilizada. (Tabla 7)

De acuerdo con la prueba estadística Chi cuadrada de Pearson no existe diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon ambas arcadas utilizando ambos instrumentos. (Tabla 8)

En una comparación de ambas pinzas utilizadas en el maxilar superior se encontró que el 76.1% (67) obtuvieron la calificación 3 de la escala del ARI con la pinza 3M Debracketing y el 53.6% (45) utilizando la pinza Maverio Poland Shifa SS. Con calificación 2 se encontró el 19.3% (17) con la pinza 3M debracketing y el 13.1% (11) con la pinza Maverio Poland Chifa. Con calificación 1 se encontró el 4.5% (4) con la pinza 3M Debracketing y el 19.0% (16) con la pinza Maverio Poland chifa. Con calificación 0 no se encontró ningún espécimen con la pinza 3M Debracketing a diferencia de la pinza Maverio Poland Chifa que mostró 14.3% (12) especímenes. (Tabla 9)

De acuerdo con la prueba estadística Chi cuadrada de Pearson no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la pinza utilizada y los dientes superiores. (Tabla 10)

Haciendo la misma comparación pero en la mandíbula, el 54.5% (48) de los dientes en los que se utilizó la pinza 3M Debracketing para la remoción de la aparatología fija se obtuvo la calificación 3 de la escala utilizada y 36.9% (31) de los dientes en los que se utilizó la pinza Maverio Poland Shifa SS se obtuvo la misma calificación. Con calificación 2 se encontró que con la pinza 3M Debracketing el 19.3% (17) quedó más de la mitad de la resina sobre el

esmalte y con la pinza Maveró Poland Chifa sólo se encontró el 9.5% (8) de los dientes observados. El 13.6% (12) especímenes obtuvieron calificación 1 con la pinza 3M Debracketing y el 25.0% (21) con la pinza Maveró Poland Chifa. En este comparativo se presentaron más especímenes con calificación 0 de la escala del ARI utilizando ambas pinzas; 12.5% (11) con la pinza 3M Debracketing y 28.6% (24) con la pinza Maveró Poland Shifa SS. (Tabla 11)

De acuerdo con la prueba estadística utilizada existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la pinza utilizada y los dientes inferiores. (Tabla 12)

CAPITULO 4

DISCUSION.

Conseguir una superficie lisa y suave después del tratamiento de ortodoncia es muy importante por la demanda estética y la prevención de acumulación de placa dentobacteriana. La capa más externa debe quedar lo más intacta posible porque comparada con zonas más profundas, tiene alto contenido de minerales y fluoruro y alta microdureza.

Un esmalte rugoso puede favorecer la retención de placa dentobacteriana lo cual produce tinción superficial e inflamación gingival.

En adición, la producción de ácidos por el biofilme bacteriano puede resultar en la disminución del pH, permitiendo disolución química del tejido duro mineralizado dando como resultado la caries dental.

Numerosos estudios y técnicas clínicas han sido desarrollados para mantener el esmalte con el menor daño posible después del retiro de los brackets.

Algunos ejemplos incluyen; procedimientos de pulido y terminado, técnicas de decementación, métodos de evaluación de laboratorio, diseño de base de los brackets, técnicas de cementación y composición del adhesivo.

En éste estudio se utilizaron dos métodos de remoción de la aparatología fija comúnmente utilizadas en la clínica. Las dos pinzas que se estudiaron son ampliamente utilizadas y representan dos diferentes fuerzas de desprendimiento; apretamiento o presión y tensión.

De acuerdo con los resultados de nuestro estudio se encontró que al utilizar la pinza 3M Debracketing (desprendimiento por tensión) el remanente de resina sobre la superficie dental es del 65% (115) de los dientes analizados en comparación con el 54.2% (76) dientes en los que se desprendió el aparato con la pinza Maverio Poland Chifa (corte o cizalla) coincidiendo con lo que

reportó Kinch (1989) quien utilizó una pinza removedora de brackets con mecanismo de tensión y una de corte de ligadura (corte o cizalla) encontrando mayor cantidad de resina sobre la superficie dental cuando se utilizó el primer instrumento.

El concepto ideal del retiro de brackets consiste en que la falla se produzca en la interfase bracket/adhesivo y que éste quede intacto sobre el esmalte para ser removido con instrumentos adecuados que dañen menos al esmalte.

Cuando se utiliza la pinza 3M Debracketing la fuerza se concentra en una aleta del bracket lo que coincide con Brisque (2012) quien también utiliza el ARI mostrando que dicho instrumento provoca una falla adhesiva dañando menos al esmalte dejando la mayor cantidad de resina sobre la estructura dental aunque sostiene que cualquier instrumento utilizado para la remoción de brackets provoca daños y que actualmente no existe una forma segura sin riesgo ya que los sistemas de adhesión incrementan la fuerza entre el esmalte, el adhesivo y el bracket.

A pesar de no haber utilizado los mismos instrumentos que la bibliografía consultada la fuerza que ejercen y el sitio en donde se aplica la fuerza son los mismos, Su en 2012 utiliza y compara tres instrumentos para retiro de brackets (presión, corte o cizalla y tensión) y sus resultados concuerdan con el presente al reportar un 98.7% de ARI 3 con el instrumento que genera tensión en comparación el instrumento de corte o cizalla que mostró calificación 3 de ARI en un 77.3%.

El sitio de falla en éste estudio sucedió en la unión adhesivo-bracket al utilizar la pinza 3M debracketing debido a que el instrumento ejerce fuerza de tracción sobre el bracket apoyándose sobre 2 puntos del esmalte y enganchando al bracket sólo de una aleta a diferencia del otro instrumento que ejerce presión directamente sobre la unión esmalte-adhesivo generando ahí la falla y desprendiendo en su totalidad la resina en un 21.4% (36) dientes en

comparación con el 6.3% (11) dientes que mostró la pinza 3M Debracketing de acuerdo al ARI.

Esto es consistente con lo encontrado por Bennett y cols. en donde analiza las áreas de estrés en el esmalte durante la remoción de los brackets. Este autor encontró que las fuerzas aplicadas a las aletas externas de los brackets transfieren la menor cantidad de estrés al esmalte, mientras que fuerzas aplicada a la base del bracket y a la zona de adhesión crean concentración de estrés dentro de la superficie del esmalte que podría causar separación en la interfase adhesivo-esmalte.

Según Benett y cols. en un estudio realizado sobre los efectos del desprendimiento sobre la superficie del esmalte mencionan que cuando la zona adhesiva del bracket se rompe; el adhesivo permanece sobre la superficie del esmalte y después se remueve con instrumentos rotatorios. Cuando la interfase esmalte-adhesivo se rompe existe un riesgo considerable de remover pequeños fragmentos del esmalte que fueron debilitados durante el proceso de grabado ácido.

Las fuerzas de desprendimiento pueden estar influenciadas por muchos factores; tipo de esmalte y agentes acondicionadores (ácido fosfórico, acondicionadores de autograbado, ácido poliacrílico), resina adhesiva, cementos, métodos de polimerización, tipo de malla del bracket o arquitectura de la base del bracket (1) las cuales no fueron consideradas como variables en este estudio ya que los pacientes a los que se les retiraron los aparatos no fueron atendidos por los mismos estudiantes que iniciaron el tratamiento y colocaron los brackets.

A causa de las variaciones en el grosor del esmalte o la orientación de los prismas del esmalte según Berghauser podrían esperarse diferentes tipos

de fallas. A partir de que el grabado en los dientes anteriores tiene mayor área que los dientes posteriores puede esperarse que los anteriores tengan mayor potencial para dañarse.

En este estudio sólo se analizaron incisivos anteriores centrales y laterales superiores e inferiores.

Con base a lo anterior y de acuerdo con éste autor encontramos que el 76.1% (67 dientes) superiores obtuvieron calificación 3 de la escala utilizada en comparación con el cuadrante inferior que mostró 54.5% (48 dientes) utilizando la pinza 3M Debracketing.

Ningún diente se calificó con 0 según el ARI en el cuadrante superior a diferencia del cuadrante inferior en donde se encontró que el 12.5% (11 dientes) obtuvieron calificación 0 de acuerdo a la escala utilizada.

Cuando se compararon ambos maxilares utilizando la pinza Maverio Poland Chifa se encontró que el 53.6% (45 dientes) superiores obtuvieron calificación 3 en comparación con el 36.9% (31 dientes) en el maxilar inferior.

Con calificación 0 se observó que el 14.3% (12 dientes) ocurrió en el maxilar superior y el maxilar inferior se encontró el 28.6% (24 dientes).

Conforme a lo anteriormente observado si comparamos ambas pinzas y los mismos grupos con calificación 0 de la escala utilizada podemos decir que la pinza Maverio Poland Shifa SS desprende completamente la resina de la superficie del esmalte sobre todo en incisivos inferiores debido a que la superficie dental es menor en comparación con la que tiene un incisivo superior y también porque la fuerza de desprendimiento o tracción se aplica directamente en la unión adhesivo – esmalte.

Cochrane (2017) realiza un análisis comparativo del esmalte al retirar brackets y obtiene como resultado que de los 486 dientes analizados, 26.1% mostraron esmalte sobre la base del bracket. El desgarramiento del esmalte

por grupo fue; metálicos 13.3%, cerámicos 30.2%, resina con primer autograbante 38.2% y ionómero de vidrio modificado 21.2% y concluye que la fuerza utilizada para remover brackets puede ser aplicada al mismo o a la resina con fallas en la interfase más débil o dentro del material con la dureza cohesiva más débil; lo que nos sugiere que a pesar de que la resina no se desprenda del esmalte con el instrumento que recomendamos en éste estudio siempre existe riesgo de dañar al esmalte.

La utilización de los instrumentos para remoción de aparatología con mecanismo de tensión (lift off o 3M debracketing) causa menor molestia o dolor en el paciente cuando se comparó con otros métodos mostrando alta aceptación por parte de los mismos, la cual sería otra razón importante para recomendar el uso de éste instrumento, variable que poco ha sido estudiada como menciona Phiton en 2015 .

CONCLUSIONES.

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir y recomendar que mediante el uso adecuado de instrumentos para la remoción de la aparatología como la pinza 3M Debracketing obtendremos mayor cantidad de resina sobre la superficie dental y menor daño al esmalte porque la falla ocurre en la unión resina – bracket.

De acuerdo con el objetivo específico planteado la interfase que con frecuencia se presentó fue en la unión bracket / adhesivo cuando se utilizó la pinza 3M Debracketing.

CAPITULO 5

ANEXOS Y TABLAS.

Anexo 1.

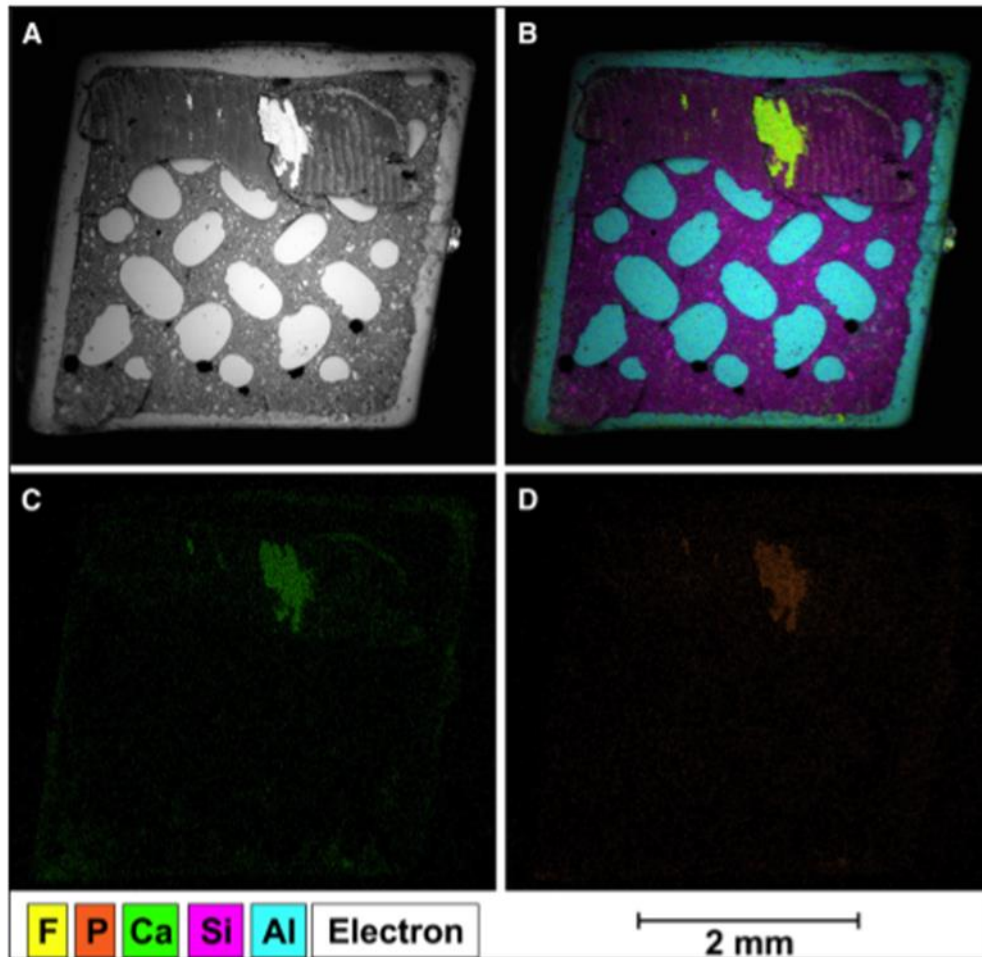


Fig 1. **A**, Backscattered scanning electron microscopy image of ceramic orthodontic bracket adhered with composite resin; **B**, the image overlaid with elemental maps showing aluminum, silicon, calcium, phosphorus, and iron. Elemental maps showing only **C**, calcium and **D**, phosphorus that were used to create the image mask.

Anexo 2

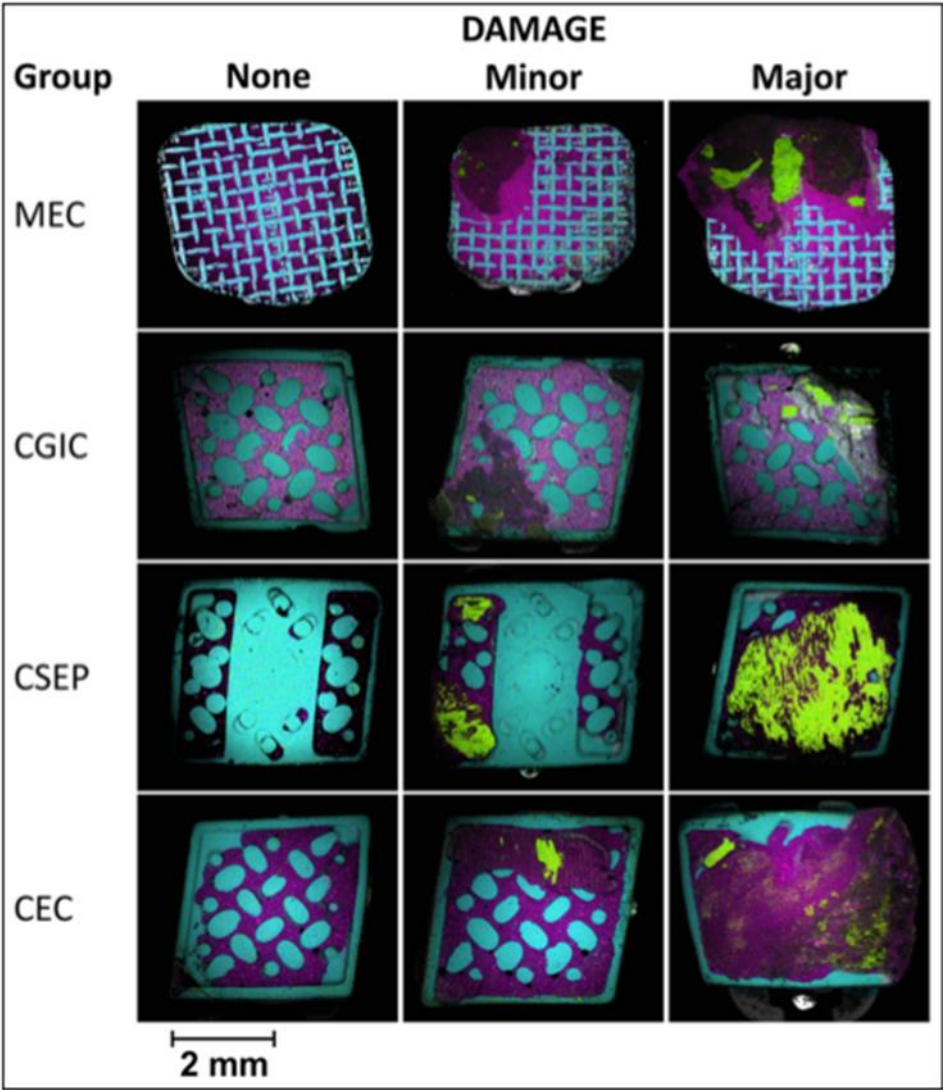


Fig 2. Backscattered scanning electron microscopy images with overlaid elemental maps for representative brackets from each group showing various degrees of damage. In the overlaid images, *blue* denotes iron or aluminum, *purple* denotes silicon, *green* denotes calcium, and *orange* denotes phosphorus.

Tabla 1

Pinza 3M										
ARI	ILSD	ICSD	ICSI	ILSI	ILID	ICID	ICII	ILII	Total	Porcentaje
3	16	18	14	19	12	10	14	12	115	65.3
2	5	3	6	3	3	4	4	6	34	19.3
1	1	1	2	0	6	4	0	2	16	9.1
0	0	0	0	0	1	4	4	2	11	6.3
Total	22	22	22	22	22	22	22	22	176	100.0

Pinza Maverro										
ARI	ILSD	ICSD	ICSI	ILSI	ILID	ICID	ICII	ILII	Total	Porcentaje
3	11	9	12	13	9	6	6	10	76	45.2
2	3	3	1	4	1	3	2	2	19	11.3
1	4	5	4	3	6	6	5	4	37	22.0
0	3	4	4	1	5	6	8	5	36	21.4
Total	21	21	21	21	21	21	21	21	168	100.0

Tabla 2.

Tabla de contingencia Tipo de pinza * ARI

ARI	Tipo de Pinza			
	3M	%	Maverro	%
3	115	65.3	76	45.2
2	34	19.3	19	11.3
1	16	9.1	37	22.0
0	11	6.3	36	21.4
	176	100	168	100

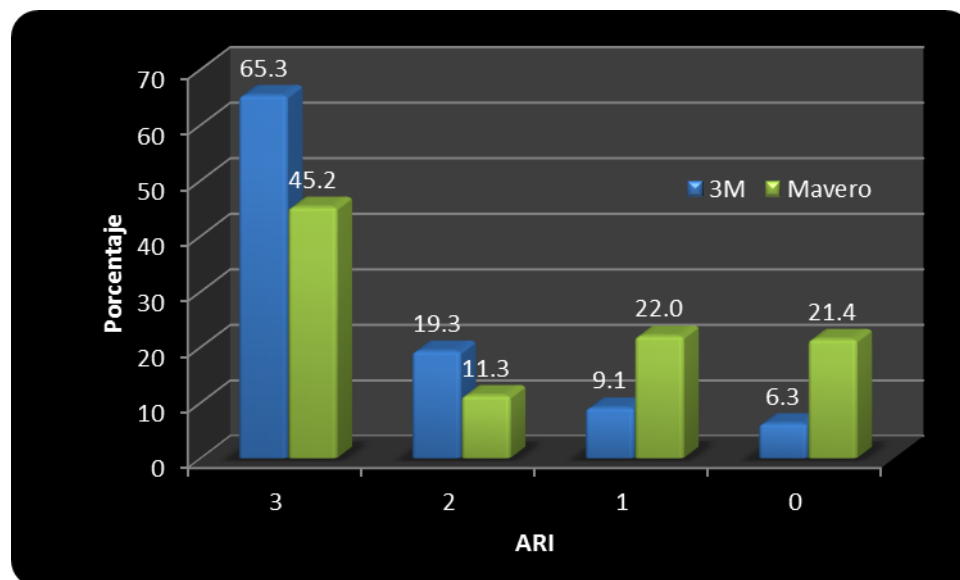
Tabla 3

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33.659 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	34.700	3	.000
Asociación lineal por lineal	27.788	1	.000
N de casos válidos	344		

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33.659 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	34.700	3	.000
Asociación lineal por lineal	27.788	1	.000
N de casos válidos	344		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 22.95.

Gráfica 1.



Comparación de ambas pinzas en ambos maxilares.

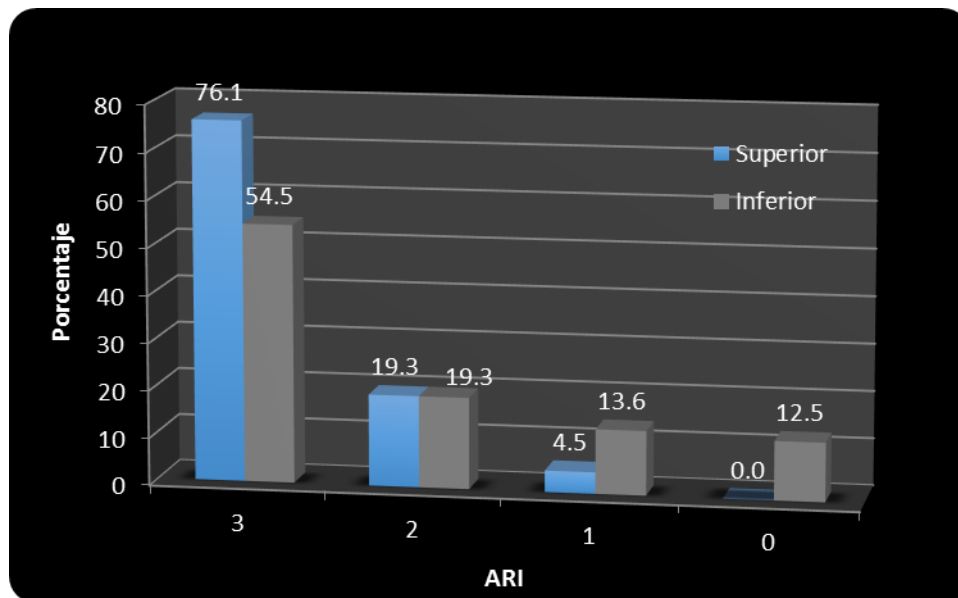
Tabla 4.

ARI	Pinza 3M				Total
	Superior	%	Inferior	%	
3	67	76.1	48	54.5	115
2	17	19.3	17	19.3	34
1	4	4.5	12	13.6	16
0	0	0.0	11	12.5	11
Total	88	100.0	88	100.0	176

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18.139 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	22.589	3	.000
Asociación lineal por lineal	16.894	1	.000
N de casos válidos	176		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5.50.

Gráfica 2.



Comparación entre ambos maxilares utilizando la pinza 3M Debracketing.

Tabla 5.

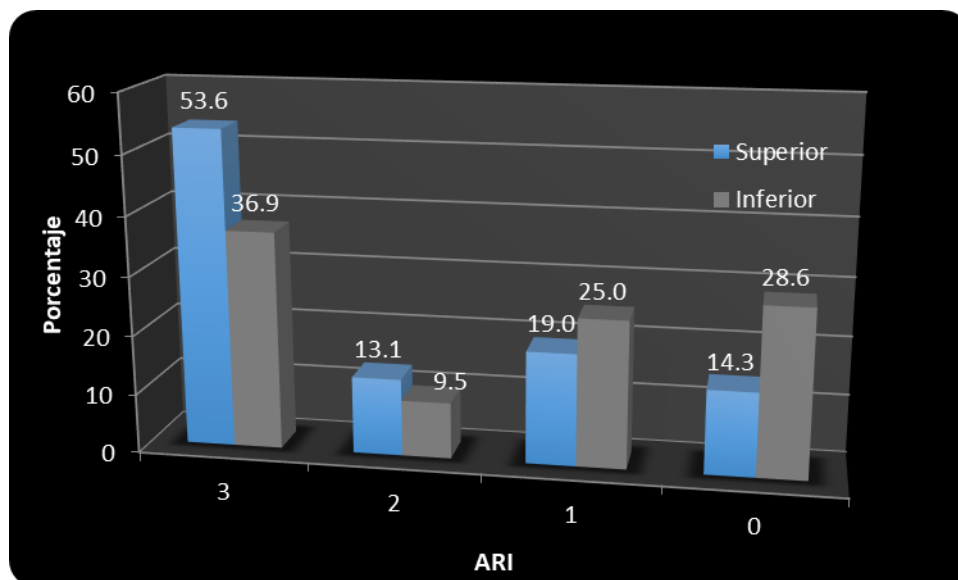
ARI	Pinza Maverio				Total
	Superior	%	Inferior	%	
3	45	53.6	31	36.9	76
2	11	13.1	8	9.5	19
1	16	19.0	21	25.0	37
0	12	14.3	24	28.6	36
Total	84	100.0	84	100.0	168

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.728 ^a	3	.052
Razón de verosimilitudes	7.825	3	.050
Asociación lineal por lineal	7.337	1	.007
N de casos válidos	168		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9.50.

p=0.52 el cual implica que no hay diferencia estadística significativa

Gráfica 3



Comparación entre ambos maxilares con la pinza Maverio

Tabla 6.

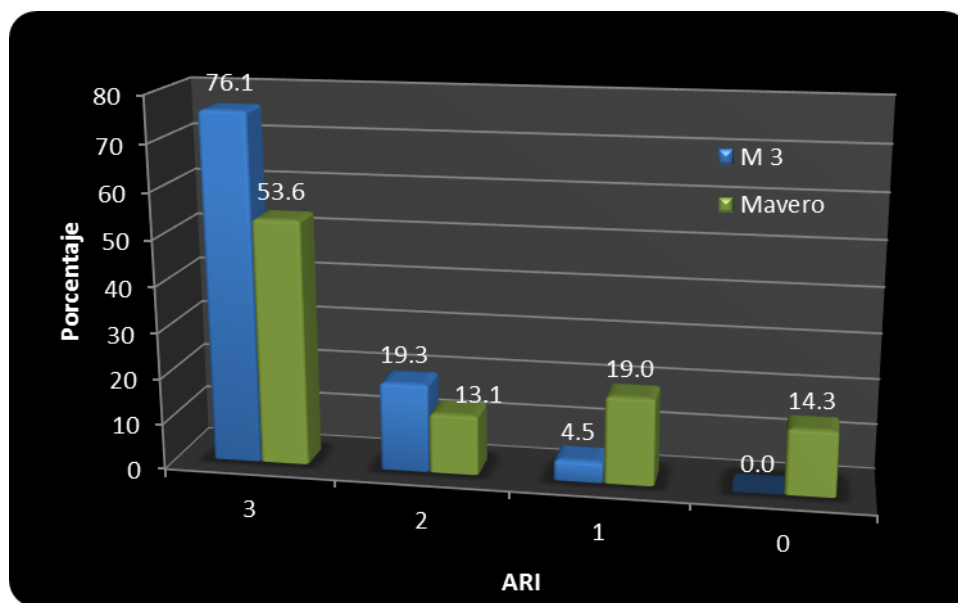
ARI	3M	Superior		
		%	Maverio	%
3	67	76.1	45	53.6
2	17	19.3	11	13.1
1	4	4.5	16	19.0
0	0	0.0	12	14.3
Total	88	100.0	84	100.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24.727 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	29.898	3	.000
Asociación lineal por lineal	20.679	1	.000
N de casos válidos	172		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5.86.

Gráfica 4



Comparación entre pinzas en el maxilar superior.

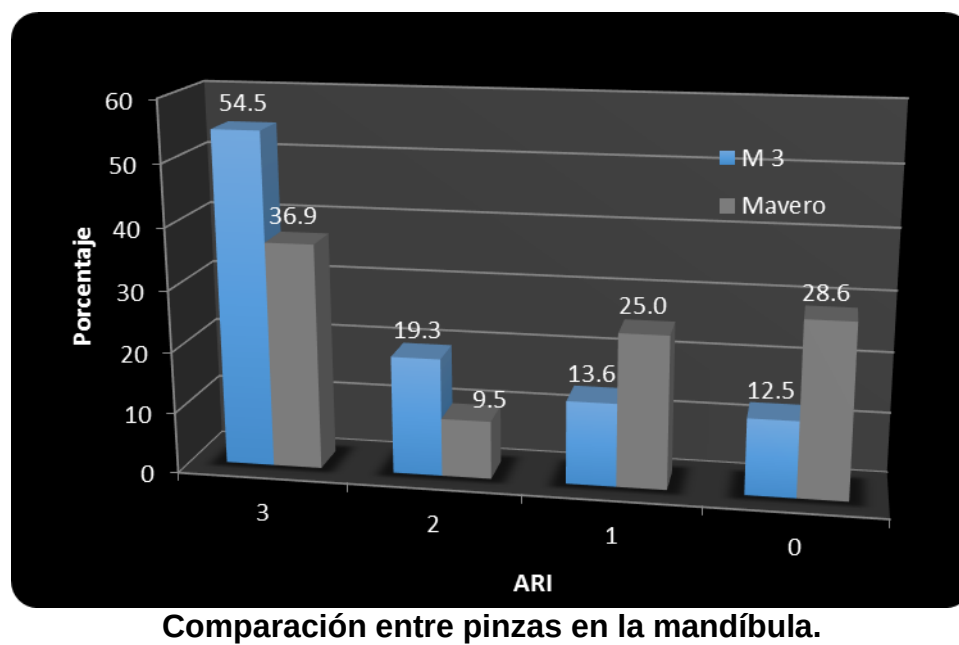
Tabla 7.

ARI	Inferior			
	M 3	%	Mavero	%
3	48	54.5	31	36.9
2	17	19.3	8	9.5
1	12	13.6	21	25.0
0	11	12.5	24	28.6
Total	88	100.0	84	100.0

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14.096 ^a	3	.003
Razón de verosimilitudes	14.340	3	.002
Asociación lineal por lineal	11.051	1	.001
N de casos válidos	172		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12.21.

Gráfica 5



CAPITULO 6.

BIBLIOGRAFIA.

1. Berghauser H, Özcan M, Bagis M, Ren Y. Loss of surface enamel after Bracket debonding: An in-vivo and ex – vivo evaluation. Am J Orthod Dentofacial ortho 2010; Oct 138: 387.e1 – 387. e9.
2. Miksic M, Mestrovic S, Metrovic S. Stereomicroscope Analysis of Enamel Surface after orthodontic bracket debonding. Coll. Antropol. 27 Suppl. 2(2003) 83-89
3. Campbell, P. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. Angle Orthodontist. 1995 No. 2, 103-110.
4. Lee,Y., Lim, Y. Three-dimensional quantification of adhesive remnants on teeth after debonding. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:556-62.
5. Bennett CG, Shen Ch Y, Waldron JM. The effects of debonding on the enamel surface. JCO 1984 May 330-334
6. Anusavice K. Estructura de la materia y principios de la adhesión. En
7. Amra, I., Samsodien, G., Lallo, R. Xeno III self-etching adhesive in orthodontic bonding: The next generation. Am J orthod Dentofacial Orthop 2007; 131: 160.e 11-160.e15
8. Vicente, A., Bravo, L., Romero, M., Ortíz, A., Canteras, M. Effects of 3 adhesion promoters on the shear bond strength of orthodontic brackets: An in-vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:390-5
9. Lopez, J. Retentive shear strengths of various bonding attachment bases. Am J Orthod 1980

10. Sinha PK, Nanda RS, Duncanson MG, Hosier MJ. Bond strengths and remnant adhesive resin on debonding for orthodontic bonding techniques. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:302-7.
11. Olsen, M., Bishara, S., Damon, P., Jakobsen, J. Comparison of shear bond strength and surface structure between conventional acid etching and air-abrasion of human enamel. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:502-6.
12. David, V., Staley, R., Bigelow, H., Jakobsen, J. Remnant amount and cleanup for 3 adhesives after debracketing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:291-6
13. Årtun, J., Bergland, S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod*. 1984
14. Gwinnett, A., Gorelick, L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: Clinical application. *Am J Orthod* 1977 Vol. 71 No 6. 651:65
15. Sharma-Sayal, S., Rossouw, E., Kulcarni, G., Titley, K. The influence of orthodontic bracket base design on shear bond strength. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:74-82
16. Zachrisson, B., Årtun, J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod* 1979 Vol. 75 No. 2 121:37
17. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: An in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:284-93
18. Kim, S. Park, W., Son, W., Ahn, H., Ro, J., Kim, Y. Enamel surface evaluation after removal of orthodontic composite remnants by intraoral

sandblasting : A 3-dimensional surface profilometry study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132: 71-6.

19. Lee, Y., Lim, Y. Three-dimensional quantification of adhesive remnants on teeth after debonding. Am. J Orthod Dentofac Orthop 2008; 134: 556-674.

20. Klnch, A., Taylor, H., Warltler, R., Oliver, R., Newcombe, R. A clinical study of amount of adhesive remaining on enamel after debonding, comparing etch times of 15 and 60 seconds. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989;95:415-21.

21. Smith, D., Maijer, R. Improvements in bracket base design. Am J orthod. 1983 Vol 83 No. 4 277:81

22. Maijer, R., Smith, D. Corrosion of orthodontic bracket bases. Am J Orthod 1982 Vol. 81 No. 1 43:48

23. Dickinson, P., Powers, J. Evaluation of fourteen direct-bonding bases. Am J Orthod Vol. 78 No. 6 630:39

24. Thanos, C., Munholland, T., Caputo, A. Adhesion of mesh-base direct-bonding brackets. Am J Orthod 1979 Vol. 75 No. 4 421:30

25. Uribe G A, Remoción de los brackets. En Fundamentos de Odontología. Ortodoncia Teoría y Clínica. Capítulo 38. 2ª Edición 2010, Medellín Colombia.

26. Maijer, R., Smith, D. Variables influencing the bond strength of metal orthodontic bracket bases. Am J Orthod 1981 Vol. 79 No.1 20:34

27. Knox, J., Hubsch, P., Jones, M., Middleton, J. The influence of bracket base design on the strength of the bracket-cement interface. Journal of Orthodontics. Vol 27 No. 3 249-254

28. Algera, Tjalling., Kleverlaan, C., Prahl-Andersen, B., Feilzer, A. The influence of different bracket base surfaces on tensile and shear bond strength. *European Journal of Orthodontics*. 30 (2008) 490-494
29. Refai, W., El Ruwaini, M. Effect of sandblasting surface treatment of the mesh area on bonding strength of the brackets (SEM study) *Journal of American Science*, 2011 7 (12)
30. Mac Coll, G., Rossouw, P., Titley, K., Paedo, D., Yamin, C. The relationship between bond strength and orthodontic bracket base surface area with conventional and microetched foil –mesh bases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113:276-81
31. López, S., Palma, J., Guerrero, J., Ballesteros, M., Elorza, H. Fuerza de retención al esmalte con adhesivos usados en ortodoncia, utilizando dos tipos de base de brackets (estudio comparativo in Vitro). *Revista Odontológica Mexicana*. Vol 8. Num. 4 2004; 122-126
32. Barrancos J. Frydman J. *Histología dentaria en: Barrancos J. Operatoria dental*. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2000. p. 219-238.
33. Cochrane, N.J, G. Lo,T., Adams, G.G, Schneider, P.M. Quantitative analysis of enamel on debonding orthodontic brackets. *AJO-DO* Septiembre 2017. Vol. 152 312-319
33. Phiton, M. et. al. What is the best method for debonding metallic brackets from patient's perspective? *Progress in Orthodontics*. Jun. 2015.
34. Eliades, T. et al. Enamel Surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *European J. of Orthodontics*. Vol 3 No. 3, 333-338 2004

35. Meira, L. et al. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. Dental Press J. of Orthodontics. Nov.-Dec. 2014, 105-114
36. Knösel, M. et al. Impulse debracketing compared to conventional debonding. Angle Orthodontist, Vol. 80, No. 6, 2010;1036-1044
37. Su, M. et al. Effect of simulated debracketing on enamel damage. Journal of the Formosan Medical Association. Elsevier. 2012, 111, 560-566
38. Sigüencia, V. y Cols. Evaluación del esmalte dentario después de remover la resina residual posterior al descementado de brackets a través de dos tipos de sistema. 2014
39. Cehreli, S. et al. A comparative study of qualitative and quantitative methods for the assessment of adhesive remnant after bracket debonding. European J. of Orthodontics. 34. 2012, 188-192