



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

EFFECTO DEL FLÚOR Y DEL TIPO DE CEMENTO
RESINOSO SOBRE LA FUERZA DE ADHESION DE
BRACKETS, EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
ULADECH CATÓLICA, CHIMBOTE - 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

AUTOR:

ELIAS FLORES, CARLOS ALONSO

ORCID: 0000-0001-8214-518X

ASESOR

REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE

ORCID: 0000-0001-5360-4981

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de la tesis

**EFFECTO DEL FLÚOR Y DEL TIPO DE CEMENTO
RESINOSO SOBRE LA FUERZA DE ADHESION DE
BRACKETS, EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
ULADECH CATÓLICA, CHIMBOTE - 2018**

2. Equipo de trabajo

AUTOR:

Elias Flores, Carlos Alonso

ORCID: 0000-0001-8214-518X

Universidad católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

ASESOR

Reyes Vargas, Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de la Salud,
Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADO DE INVESTIGACIÓN

San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique, Walter Enrique

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Zelada Silva, Wilson Nicolás

ORCID: 0000-0002-6002-7796

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. San Miguel Arce, Adolfo Rafael

PRESIDENTE

Mgtr. Canchis Manrique, Walter Enrique

MIEMBRO

Mgtr. Zelada Silva, Wilson Nicolás

MIEMBRO

Mgtr. Reyes Vargas, Augusto Enrique

ASESOR

4. Agradecimiento

A Dios, por haber permitido tenerme con salud hasta el día de hoy y también por haberme permitido llegar hasta esta etapa tan importante de mi vida y formación profesional.

A mis amados padres Oscar y Maritza, quienes me apoyaron en todo momento y me dieron las fuerzas para no rendirme a través de sus oraciones y el apoyo espiritual, moral y socioeconómico.

5. Resumen y abstract

El presente trabajo de investigación tiene como **objetivo**: Analizar el efecto del flúor y del tipo de cemento resinoso sobre la fuerza de adhesión de brackets, en la clínica odontológica Uladech Católica, Chimbote - 2018. Es un estudio de tipo transversal, experimental, nivel cuantitativo explicativo. La población de estudio estuvo conformada por 40 piezas dentales unirradiculares, se dividió en 4 grupos de 10 piezas, determinada por medio de muestreo no probabilístico por conveniencia.

Resultados: según el efecto de flúor barniz tópico en la adhesión de brackets, con el cemento Orthocem, se obtuvo una resistencia de adhesión de un promedio de 1,69 kg/f en piezas dentarias fluoradas, mientras que según el efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets con el cemento Biodinámica, se obtuvo un valor promedio de 1,636 kg/f, mientras que en las piezas dentales no fluoradas con el cemento Orthocem se obtuvo una resistencia de adhesión de un promedio de 1,638 kg/f, mientras que en las piezas dentarias sin flúor con el cemento Biodinámica, se obtuvo un valor promedio de 1,537 kg/f. **Conclusión** al ser la significancia menor de 0.05, se rechaza la hipótesis de que el flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en los dientes, provocando una alta tasa de desprendimiento de bracket, ya que no hay resultados relevantes y significativos esto quiere decir que no existe una consecuencia significativa en la aplicación de flúor barniz tópico previo a la cementación de brackets.

Palabras claves: Barniz, Biodinámica, Cemento, Flúor, Orthocem, Unirradiculares

ABSTRACT

This research work aims to: Analyze the effect of topical varnish fluoride on the adhesion of monoblock metal brackets, when comparing two types of orthodontic cements, in the Uladech Catholic Dental Clinic, Chimbote-2018. It is a cross-sectional, experimental, explanatory quantitative level study. The study population consisted of 40 unirradicular dental pieces, was divided into 4 groups of 10 pieces, determined by means of non-probabilistic sampling for convenience. Results: according to the effect of topical varnish fluoride in the adhesion of brackets, with Orthocem cement, an adhesion strength of an average of 1.69 kg / f was obtained in fluoridated teeth, while according to the effect of topical varnish fluoride in the adhesion of brackets with the Biodynamic cement, an average value of 1,636 kg / f was obtained, while in the non-fluoridated dental pieces with the Orthocem cement an adhesion strength of an average of 1,638 kg / f was obtained, while in fluorine-free teeth with Biodynamic cement, an average value of 1,537 kg / f was obtained, in conclusion since the significance is less than 0.05, the hypothesis that varnish fluoride decreases the adhesion resistance of the brackets on the teeth is rejected, causing a high rate of release of bracket, since there are no relevant and significant results this wants To say that there is no significant consequence in the application of fluoride topical varnish prior to the cementation of brackets.

Keywords: Varnish, Biodynamics, Cement, Fluorine, Orthocem, Unirradicular

6. Contenido (índice)	
1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
4. Hoja de agradecimiento.....	v
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de graficos tablas y cuadros.....	x
I. Introduccion.....	1
II. Revisión de literatura.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases teóricas.....	19
2.2.1. Flúor.....	19
A. Características principales.....	20
B. Mecanismo del flúor.....	21
C. Flúor tópico.....	22
a. Barnices fluorados.....	24
D. ¿Qué es el barniz fluorado?.....	25
E. Composición química del flúor en el esmalte.....	26
2.2.2 Adhesión en odontología-generalidades.....	27
2.2.2.1 Adhesión al esmalte.....	28
a. Características morfológicas e histológicas del esmalte.....	28
b. Acondicionamiento del esmalte.....	32
2.2.2.2. Sistema de adhesión en odontología.....	34
2.2.2.3. Adhesión al bracket.....	35
2.2.3. Esmalte y propiedades físicas.....	36
2.2.4. Características de los cementos a usar en el trabajo de investigación.....	37
III Hipótesis.....	39
IV. Metodología.....	40
4.1 Diseño de la investigación.....	42
4.2 Población y muestra.....	42

4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	44
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.5 Plan de análisis	50
4.6 Matriz de consistencia	51
4.7 Principios éticos.....	53
V Resultados.....	54
5.1 resultados.....	54
5.2 Análisis de resultados	61
VI. Conclusiones.....	67
Aspectos complementarios	67
Referencias bibliográficas	69
Anexos.....	73

6. ÍNDICE DE GÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

TABLAS:

TABLA 1: FUERZA MÁXIMA DE ADHESIÓN DEL BRACKET METÁLICO A LA PRUEBA MECÁNICA DE RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO USANDO EL CEMENTO ORTHOCEM EN LAS PIEZAS DENTARIAS NO FLUORADAS Y PIEZAS FLUORADAS.....	54
TABLA 2: FUERZA MÁXIMA DE ADHESIÓN DEL BRACKET METÁLICO A LA PRUEBA MECÁNICA DE RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO USANDO EL CEMENTO BIODINÁMICA EN LAS PIEZAS DENTARIAS NO FLUORADAS Y PIEZAS DENTARIAS FLUORADAS.....	56
TABLA 3: COMPARACIÓN DE LAS FUERZAS MÁXIMAS ADHESIVAS DEL BRACKET METÁLICO, UTILIZANDO CEMENTOS RESINOSOS EN PIEZAS FLUORADAS.....	57
TABLA 4: COMPARACIÓN DE LAS FUERZAS MÁXIMAS ADHESIVAS DEL BRACKET METÁLICO, UTILIZANDO CEMENTOS RESINOSOS EN PIEZAS NO FLUORADAS.....	58
TABLA 5: ANOVA PARA ANALIZAR EL EFECTO DEL FLÚOR BARNIZ TÓPICO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS MONOBLOCK, AL COMPARAR DOS TIPOS DE CEMENTOS ORTODONTICOS, EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA, CHIMBOTE-2018.....	60

GRÁFICOS:

GRAFICO 1: FUERZA MÁXIMA DE ADHESIÓN DEL BRACKET METÁLICO A LA PRUEBA MECÁNICA DE RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO USANDO EL CEMENTO ORTHOCEM EN LAS PIEZAS DENTARIAS NO FLUORADAS Y PIEZAS FLUORADAS.
.....54

GRAFICO 2: FUERZA MÁXIMA DE ADHESIÓN DEL BRACKET METÁLICO A LA PRUEBA MECÁNICA DE RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO USANDO EL CEMENTO BIODINÁMICA EN LAS PIEZAS DENTARIAS NO FLUORADAS Y PIEZAS DENTARIAS FLUORADAS.....56

GRAFICO 3: COMPARACIÓN DE LAS FUERZAS MÁXIMAS ADHESIVAS DEL BRACKET METÁLICO, UTILIZANDO CEMENTOS RESINOSOS EN PIEZAS FLUORADAS57

GRAFICO 4: COMPARACIÓN DE LAS FUERZAS MÁXIMAS ADHESIVAS DEL BRACKET METÁLICO, UTILIZANDO CEMENTOS RESINOSOS EN PIEZAS NO FLUORADAS.....58

I. Introducción:

En la rama ortodóntica de la odontología hay un acontecimiento frecuente que genera muchos problemas, y este viene a ser la pérdida de los minerales dentales o más conocido como desmineralización dental. Y para ello se considera importante tratar a las piezas dentarias para evitar así la desmineralización usando el barniz flúor, pastas dentales y/o colutorios (1). No obstante, la mayoría de profesionales se hacen la siguiente pregunta, ¿El flúor tópico es capaz de variar la adhesión en las piezas dentales tratadas con ortodoncia?

Investigaciones recientes y no con muchos años de antigüedad han demostrado que las topicaciones de barnices fluorados si afecta o disminuye la fuerza de adhesión, no obstante, también hay literaturas donde relatan que las topicaciones de flúor no tiene mucha relación con la disminución de adhesión del bracket a la pieza dentaria, afirmando que son datos irrelevantes y se debe a otras causas.

El problema de la adhesión de los brackets está sujeto muchas veces a la fluorización que tiene el mismo tratamiento para evitar la debilidad de los dientes en el transcurso del tratamiento ortodóntico y muchas veces es un problema para los pacientes el desprendimiento de los brackets y se sienten incómodos ya que los brackets se empiezan a caer y tienen que acudir a su odontólogo (2). Entonces este trabajo servirá para comparar dos cementos adhesivos junto al flúor tópico para saber cuál de ellos cumple con los parámetros de la adhesión y así poder evitar que los brackets se despeguen con facilidad o incluso evitar que se despeguen con las fluorizaciones que se les realizan a los pacientes con tratamiento ortodóntico, buscando que entre los dos materiales existan propiedades mecánicas en las cuales puedan ser aplicadas y evitar así que los

pacientes regresen a consulta por la caída de los brackets.

Para el desarrollo del trabajo de investigación y planificación de ella se realizó in vitro, revisando las literaturas se conoce ya por todos que el efecto del flúor es de remineralización, sin embargo, muchos afirman que si se genera un tema de debate con respecto al impacto en la adhesión del bracket a la pieza dentaria, muchos de los estudio y literaturas revisadas donde relatan que las topicaciones de flúor no tiene mucha relación con la disminución de adhesión del bracket a la pieza dentaria, afirmando que son datos irrelevantes y se debe a otras causas La adherencia ortodontica es un tratamiento muy importante y es también uno de los motivos por la cual los pacientes acuden a las consultas, y muchos de los especialistas acuden a buscar un componente adherente que cumpla con las propiedades y protocolos ideales En la rama de la ortodoncia es imprescindible generar una adherencia confiable entre el bracket y el diente. A nivel internacional o mundial unos de los problemas es el sistema de adhesión del bracket a la superficie dental, y para ello Lobato M. (España 2015), realizo un estudio sobre la adhesión donde dice que es el resultado de un conjunto de interacciones que contribuyen a unir dos superficies, en ortodoncia: el esmalte dental por un lado y la base del bracket por otro. La palabra adhesión proviene del latín ad y haerere, formada por: ad (para) y haerere (pegarse). Adhesión se define como el estado por el que dos superficies se mantienen juntas mediante fuerzas o energías entre los átomos o moléculas basadas en mecanismos químicos, mecánicos o ambos con la mediación de un adhesivo (2).

En el contexto nacional Layza J. (Trujillo 2015), realizo un trabajo de investigación donde tuvo como objetivo comparar el efecto del flúor gel y el

flúor barniz sobre la fuerza de adhesión de brackets. El estudio estuvo constituido por 36 premolares humanas en buen estado y con no más de seis meses de haber sido extraídas que fueron conservadas en suero fisiológico hasta el momento de la ejecución; las cuales fueron seleccionadas a través de un método no probabilístico por conveniencia con asignación aleatoria. Luego de ello realizaron sus estadísticas las cuales salieron significativamente irrelevantes, la cizalla en la adhesión o la fuerza de adhesión es casi indiferencial (7).

Chávez ,T (Lima2013): realizo un estudio de fuerzas sobre el efecto del flúor dándole al procesar los resultados en el programa SSPS 19.0 se apreció que el promedio de los valores de fuerza de adhesión del grupo control fueron del orden de 34.7 kg/F, mientras el promedio de las piezas del grupo experimental acondicionadas con flúor barniz fue de 13.8 kg/F; al comparar estos valores, los resultados finales indicaron que si existe una diferencia significativa estadísticamente entre ambos grupos evaluados con un 0.05, confirmándose así la hipótesis que se plantearon al inicio del proyecto. Las fuerzas de adhesión disminuyen en las piezas tratadas previamente con flúor (8).

Por lo cual se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto del flúor y del tipo de cemento resinoso sobre la fuerza de adhesión de brackets, en la clínica odontológica Uladech Católica, Chimbote - 2018?

El siguiente informe de investigación tiene como objetivo general, analizar el efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets metálicos monoblock, al comparar dos tipos de cementos ortodonticos, en la Clínica Odontológica Uladech Católica, Chimbote – 2018, mientras que como objetivos específicos en el informe tenemos seis las cuales son: Determinar la fuerza máxima de adhesión

del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias fluoradas, como segundo objetivo específico tenemos, determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias fluoradas, como tercer objetivo específico tenemos, determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas, como cuarto objetivo específico tenemos, determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas, como quinto objetivo tenemos, comparar las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas y como último objetivo tenemos, comparar las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas no fluoradas

La metodología del presente informe de acuerdo al enfoque es cuantitativo, según la intervención del investigador es experimental, según su planificación es prospectivo, según la medición de la variables es transversal y analítico por el número de variables. Nivel explicativo, el diseño del informe es experimental-cuasiexperimental (28). La población y muestra consta de 40 piezas dentales esta se tomó con la formula estadística de tamaño muestral de población infinita. Los criterios de la selección de las piezas dentales fueron: Piezas unirradiculares inferiores y/o superiores, piezas dentarias integra, piezas completas.

Como justificación del informe se busca conocer y demostrar el tipo de cemento

adhesivo más indicado para la cementación de brackets, teniendo en cuenta el flúor barniz que se les aplicara a los pacientes en el día a día.

Como resultados datos numéricos por ser cuantitativo, según el efecto de flúor barniz tópico en la adhesión de brackets, con el cemento Orthocem, se obtuvo una resistencia de adhesión de un promedio de 1,69 kg/f en piezas dentarias fluoradas, mientras que según el impacto del barniz fluorado en la adhesión de brackets con el cemento Biodinámica, se obtuvo un valor promedio de 1,636 kg/f, mientras que en las piezas dentales no fluoradas con el cemento Orthocem se obtuvo una resistencia de adhesión de un promedio de 1,638 kg/f, mientras que en las piezas dentarias sin flúor con el cemento Biodinámica, se obtuvo un valor promedio de 1,537 kg/f.

También busca contribuir con la sapiencia hacia el profesional de la odontología, al evaluar los mecanismos adhesivos de los cementos frente al flúor barniz. La realización del proyecto de investigación se ejecutó en las instalaciones de la Clínica Odontológica de la Universidad los Ángeles de Chimbote y también se usaron los laboratorios del campus de la universidad. La ejecución fue realizada en el semestre 2018-II, por medio de una ficha de recolección de datos.

En conclusiones es un gran reto en la ortodoncia buscar un sistema que garantice la permanencia de los brackets adheridos a los dientes, para que las fuerzas aplicadas se mantengan constantes y no se interrumpan por su descementación y al ser la significancia menor de 0.05, se rechaza la hipótesis que el flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en los dientes, provocando una alta tasa de desprendimiento de bracket, ya que no hay resultados relevantes y significativos esto quiere decir que no existe una consecuencia significativa en

la aplicación de flúor barniz tópico previo a la cementación de brackets.

El estudio presenta cinco partes, en la primera parte encontraremos la introducción, en el que se detallará de forma puntual, la problemática, objetivos y algunos estudios con planteamientos similares a esta investigación; la segunda parte está conformada por el marco teórico y conceptual, en el cual presentaremos antecedentes que fundamenten la realización de este estudio, como también las principales variables; la tercera parte son las bases metodológicas, la explicación de la realización del proyecto en cuestión a su procedimiento, la población estudiada y el planteamiento del análisis a utilizar; en la cuarta parte capítulo expondremos los resultados y el análisis de estos, por último, se encontrarán las conclusiones, las referencias y anexos empleados en el estudio.

II. Revisión de la literatura

ANTECEDENTES

INTERNACIONALES

Ramírez S., Ochoa P., Bravo M. (Ecuador. 2016): “Eficacia de los métodos de reacondicionamiento de brackets en relación a su resistencia a la tracción “estudio in vitro”. El estudio tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la fuerza de tracción de dos métodos de reacondicionamiento. **Metodología:** estudio experimental explicativo comparativo **Población:** 90 piezas dentales **materiales y métodos** que emplearon fueron: Tensiómetro Universal de fuerzas Z005 serie 157864 (Zwick/Roell; BE, Alemania); con el mismo que se realizó el estudio in vitro y se obtuvo resultados que mostraron cual presentó mayor resistencia. Se realizó con un total de 90 muestras, las mismas que se las dividieron en 3 grupos de 30 (nuevos, arenados, flameados). **Resultados:** La resistencia a la fuerza de tracción de brackets nuevos y reacondicionados, mostró datos diferentes en cada grupo, los mismos que fueron estadísticamente significativos, teniendo un valor de $p= 0,05$. **Conclusión:** el grupo de brackets arenados es el más resistente a la fuerza de tracción, referente a los dos métodos de reacondicionamiento; pero ninguno de los métodos de reacondicionamiento investigados se asemeja o supera a los valores que reporta los brackets nuevos. (1)

Lobato M. (España 2015): Método de investigación de la eficacia adhesiva bracket-esmalte mediante resistencia a la fuerza de cizalla. **Objetivo:** Analizar los métodos de estudio de la eficacia adhesiva esmalte-aditamento ortodóntico mediante la prueba de fuerza de resistencia a la cizalla, a través de su descripción. **Metodología:**

experimental prospectivo **Población/muestra:** artículos con índice de impacto publicados en los tres últimos años que nos indicaran cuál es el método más empleado para medir la eficacia adhesiva en los estudios de adhesión en ortodoncia **Material y método:** revisión de información en Medline, la descripción según el test de FRZ e IRR y esquemas y fotografías para la comprensión y reproducción de los protocolos. **Resultados:** obtuvieron 30 artículos con índice de impacto publicados entre los años 2013-2015, de los que 28 empleaban FRZ y dos el test de microtensión (MT). Hicieron siete esquemas descriptivos y fotografías para describir la preparación del espécimen y realización del test de FRZ, así como la observación de IRR y la interpretación de las microscopías obtenidas de estos. **Conclusiones:** El test de FRZ es el más empleado en los últimos años para la evaluación de la eficacia adhesiva en los estudios de adhesión en ortodoncia, donde el test de MT está empezando a caer en desuso en este campo. El método de observación del IRR es el único empleado en los estudios de fuerzas de adhesión de aditamentos ortodóncicos para valorar el lugar del fracaso de la adhesión esmalte-aditamento ortodóncico.(2)

Guerra A., Villacrés M., (Venezuela 2015) Comparación *in vitro* de la fuerza de adhesión sobre esmalte de brackets Clarity estándar (Transbond XT 3M) con los brackets Clarity APC Plus (3M), mediante una prueba de cizallamiento. **Objetivo:** determinar si los brackets Clarity APC Plus 3M, tendrán mayor fuerza adhesiva que los brackets Clarity estándar (Transbond XT) frente a una fuerza de cizallamiento. **Metodología:** este es un estudio experimental *in vitro*, comparativo y descriptivo. **Población/muestra:** 45 dientes premolares. **Materiales/Método:** Se utilizaron 45 dientes primeros premolares inferiores con los siguientes criterios: dientes intactos, sin caries, dientes sin blanqueamiento previo, dientes sin brackets cementados

previamente y dientes sin brackets cementados previamente y dientes sin ningún tipo de restauraciones. Exceptuando los criterios de exclusión tales como dientes endodonciados, dientes con blanqueamiento y dientes con restauraciones en cara vestibular. La metodología de la investigación tiene tres fases: fase I o selección de dientes y preparación de muestras, fase II o adhesión de los dos tipos de brackets a la superficie del esmalte dental y fase III o la prueba de cizallamiento. **Resultados:** el estudio fue comparar la resistencia adhesiva que existe en ambos brackets y no la fuerza que recae sobre un cuerpo. Por lo que, todas las muestras fueron sometidas a una fuerza de cizallamiento por unidad de área paralelo al área analizada. Los resultados fueron obtenidos en newtons; por lo que fue necesario transformar los resultados a MPa y eso a kilogramos fuerza por milímetro cuadrado. Para poder aplicar la fórmula de conversión de unidades.

Según los datos, podemos decir que en el caso de los brackets Clarity estándar, la media fue de 40,7 MPa o 3,92 kg/mm², la desviación estándar de 12.63 en los datos MPa y 1,13 en los datos Kg/mm². Por último, el error estándar de 2.82 MPa. En cuanto a los brackets Clarity APC Plus, se obtuvo una media de 35,16 MPa, es una desviación estándar de 12.83 para los datos en MPa y 1,31 para los datos en Kg/mm². El error estándar es de 2.87 MPa. De esa manera se puede intuir que las discrepancias existentes en la fuerza adhesiva de ambos brackets, parte de ciertos factores como la forma de la cara vestibular de los primeros premolares inferiores o la calidad del esmalte dental. **Conclusión:** los brackets Clarity APC Plus no tienen una mayor fuerza adhesiva que los brackets Clarity estándar frente a la fuerza de cizallamiento, los brackets Clarity APC Plus y estándar tienen una fuerza adhesiva similar ante una fuerza de cizallamiento; por ende, no tienen diferencias

estadísticamente significativas, la fuerza adhesiva en los brackets Clarity estándar y Clarity APC Plus es más fuerte entre el adhesivo y el bracket; por lo que, al aplicar la fuerza de cizallamiento se produce la desunión entre la superficie del esmalte y el sistema adhesivo.

Todas las muestras de brackets Clarity estándar y Clarity APC Plus, sometidas a una prueba de cizallamiento, generan una fuerza adhesiva clínicamente aceptable.(3)

Castillejos L., Sáez G., Álvarez C., Herrera M., (México 2014) Resistencia al desprendimiento de brackets adheridos con resina en contacto con una bebida alcohólica. **Objetivo:** determinar si las resinas Transbond (3M) y Enlight (ORMCO) sufren cambios en su adhesión al diente cuando están en contacto con una bebida alcohólica. **Metodología:** experimental comparativo. **Población y Muestra:** 80 premolares y brackets. **Materiales/Método:** Ochenta brackets fueron adheridos a dientes premolares humanos sin caries usando Transbond y Enlight, previamente grabados con ácido fosfórico al 37%. Cada resina usó su propio adhesivo. Después de estar sumergidos en suero fisiológico a 37 °C durante 24 horas, se sometieron a un termociclado de 500 ciclos (5-55 °C). Se sumergieron cuarenta muestras en solución fisiológica y el resto en la bebida alcohólica durante 12 días; transcurrido este tiempo se midió la fuerza para desprender el bracket de cada resina usando una máquina universal de pruebas mecánicas y se calculó la resistencia al desprendimiento en MPa. Se observaron las zonas de desprendimiento para determinar el sitio de falla. Los valores fueron analizados con ANOVA. **Resultados:** encontraron que Enlight presentó mayor resistencia al desprendimiento que Transbond cuando ambos estuvieron sumergidos en el suero, pero el ron incrementó considerablemente la resistencia al desalojo de Transbond. **Conclusión:** concluyeron

que el medio influye en la resistencia al desprendimiento de los brackets, siendo una ventaja para la estabilidad de la aparatología, ya que se adhiere más el bracket, pero una desventaja para la salud. (4)

Kanashiro L., Robles J., Ciamponi A., Medeiros I., S., Mongelli De Fantini S. (Brasil 2014) Efecto de los refuerzos de adhesión sobre la unión indirecta de paréntesis. **Objetivo:** Determinar la influencia de dos reforzadores de adherencia en la resistencia de la unión al cizallamiento y en la ubicación de la falla de la unión de los soportes unidos indirectamente. **Metodología:** experimental prospectivo. **población/muestra:** 60 incisivos bovinos. **Materiales y métodos:** Sesenta incisivos bovinos se dividieron al azar en tres grupos (n = 20), y sus caras bucales se grabaron con ácido fosfórico al 37%. En el grupo 1 (control), los brackets se unieron indirectamente utilizando solo adhesivo Sondhi. En los grupos 2 y 3, los reforzadores de adhesión Enhance Adhesion Booster y Assure Universal Bonding Resin, respectivamente, se aplicaron antes de la unión con Sondhi. La resistencia máxima de la unión se midió con una máquina de prueba universal, y la ubicación de la falla de la unión se evaluó utilizando el Índice de Remanente Adhesivo (ARI). El análisis de varianza de una vía seguido por la prueba de Tukey (P <.05) se utilizó para comparar la fuerza del enlace de cizallamiento entre los grupos, y las diferencias en las puntuaciones ARI se evaluaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis (P <.05). El coeficiente de correlación de Pearson se calculó para determinar si había alguna correlación entre la fuerza de la unión y las puntuaciones ARI. **Resultados:** La fuerza media de la unión al cizallamiento en el grupo 3 fue significativamente más alta (p <0,01) que en los otros grupos. La evaluación de las ubicaciones de la falla del enlace reveló diferencias (P <.05) entre los tres grupos. Hubo una correlación

moderada entre la fuerza de unión y las puntuaciones ARI dentro del grupo 3 ($r = 0.5860$, $P < .01$). **Conclusión:** la resistencia de la unión al cizallamiento in vitro fue aceptable en todos los grupos. El uso del reforzador de adherencia Assure aumentó significativamente la resistencia de la unión al cizallamiento de los soportes unidos indirectamente y la cantidad de adhesivo que permaneció en el esmalte después de la separación del soporte.(5)

Chico J. (Ecuador 2016) Resistencia adhesiva de brackets ortodonticos tras el uso o no de flúor tópico, empleando adhesivos liberador y no liberador de flúor. **Objetivo:** Comparar la resistencia adhesiva de brackets ortodónticos tras el uso o no de flúor tópico, empleando adhesivos liberador y no liberador de flúor, aplicando fuerzas de cizallamiento en dientes incisivos de bovinos. **Tipo de estudio:** Experimental, comparativo. **Población/muestra:** 40 piezas dentales de bovino. **Materiales/métodos:** 40 incisivos de bovinos, los cuales fueron extraídos de la mandíbula siguiendo un protocolo de extracción similar al de los dientes humanos, prosiguieron con el protocolo de limpieza, para ello se retiraron el tejido blando remanente utilizando un mango de bisturí número, una vez limpios los dientes los sumergieron en alcohol durante 5 minutos para su desinfección. se colocaron los dientes en la superficie de acrílico, Se tomaron 10 piezas dentales fluorizadas; se siguió las indicaciones sugeridas por el fabricante Ivoclar Vivadent para el cemento Heliosit Orthodontic (Anexo D), se realizó el grabado ácido con ácido fosfórico al 37% (Eco Etch-Ivoclar)(Anexo E), de las superficies de esmalte por 15 segundos, las superficies grabadas mostraron un aspecto blanco tiza, posteriormente se lavó por 20 segundos y se secó la superficie con aire. **Resultados:** Los resultados de este estudio al calcular los valores medianos de los grupos 1 sin flúor + cemento Heliosit (6.52

Mpa) y 2 sin flúor + cemento Orthocem (6.16 Mpa) parecen mayores que sus pares correspondientes grupos 3 flúor + cemento Heliosit (4.90 Mpa) y 4 flúor + cemento Orthocem (5.07 Mpa), con lo que se infiere un efecto negativo derivado de la utilización de flúor, en varios estudios^{8, 15, 22, 23} se menciona que la adhesión entre el esmalte y bracket debe ser entre los 5.9 y 7.8 Mpa, dependiendo de la calidad del adhesivo que se utilice, .por lo que se puede decir que la adhesión en los grupos 1 y 2 donde no se aplicó flúor es óptima, no tanto así para el grupo 3 y 4 donde se aplicó flúor. **Conclusión:** La resistencia adhesiva de brackets ortodónticos donde no se utilizó flúor tópico, y se empleó un adhesivo no liberador de flúor (Heliosit), fue mayor que la resistencia adhesiva del adhesivo liberador de flúor (Orthocem), no obstante, en ambos casos presentaron una adhesión óptima recomendada para su uso en Ortodoncia. Se concluyó que el adhesivo Heliosit de uso ortodóntico tiene mayor resistencia adhesiva ya que presentó una resistencia de 6.52 Mpa, sin embargo, estadísticamente no presentó diferencias significativas con los otros grupos. (6).

NACIONALES

Layza J., (Trujillo 2015) Efecto del flúor gel y el flúor barniz sobre la fuerza de adhesión de brackets. **Objetivo** comparar el efecto del flúor gel y el flúor barniz sobre la fuerza de adhesión de brackets. **Metodología:** experimental prospectivo. **Poblacion/muestra:** 36 premolares humanas **Materiales y métodos:** El estudio estuvo constituido por 36 premolares humanas en buen estado y con no más de seis meses de haber sido extraídas que fueron conservadas en suero fisiológico hasta el momento de la ejecución; las cuales fueron seleccionadas a través de un método no probabilístico por conveniencia con asignación aleatoria. Estos 36 premolares fueron distribuidos en tres grupos de 12 piezas dentarias cada uno, de los cuales en el primer

grupo se utilizó el flúor barniz, y en el segundo grupo se utilizó flúor barniz y en el tercer grupo no se utilizó flúor. **Resultado:** Al procesar los resultados en el programa SSPS 19.0 se apreció que el promedio de los valores de fuerza de adhesión del grupo control fueron del orden de 34.7 kg/F, mientras el promedio de las piezas del grupo experimental acondicionadas con flúor barniz fue de 13.8 kg/F; al comparar estos valores, los resultados de ANOVA indican que existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos con un $p < 0.05$. La magnitud de las fuerzas de cizalla en la adhesión de los brackets en el grupo control fue de $28.5 \text{ MPa} \pm 11.7$ (34.7 kg/F), encontrándose valores en el rango de 10.4 MPa a 51.7 MPa; mientras que el grupo experimental fue de $11.2 \text{ MPa} \pm 7.7$ (13.7 kg/F), con valores en el rango 2.9 MPa a 32.5 MPa. **Conclusión** Luego de ello realizaron sus estadísticas las cuales salieron significativamente irrelevante, la cizalla en la adhesión o la fuerza de adhesión es casi indiferencial. Los valores de la resistencia a la fuerza de cizallamiento disminuyen en las piezas pre tratadas con flúor a comparación de las piezas control, sin embargo, no impide la adhesión de los brackets(7)

Chávez T., (Lima2013): Efecto in vitro del duraphat comparado con el flúor protector en la microdureza superficial del esmalte dental. **Objetivo:** comparar la magnitud de las fuerzas de adhesión de los brackets en las piezas dentales fluorizadas y no fluorizadas. **Metodología** El diseño del estudio fue comparativo experimental. **Población:** 58 premolares. **Materiales y métodos:** Empleándose 58 premolares Dándole al procesar los resultados en el programa SSPS 19.0 se apreció que el promedio de los valores de fuerza de adhesión del grupo control fueron del orden de 34.7 kg/F, mientras el promedio de las piezas del grupo experimental acondicionadas con flúor barniz fue de 13.8 kg/F; al comparar estos valores, **Resultados:** La

magnitud de la fuerza de cizalla en la adhesión de los brackets en el grupo control fue de $28.5 \text{ MPa} \pm 11.7$ (34.7 kg/F), encontrándose valores en el rango de 10.4 MPa a 51.7 MPa; mientras que el grupo experimental fue de $11.2 \text{ MPa} \pm 7.7$ (13.7 kg/F), con valores en el rango 2.9 MPa a 32.5 MPa. **Conclusión:** los resultados finales indicaron que si existe una diferencia significativa estadísticamente entre ambos grupos evaluados con un 0.05, confirmándose así la hipótesis que se plantearon al inicio del proyecto. Las fuerzas de adhesión disminuyen en las piezas tratadas previamente con flúor. La disminución de la adhesión como consecuencia de la aplicación de flúor barniz es significativa; sin embargo, los valores se encuentran dentro de los rangos adecuados para el trabajo clínico. (8)

Carbajulca G.,(Lima2013): Efecto in vitro del duraphat comparado con el fluor protector en la microdureza superficial del esmalte dental **Objetivo:** Comparar el grado de variación de la microdureza superficial del esmalte al emplear el Duraphat y el Fluor Protector en el tiempo descrito por el fabricante. **Tipo de estudio:** comparativo, longitudinal, prospectivo, experimental **Poblacion/muestra:** 25 piezas premolares superiores de menores entre 12 y 18 años del Hospital del Niño **Materiales/métodos:** Se obtuvieron 75 muestras de esmalte superficial. Se eligieron 45 que no presentaron grietas al ser observadas por el microscopio y que se encontraban dentro del rango indicado 306-369kg/mm². Las tres muestras que se obtuvieron de un diente fueron separadas, una muestra fue control y en las otras dos muestras se aplicaron Duraphat y Fluor Protector respectivamente para luego ser comparadas. **Resultados:** El promedio de la microdureza superficial del esmalte dental con Fluor Protector a las 48 horas fue 3483.9 Mpa, el promedio de la microdureza superficial del esmalte dental con Duraphat a las 48 horas fue 3797.8

Mpa, el promedio de la microdureza superficial del esmalte dental con Fluor Protector a las 96 horas fue 3545.99 Mpa, el promedio de la microdureza superficial del esmalte dental con Duraphat a las 96 horas fue 4148.32 Mpa. **Conclusiones:** La microdureza superficial del esmalte dentario con Duraphat y Fluor Protector difieren significativamente, el incremento de la microdureza del esmalte dental es proporcional a la concentración del Ion flúor.(9)

Bokle D., Munir H., (2008) Estudio in vitro del efecto del barniz pro seal en la resistencia al cizallamiento de brackets de ortodoncia. el menciono a Sheykhoeleslam quien asegura que la aplicación de fluoruro tópico rellena los espacio de los prismas retirados en la desmineralización y este va a actuar como una barrera física reduciendo la capacidad adhesiva que el diente necesita. **Objetivo:** comparar el efecto sobre la resistencia al cizallamiento de los brackets de ortodoncia cuando se aplica el barniz fotopolimerizable Pro Seal a la superficie del esmalte. **Metodología** El diseño del estudio fue comparativo experimental. **Población:** 60 premolares **Materiales/Métodos:** Sesenta premolares no cariosos se dividieron aleatoriamente en 3 grupos iguales. En los grupos I y 2, se aplicó Pro Seal, un barniz de fotocurado que libera flúor, a la superficie del esmalte antes o después, respectivamente, del sellador provisto con el adhesivo, mientras que el grupo 3 (control) se unió regularmente usando solo el sellador suministrado con el adhesivo. Se usó el sistema de unión sin mezcla Mono-Lok 2 para unir los brackets de acero inoxidable a cada diente. Todos los dientes fueron incrustados en acrílico de autocurado, colocados en anillos de acero y asegurados en una plantilla unida a la placa base de una máquina de prueba universal. Se aplicó una fuerza perpendicular al soporte a una velocidad de cruceta de 0,5 mm / min. El adhesivo residual en la superficie del esmalte se evaluó

después de desunir con el índice de adhesivo remanente. Resultados: La resistencia media al cizallamiento para el grupo 1, tratada con barniz Pro Seal antes del sellador, fue 10.06 +/- 3.11 MPa. Sin embargo, para el grupo 2, donde se aplicó barniz después del sellador, la resistencia media al cizallamiento fue de 12.78 +/- 3.7 MPa, mientras que fue de 12.81 +/- 2.6 MPa para el grupo de control. **Resultado:** Un análisis de prueba de varianza mostró que las resistencias medias al enlace de corte de los 3 grupos no fueron significativamente diferentes. La prueba de chi-cuadrado que evaluó el adhesivo residual en las superficies de esmalte no mostró diferencias significativas entre todos los grupos. **Conclusión:** La aplicación de Pro Seal antes o después del sellador no redujo la resistencia media al cizallamiento de los brackets de ortodoncia. Sin embargo, se recomiendan más estudios para comparar la cantidad de protección del esmalte que se ofrece en cualquier situación. (10)

Armas A, (Ecuador 2007): Evaluación del efecto de la fluorosis dental sobre el tiempo de grabado ácido **Objetivo:** Analizar la concentración de flúor en el agua potable del valle de Tumbaco y establecer, a través de un análisis microscópico (SEM), el patrón de acondicionamiento ácido sobre la superficie de esmalte de dientes con fluorosis dental sometidos a diferentes tiempos. **Tipo de estudio:** comparativo, longitudinal, prospectivo, experimental **Poblacion/muestra:** recolección de muestras de agua potable en diferentes lugares y posterior análisis en laboratorio; y un análisis empírico observacional de intervención activa al microscopio electrónico de barrido (SEM) **Materiales/métodos:** El trabajo fue dividido en un análisis epidemiológico y un análisis empírico. La muestra de agua recogida del pozo de agua (profundidad: 45 m) de casa de vivienda ubicada en el barrio Santa Ana, pasaje Pérez, presenta altas concentraciones del ión fluoruro, 2.6

ppm. Asimismo, la muestra recogida de la llave de agua de la cocina de casa de vivienda en el barrio La Morita II, lote 65 también presenta elevado el nivel de flúor en el agua, 2.0 ppm, calificando como inadecuada para el consumo humano. Por último, la muestra tomada del bebedero de agua en el patio de la Escuela Antonio Ante en el barrio La Esperanza también presenta altos niveles de flúor en el agua de consumo llegando a 1,5 ppm. **Resultado:** fueron observados superficies de esmalte dental de dientes sanos y con fluorosis dental severa y grave previa aplicación del ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos y hasta la aparición de una reacción química con aparición de burbujas. Se observó que el abastecimiento de agua en el valle de Tumbaco indica muestras con exceso de flúor por lo que podría existir exceso del mismo en el agua de consumo; las observaciones al SEM demostraron que tiempos de 15 segundos de acondicionamiento ácido en esmalte dental sano y con fluorosis permitieron observar un leve patrón de acondicionamiento ácido; en cuanto que con el aumento de los tiempos en las dos superficies es evidente un patrón de acondicionamiento más nítido. **Conclusiones:** La liberación de dióxido de carbono se manifiesta visualmente a través de la reacción en toda superficie de esmalte sometida a desmineralización con ácido ortofosfórico al 37%, pudiendo manifestarse con variación en el tiempo de acuerdo las condiciones estructurales propias de las superficies dentales. (11)

2.2 Bases teóricas de la investigación:

2.2.1 FLÚOR:

Globalmente sabemos que el flúor pertenece a la tabla periódica siendo uno de los elementos que se instala en el número 9, con peso molecular de 19 y con simbología F, una de sus características es la electronegatividad que posee. (12)

El flúor en su estado más puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo, presentando un resultado favorable a la combinación con ciertos elementos. La solubilidad en el agua es muy alta y la combinación más importante y natural es con el fluoruro de calcio, y se convierte en fluorapatita.(12)

El elemento más abundante en la naturaleza es el flúor, de acuerdo a esto hay estadísticas dando como resultado que cada persona consume a diario una mínima cantidad de flúor, sin contar con la concentración de agua que se usa para tomar, cocinar.

Dentro de todo nuestro sistema y organismo existe una gran afinidad, por estudios realizados llegaron a la conclusión que la mayor compatibilidad es con el órgano dental, cuando este está en el proceso de mineralización

La concentración de flúor es muy alta en la corona de los dientes y superficie del esmalte, sus valores bajan conforme nos acercamos a la unión amelodentinaria.

En la corona de los dientes la concentración de flúor es muy alta en la superficie del esmalte, disminuyendo progresivamente conforme nos acercamos a la unión amelodentinaria. La dentina de la unión contiene 3 a 4 veces más fluoruros. La dentina de la corona más cercana a la pulpa muestra un marcado aumento en su concentración de flúor con la edad, mientras que el resto no presenta cambio alguno (12)

A. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Elemento más reactivo y es una de los elementos que posee una electronegatividad más alta de la tabla periódica, llegando a formar compuestos con prácticamente todo el resto de los elementos, en ese grupo incluyen al xenón y radón. El flúor reacciona en ausencia de luz y a bajas temperaturas explosivamente con el hidrogeno.

El flúor diatómico, F_2 , en condiciones normales es un gas corrosivo de color amarillo casi blanco, fuertemente oxidante. Bajo un chorro de flúor en estado gaseoso, el vidrio, metales, agua y otras sustancias, se quemar en una llama brillante. Siempre se encuentra en la naturaleza combinado y tiene tal afinidad por otros elementos, especialmente silicio, que no se puede guardar en recipientes de vidrio. (12)

B. MECANISMO DEL FLUOR

Los mecanismos de acción del flúor sobre la prevención de caries viene variando notablemente con el tiempo, actualmente se puede reconocer al flúor en la odontología por su efecto en la prevención de caries, pero este es más tópico que sistémico. (13)

Se encontró y demostró que el fluoruro es el más eficaz para el control y prevención de caries dental, por sus mecanismos de acción que influyen en inhibir la desmineralización del diente y promueve a la remineralización del esmalte, así mismo reduce la producción de ácidos a causa de las bacterias que encontramos en la cavidad oral, ya que el flúor va a actuar inhibiendo los metabolitos de los carbohidratos fermentados (enzima enolasa).

Según Brearley L, Mekertichian, Tanto en la inhibición de la desmineralización y la promoción de la remineralización requieren de la presencia de suficientes cantidades de calcio, fosfato y flúor. Si existen altas concentraciones de estos minerales puede mantener la concentración incrementada en la superficie del diente, antes y durante un ataque ácido, para prevenir la migración de calcio y fosfato, lo cual resulta en el incremento de la resistencia a la desmineralización (13)

Collins F refiere que El efecto cariostático se produce debido a la formación de una capa de fluoruro de calcio (CaF_2) que se disuelve y libera iones por la reducción del pH para prevenir que el esmalte subyacente sea alcanzado. El flúor fosfato acidulado (AFP) 1,23% tiene un pH de 3.2 – 3.5 en el que una baja concentración de hidrógeno se disuelve en la superficie del esmalte para formar CaF_2 . La aplicación de la AFP potencia la deposición de fluoruro en hidroxiapatita y la formación de fluorapatita que puede afectar a la resistencia de la unión (15)

En el estudio de Gontijo para él lo más importante es la reacción del flúor con el esmalte, formando el fluoruro de calcio, este se considera como un depósito de iones de flúor, las cuales serán usadas durante la actividad cariogénica dentro de la cavidad oral (17)

C. FLUOR TOPICO

El uso diario o continuo del flúor en bajas concentraciones es para proteger a los dientes frente a las caries. Esta se emplea para brindar el estímulo de remineralizar las manchas blancas, para el control de

caries invasivas en las piezas anteriores y evitar las lesiones de ellas. (12)

Para Almerich JM, Los fluoruros tópicos se presentan en dentífricos fluorados (para niños, los estándar y los de altas concentraciones), enjuagues de flúor, barnices fluorados, geles (gel de fluorurofosfato acidulado y neutro), espumas, soluciones (solución de flúor estañoso) y cremas (crema de fosfopéptido de caseína- flúor de calcio fosfato amorfo CPP-ACP) fluoradas concentradas (12)

La presentación del gel fluoruro o el barniz de fluoruro de sodio a diferentes concentraciones se usan mucho para la remineralización del diente y para la prevención de lesiones cariosas con eficacia y seguridad. (14)

Estudios in vitro como el de Pliska menciona un método ampliamente investigado que es la aplicación de bajas concentraciones de calcio y de iones de fluoruro para la remineralización de caries tempranas utilizando el fosfato de calcio amorfo fosfopéptido derivado de la caseína de leche (CPP-ACP). Estos complejos de CPPACP actúan como un depósito de calcio y fósforo ayudando a mantener el estado de supersaturación de estos minerales mejorando la remineralización del esmalte (30)

Cuando se aplica el flúor tópico, las moléculas ya del fluoruro de calcio formadas en la superficie en tal van a recubrir el diente dándole la protección. (14)

a. BARNICES FLUORADOS

El flúor barniz es una suspensión de fluoruro de sodio en solución alcohólica de resinas naturales. La concentración de fluoruro de sodio en el producto es de 5%, que corresponde a 22.600 ppm de fluoruro.

Comparándolo con el fluoruro acidulado, el ph del producto es neutral lo que promueve la formación de fluoruros de calcio en menores cantidades a pesar de su alta concentración. (17)

Los barnices fluorados aumentan la formación de fluorapatita esto hace que se prolongue el contacto del flúor y el esmalte, estos van a unir el flúor al esmalte dental durante periodos de tiempo más altos que otras preparaciones de flúor, aunque la disminución de caries resulta siendo prácticamente la misma. (9)

La humedad no va a afectar al barniz, los restos se impregnan al esmalte dental durante periodos de tiempo no muy largos y el uso de este no requiere casi toda la atención o cooperación de nuestro paciente, y en pacientes con tratamiento ortodontico puede ser aplicado en las zonas con mayor riesgo a desmineralizarse. (13)

Colgate oral Care es una solución alcohólica de barnices naturales que contiene NaF/ml (un 5% de NaF, 2.26% F, 22.600 ppm de F, 22.6 mg de F/ml). Este barniz permanece en los dientes entre 12 a 48 horas después de su aplicación y libera lentamente al flúor desde una película de aspecto encerado (9)

D. ¿QUE ES EL BARNIZ FLUORADO?

El barniz fluorado es un tratamiento que se aplica a los dientes para ayudar a prevenir las caries, generando la reducción de ellas o en casos más graves evitando a que estas empeoren, el barniz de flúor se hace con fluoruro, este es un mineral que por sus propiedades fortalece el esmalte dental que viene a ser la capa externa de los dientes. Pero siempre hay que

tener presente que estos tratamientos no van a prevenir del todo las caries dentales, esto va a acompañado de una buena higiene por parte del paciente usando correctamente sus pastas dentales, colutorios y la seda dental de forma rutinaria o habitual, todo esto va acompañado de las visitas al dentista y de una dieta saludable. (16)

E. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FLÚOR EN EL ESMALTE

Dentro de todos los elementos químicos, encontramos que el flúor presenta una considerable modificación en cuanto a concentración (comparado con Mg, Cl, Na, y carbonatos) presentando una mayor concentración en su área superficial, reduciendo de manera considerable en la unión amelodentinaria. El modelo de distribución de flúor en el esmalte es establecido antes de la erupción de las piezas dentales en la cavidad bucal. Después de la erupción se da una captación de manera gradual de flúor superficial particularmente en áreas permeables, con lesiones cariosas o desgaste según Ariza C, en un estudio realizado en el año 2008). (16)

Según Brudevoll y Sureman, 1967 la incorporación se lleva a cabo en tres fases:

- Uniformemente, a niveles bajos durante la cristalización del mineral como reflejo de la baja disponibilidad de iones flúor que es consecuencia del bajo nivel de iones flúor en el plasma.
- Después de la calcificación, los dientes pueden permanecer sin erupción durante algunos años pese a que el líquido intersticial que baña al diente sigue teniendo una concentración baja de flúor, hay un período considerable para que sea posible la acumulación de cantidades sustanciales de F- sin embargo, el líquido intersticial tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte y por lo tanto éste incorpora más flúor.
- Después de la erupción del diente se acumula más Flúor de manera muy lenta en el esmalte superficial tomado del medio bucal.

2.2.2 ADHESION EN ODONTOLOGIA- GENERALIDADES

Adhesión deriva del latín adhesivo, que significa, unir o pegar una cosa a otra. Según Dicc. Enc. SALVAT.(18) Esta definición establece: Fenómeno por el cual dos superficies colocadas en contacto se mantiene unidas por fuerzas de unión

establecidas entre sus moléculas Unión química o mecánica entre materiales mediante un adhesivo.

Según Friedenthal en 1981 en su Diccionario Odontológico dice: Fenómeno físico consistente en la unión de dos cosas entre sí, quedando pegadas una contra otra. Fuerza que produce la unión de dos sustancias cuando se ponen en íntimo contacto. La atracción aquí se realiza entre moléculas dispares; cuando se efectúa a través de moléculas de la misma clase, se denomina cohesión.

Ellos llaman adhesión mecánica a una o algunas partes que penetran en las irregularidades que presenta la otra parte, quedando de tal manera adheridas o trabadas, la adhesión química es la que se produce cuando las partes en contacto por medio de la fuerza obtenida por la formación de uniones químicas entre las superficies que se adaptan entre sí por un contacto íntimo. (12)

2.2.2.1 ADHESION AL ESMALTE

a. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E HISTOLÓGICAS DEL ESMALTE

Dentro de los procedimientos ortodonticos la adhesión se da a nivel superficial del diente, ya que no se realiza

ningún tipo de desgaste para la adhesión de bracket al diente. (18)

Una apreciación histológica del esmalte dental es primordial para comprender los principios de la técnica de grabado y adhesión.

El esmalte dental viene a ser un tejido que deriva del ectodermo, de un grosor variable, que cubre la corona de los dientes en su totalidad (19)

Debido a la estructura es el tejido más duro del organismo ya que su estructura está constituido por millones de prismas mineralizados que lo recorren en todo su espesor (19)

El espesor de éste varía de acuerdo con el diente, y en el mismo diente, varia con la región, siendo máxima a nivel de las cúspides de los molares y premolares (2.5 a 3mm), los bordes incisales de los incisivos (2mm) y caninos (2.5m), en la región de los surcos el espesor es de 1mm, adelgazándose como el borde de una lámina hacia el nivel cervical donde alcanza su menor espesor (en promedio 0.5mm) (19)

Muchos autores afirman que el esmalte tiene muchas propiedades, ya que van a variar según la orientación de los prismas y cristales y utilizando técnicas de nano-

indentación asociadas a la microscopia de fuerza atómica, encuentran diferencias en los valores de dureza al medir los prismas en dirección paralela o en dirección perpendicular. Estas variaciones están dadas por la diferente orientación y cantidad de cristales en las distintas zonas del prisma. (19)

De acuerdo a Mjör y Pindborg (1974) “la composición del esmalte presenta 92% a 96% de materia inorgánica y 1 a 2% de sustancia orgánica, con 3 a 4% de agua. Los autores describen, además, que la mayor parte de la sustancia inorgánica está compuesta de hidroxiapatita y ocupa casi todo el volumen de esmalte. (21)

Ten cate nos dice que morfológicamente, los cortes de esmalte muestran en el microscopio óptico una estructura básica en forma de bastón llamado prisma del esmalte, los cuales tienen una forma cilíndrica y está compuesta de numerosas unidades llamadas cristales de hidroxiapatita. La superficie del esmalte se caracteriza por varias formaciones y no es un tejido uniforme. Están las estrías de Retzius, las cuales son líneas de crecimiento incremental, que se extienden desde el límite amelodentinario hasta la superficie del esmalte, donde forman valles llamados periquimatis. (20)

Además, la superficie está cubierta por una película delgada de material orgánico que se forma a partir de los constituyentes de la saliva. Esta capa puede ser removida con piedra pómez, pero se vuelve a formar después del contacto con la saliva. (21)

Según Scanavini M, El esmalte presenta permeabilidad, aunque sea extremadamente escaso, se ha visto mediante marcadores radioactivos o radioisótopos que el esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal. Además, se ha sugerido que existen vías submicroscópicas de transporte molecular, donde el agua actuaría como agente transportador de iones en la matriz adamantina. Se aprovecha este sistema submicroscópico de poros para llevar a cabo el primer nivel de prevención, con aporte de fluoruros por topificaciones en geles o pastas fluoradas. (22)

Los iones de flúor sustituyen los grupos hidroxilos del cristal de apatita y lo tornan menos soluble a los ácidos, lo que hace más resistente la superficie externa del esmalte al ataque de las caries. Además, otras investigaciones aportan que el esmalte tiene la propiedad de captar continuamente ciertos iones o

moléculas existentes en la saliva, mecanismo conocido como remineralización. La propiedad de semipermeabilidad es muy reducida en los dientes viejos. (21)

b. ACONDICIONAMIENTO DEL ESMALTE

El grabado ácido es importante en la práctica clínica e implica el uso de selladores de fisuras, adhesión de materiales restauradores y adhesión de dispositivos ortodónticos. (22) En la introducción de la técnica de grabado ácido en ortodoncia, los tiempos de grabado se han ido acortando progresivamente. Inicialmente Gwinnett recomendaba el uso de ácido fosfórico al 50% por 120 segundos y Buonocore al 85% por 30 segundos. Un tiempo de grabado breve parece prevenir la descalcificación, por lo que se considera suficiente 15 segundos al 37% para la adhesión de brackets (19) Cuando se hace el grabado ácido esta va a lograr dos cosas una de ellas es remover la placa bacteriana y también va a remover una fina capa de esmalte, haciendo la superficie más porosa debido a la remoción selectiva de los cristales. Esta porosidad provee una mejor superficie de adhesión para los materiales adhesivos y restaurativos. (22)

Cabrejos S refiere que según el área de superficie del esmalte, que entrará en contacto con la resina, podrá ser aumentada por el acondicionamiento de sustancias ácidas con capacidad de descalcificar selectivamente, ocasionando pérdida de material del centro de los prismas, generando micro depresiones (24). En el esmalte existen cerca de 30 000 a 40 000 prismas por milímetro cuadrado, formado a causa del acondicionamiento ácido, un número aproximado de depresiones irregulares. Esas irregularidades existentes en las depresiones creadas en la superficie del esmalte, cuando son penetradas por las resinas compuestas, generan retención mecánica (24) La solución ácida depositada sobre el esmalte da inicio a una reacción química con capacidad de descalcificarlo selectivamente, provocando microdepresiones en las regiones centrales y periféricas de los prismas. Esta reacción se realiza con mayor intensidad en la cabeza o parte central y periférica del prisma, debido a la mayor concentración de sustancia inorgánica, de acuerdo con su propia composición química. (23)

2.2.2.2 SISTEMA DE ADHESIÓN EN ODONTOLOGIA

Los sistemas ortodónticos de adhesión liberadores de flúor, activados por luz, son capaces de retener a los brackets, a la vez que ayudan a prevenir la descalcificación alrededor de ellos. Se encontró que estos sistemas de adhesión proveen tasas de retención del bracket similares a las de los sistemas de adhesión no ionoméricos, en ortodoncia. La fuerza tensional de estos cementos de ionómero de vidrio modificado con resina exhibe una resistencia suficiente ante las fuerzas necesarias para mover los dientes. (24)

Transbond XT 3M – ESPE, es un adhesivo fotocurado. Liberador de flúor, tolerante a la humedad y adhesión segura en medios húmedos como el agua o la saliva. Y esto va a posicionar bien los brackets por la consistencia y por sus estándares de manipulación y fácil limpieza. Este ionómero híbrido activado por luz halógena presenta una fuerza de adhesión inmediata, permitiendo asegurar el arco en los brackets inmediatamente después del fotocurado. Además, es de uso clínico muy difundido y su eficiencia ha sido demostrada y comparada en varios estudios (34)

2.2.2.3 ADHESIÓN AL BRACKET

Actualmente en el mercado hay tres tipos de brackets: con su base plastificada, con base cerámica y con base de metal. De estos tres la mayoría de profesionales prefieren los que presentan base metálica

Estos son aleaciones de acero inoxidable o titanio que es resistente a la corrosión. En la base presentan retenciones mecánicas y presentan una micromalla soldada, o también presentan surcos y cavidades adaptadas o fotograbadas.

(19) Los brackets metálicos pequeños constituyen una mejora respecto de las bandas, aun cuando no sean satisfactorios desde el punto de vista estético como los brackets cerámicos o plásticos. Los brackets metálicos dependen de la retención mecánica para su adhesión y el modo habitual de proveer esa retención es como una malla. También los hay disponibles con recesiones fotograbadas o torneadas. En lo que se refiere a la fuerza de adhesión de brackets con base de malla, el área de la base en si probablemente no sea un factor crítico. El uso de brackets con bases metálicas pequeñas y poco notorias evita la irritación gingival. Por esa misma razón, la base debe ser diseñada de manera que siga el contorno del tejido a lo largo del margen gingival. No obstante, la base no debe ser más pequeña que las aletas del brackets, por el

peligro de desmineralización en torno de la periferia. Las aletas de los brackets para molares y premolares inferiores deben ser mantenidas fuera de oclusión, pues del contrario podrían desprenderse fácilmente. (26)

2.2.3 ESMALTE Y PROPIEDADES FISICAS

El esmalte ha desarrollado las siguientes propiedades físicas según Gomez M, 2002. (19)

- **Dureza:** viene a ser la resistencia que tiene una sustancia a sufrir cambios o deformaciones. La dureza del esmalte a disminuir conforme nos acercamos a la unión amelodentinaria
- **Elasticidad:** Es casi nula ya que ésta depende de la presencia de agua, por lo cual el esmalte está expuesto a macro y micro fracturas.
- **Color y Transparencia:** Su color varía desde un blanco amarillento hasta un blanco grisáceo, dependiendo de la dentina subyacente. El esmalte es translúcido.
- **Permeabilidad:** es limitada, actuando como una membrana semipermeable y facilita el paso de agua y algunos iones en el medio oral
- **Radio opacidad:** Oposición a la entrada de los rayos Roentgen. Es muy elevada, el esmalte es el tejido más radio opaco del organismo.

2.2.4 CARACTERISTICAS DE LOS CEMENTOS A USAR EN EL TRABAJO DE INVESTIGACION:

ORTHOCEM: este cemento ortodontico necesita un curado fotoactivo la cual va a permitir al profesional de la salud un control total de la adhesión del bracket y de la instalación del arco ortodontico, la ventaja más resaltante es la presentación del producto ya que es monocomponente. Esto quiere decir que el primer ya está incorporado en la misma jeringa la cual va a disminuir un paso clínico la cual es la colocación de adhesivo.

CARACTERISTICAS Y VENTAJAS:

- Mayor practicidad: primer y bond en la misma jeringa, representando una reducción de pasos clínicos.
- Amplio espectro de aplicación: cementa diversos tipos de brackets (de policarbonato, metal o cerámica).
- Resistencia adhesiva adecuada: adhesividad equilibrada para evitar fallos adhesivos a lo largo del tratamiento y al mismo tiempo facilitar la remoción del bracket al final del tratamiento.
- Consistencia adecuada: colocación más fácil del bracket en el esmalte.
- Fotocurable: permite la instalación de los arcos justo después del fotocurado del cemento/adhesivo.

- Alta calidad estética: resistente a la variación de color a lo largo del tiempo
- Contiene Flúor

BIOFIX (BIODINAMICA): BIOFIX

Marca: BIODINAMICA (Brasil)

El adhesivo para fijación de brackets **BIOFIX** es un agente adhesivo especial de contacto ortodóntico para fijación de brackets metálicos, cerámicos y plásticos en el esmalte dentario.

Es fotocurable presenta Flúor (Fluoruro de Sodio = 0,95% de iones Flúor), garantizando una acción profiláctica contra la desmineralización en el área de fijación del brackets.

VENTAJAS

- Versatilidad: fijación de brackets de ortodoncia, metálicos y cerámicos
- Fotocurable: control del tiempo de trabajo
- Economía de tiempo: no es necesario utilizar adhesivo
- Presencia de flúor
- Óptima consistencia: brackets no mueven después de posicionados

- Grande adhesividad al esmalte dental
- Fácil manejo y aplicación.

PRESENTACION: 1 jeringa con 2,5 gr BIOFIX + 1 jeringa con gel 3 gr Attaque (orto-fosfórico acondicionador de ácido 37%).

III. HIPÓTESIS:

1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

2. HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

H₀= El flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

H₁: El flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

Tipo:

De acuerdo al enfoque: Cuantitativa

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es cuantitativo, cuando el investigador obtendrá resultados finales numéricos y porcentuales. (29)

De acuerdo a la intervención del investigador: Experimental

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es experimental cuando los estudios son prospectivos, analíticos; siendo que plantean la relación causa-efecto. (29)

De acuerdo a la planificación en la toma de datos: Prospectivo

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es prospectivo, porque se utilizaron datos en los cuales el investigador tuvo intervención. (29)

De acuerdo al número de ocasiones en que se mide la variable:

Transversal

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es transversal, porque se hizo el levantamiento de las variables en una sola fecha. (29)

De acuerdo al número de variables: Analítico

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es analítico, porque tiene más de una variable de estudio a medir y tiene también como finalidad medir una hipótesis. (29)

Nivel de la investigación de la tesis: explicativo

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es explicativo, cuando se orienta a establecer las causas que originan un fenómeno determinado. Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno. (29)

Diseño de la investigación: experimental-cuasiexperimental

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es experimental, cuando estudia eventos que se requieren Intervención Control Pre-experimento La intervención no es propósito de la investigación; sino que obedece a las necesidades terapéuticas del sujeto. (29)

4.2 Población y muestra: La población está constituida por piezas dentarias unirradiculares que cumplan los criterios de selección:

Criterio de inclusión

- Piezas dentales unirradiculares inferiores y superiores
- Piezas dentales completas, y sin compromiso de las superficies vestibulares coronarias
- Piezas dentales sin lesiones de caries.
- Piezas dentales extraídas en un periodo dentro de los 4 meses por causas periodontales o caries

Criterio de exclusión

- Piezas dentales multirradiculares
- Piezas dentales con destrucción coronaria
- Piezas dentales con un periodo de extracción mayor a 4 meses.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 40 piezas dentaria unirradiculares, la cual para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la formula estadística de tamaño muestral de población infinita, considerando un margen de error del 15% sobre el total de la muestra y con un 95% de confianza sobre las estimaciones.

$$n = \frac{P(1 - P)Z^2}{e^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

e = 0.15 (15% error máximo)

1 - P = 0.5 variabilidad negativa

P = 0.5 (variabilidad positiva)

Z = 1.96 (punto crítico de la DNE del 95 % de confianza)

Reemplazando en la ecuación:

$$n = \frac{0.5(1-0.5)*1.96^2}{0.15^2} \qquad n = 40$$

n = 40 piezas dentales

La técnica de muestreo fue: no probabilístico por conveniencia del investigador.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADORES	VALOR
Variable independiente: flúor	El barniz fluorado es una suspensión de barniz espeso que contiene una alta concentración de fluoruro sódico en una solución alcohólica de resinas naturales.(12)	Flúor barniz tópico aplicado en piezas dentarias	Cualitativa	Nominal	Ficha de recolección de datos	1. Con aplicación 2. Sin aplicación
Cementos resinosos adhesivos	Un cemento se define como el agente que relaciona dos o más	Cementos resinosos	Cualitativa	nominal	Ficha de recolección de datos	1. Orthocem 2. Biodinámica

	materiales de modo que permanezcan juntos en una relación específica, incorporados como si fueran una sola entidad.(27)	Tipos de cementos resinosos adhesivos	Cualitativa	Nominal	Ficha de recolección de datos	
Variable dependiente: Adhesion	Fenómeno por el cual dos superficies colocadas en contacto se mantiene unidas por fuerzas de unión establecidas entre sus moléculas Unión química o mecánica entre materiales mediante un adhesivo”(17)	Fuerza de adhesión	Cuantitativa	Continua de razón	Balanza digital	Kg/f

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: experimental

Según Supo, en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es experimental cuando los estudios son prospectivos, analíticos; siendo que plantean la relación causa-efecto. (28)

Técnica de recolección de datos

El instrumento fue una ficha de recolección de datos la cual está dividida en 4 partes según los grupos, donde se colocarán las fuerzas de resistencias en megapascales y kilogramos, el cual sirvió para comparar los datos obtenidos. El instrumento de recolección de datos se encuentra validado por María Cristina Mera Valdez en el estudio sobre el estudio comparativo in vitro de la resistencia a la tracción de brackets metálicos después de la utilización o no de flúor tópico (barniz) en dientes bovinos.

Previo al procedimiento se realizó una asesoría previa para el manejo del medidor de fuerza marca SOONDA y para la ejecución al tener datos más exactos ya que se quería medir la fuerza del desprendimiento mas no la cizalla, torsión y torque.

Procedimiento

Procedimiento para el acondicionamiento y la recolección de datos.

1. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Recolección de piezas dentales unirradiculares con un periodo de extracción de 4 meses, se las colocó en un envase que contenía

suero fisiológico.

2. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Limpieza de las piezas dentales:

Las piezas dentarias reunidas se limpiaron con agua en primer lugar, después se procedió a hacer una limpieza utilizando pasta y cepillos profilácticos y se las lavó por última vez con agua. Se almacenaron las piezas dentales en un recipiente que contenía suero fisiológico, cerrado herméticamente hasta realizar el estudio.

Grupos de las piezas dentales para el estudio:

Se eligieron 40 piezas dentales para este estudio, a los que se dividió en cuatro grupos:

Grupo de estudio N° 1: Conformado por 10 piezas dentales fluorizadas.

Preparación de las piezas con flúor:

- Se realizó una profilaxis a cada pieza dental usando cepillos profilácticos junto a pasta profiláctica no fluorada y después con piedra pómez.
- Se lavó con abundante agua y se secó con la jeringa triple.
- Se colocó una delgada capa de flúor tópico (barniz) usando un pincel de cerdas finas. Se dejó secar por un tiempo de cuatro minutos, para después seguir con el acondicionamiento ácido y pegado de brackets con el cemento ORTHOCEM (no necesita adhesivo)

Grupo de estudio N° 2: Conformado por 10 piezas dentales fluorizadas.

Preparación de las piezas con flúor:

- Se realizó una profilaxis a cada pieza dental usando cepillos profilácticos junto a pasta profiláctica no fluorada y después con piedra pómez.
- Se lavó con abundante agua y se secó con la jeringa triple.
- Se colocó una delgada capa de flúor tópico (barniz) usando un pincel de cerdas finas. Se dejó secar por un tiempo de cuatro minutos, para después seguir con el acondicionamiento ácido y pegado de brackets con el cemento BIOFIX (BIOMECANICA)

Grupo de estudio N° 3: Conformado por 10 piezas no fluorizadas.

Preparación de las piezas sin flúor:

- Se realizó una profilaxis a cada pieza dental usando cepillos profilácticos y pasta profiláctica no fluorada y a continuación con piedra pómez.
- Se lavó con abundante agua usando la jeringa triple y secándolas usando aire a presión.
- Se procedió al acondicionamiento ácido y cementado de brackets con el cemento ORTHOCEM (no necesita adhesivo)

Grupo de estudio N° 4: Conformado por 10 piezas no fluorizadas.

Preparación de las piezas sin flúor:

- Se realizó una profilaxis a cada pieza dental usando cepillos profilácticos y pasta profiláctica no fluorada y a continuación con piedra pómez.

- Se lavó con abundante agua usando la jeringa triple y secándolas usando aire a presión.
- Se procedió al acondicionamiento ácido y cementado de brackets con el cemento BIOFIX (BIOMECANICA)

Pegado de brackets

- La superficie del esmalte de cada pieza dental se grabó con ácido ortofosfórico al 37% por 30 segundos.
- Luego se lavó profusamente con agua y se secó con aire a presión.
- Se colocó una capa delgada de adhesivo con la ayuda de un micro aplicador desechable, se eliminó el exceso con aire a presión y se procedió a fotocurar por 20 segundos en cada pieza. ORTHOCEM y BIODINAMICA (no necesita adhesivo)
- Se presionó y retiró los excesos del agente cementante con un explorador.
- Se aplicó luz LED para fotocurar inmediatamente después de aplicar el cemento, por 20 segundos en cada pieza.

Procedimiento para la medición de la adhesión de bracket al diente.

Para la medición en kilogramos fuerzas se usó un medidor de fuerza digital marca SOONDA, la cual arroja el valor en kilogramos y se tuvo en cuenta el área del bracket la cual luego se pasó a conversión en Mpa para ser comparada con los antecedentes y otras bibliografías.

El medidor de fuerza digital marca SOONDA es un dispositivo que integra en un mismo elemento tanto el sensor de Fuerza (eléctrico o electromecánico) y un dispositivo electrónico que dotan al instrumento de diferentes funciones interesantes para el usuario, es un instrumento utilizado para medir fuerzas o para calcular la masa de los objetos, que sigue la ley de elasticidad de Hooke en el rango de medición.

Después del acondicionamiento del diente y pegado del bracket se procedió a usar un alambre de ortodoncia y a hacer la tracción con el medidor de fuerza digital captando y recolectando la fuerza máxima, la unidad expresada fue en kg-f.

a. PLAN DE ANALISIS DE DATOS

Almacenamiento de datos: Se recolectaron los datos para gestionar su procesamiento de información para el análisis respectivo, debemos de tener el análisis de datos, selección de pruebas estadísticas y análisis de resultados

Para esta investigación, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 23 para el procesamiento de los datos previa recolección de los mismos en tablas de recolección hechas en el programa Excel del entorno Windows 10.

b. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>¿CUAL ES EL EFECTO DEL FLÚOR Y DEL TIPO DE CEMENTO RESINOSO SOBRE LA FUERZA DE ADHESION DE BRACKETS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA, CHIMBOTE - 2018?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Analizar el efecto del flúor y del tipo de cemento resinoso sobre la fuerza de adhesión de brackets, en la clínica odontológica Uladech Católica, Chimbote - 2018.</p> <hr/> <p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias fluoradas. 2. Determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias fluoradas 	<p>BARNIZ FLUORADO CEMENTOS RESINOSOS ADHESIVOS</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION: cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal, analítico.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION: explicativo</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACION: Experimental</p> <p>MUESTRA 40 piezas dentales</p> <p>TECNICA E INSTRUMENTOS Examen clínico y laboratorio</p>

	<ol style="list-style-type: none">3. Determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas4. Determinar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas5. Comparar las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas6. Comparar las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas no fluoradas		
--	---	--	--

Principios éticos

El material que fue base de estudio de esta tesis, están bajo los derechos de la declaración de Helsinki con respecto a la protección de las identidades incluida la investigación del material humano.

Así mismo, los instrumentos están bajo las mismas normas.

En la presente investigación, titulada “EFECTO DEL FLÚOR Y DEL TIPO DE CEMENTO RESINOSO SOBRE LA FUERZA DE ADHESION DE BRACKETS, EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA, CHIMBOTE - 2018”. se tomó en cuenta lo recomendado por el Reglamento de comité de ética de la investigación, aprobado por acuerdo del consejo universitario con la resolución N°0942-2018-CU-Uladech Católica y se tiene presente los criterios éticos basados en la autenticidad, originalidad y veracidad, debido a que por la elaboración del presente proyecto de investigación se tendrá en cuenta que los datos recopilados serán reales y proporcionales por el uso de la balanza manual la cual será evaluados para la comparación y resolución de los objetivos específicos en la adhesión de piezas fluoradas y no fluoradas.

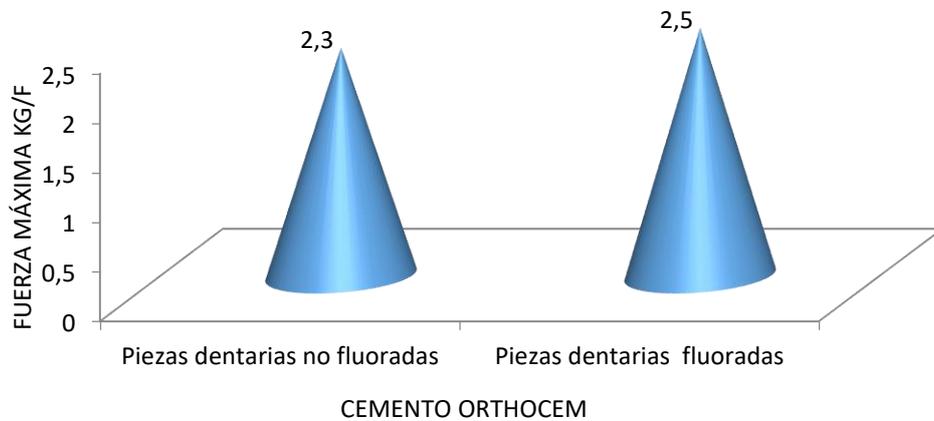
V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

Tabla 1: Fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas y piezas fluoradas.

ESTADÍSTICOS	CEMENTO ORTHOCEM			
	Piezas dentarias no fluoradas		Piezas dentarias fluoradas	
	KG/F	Mpa	KG/F	Mpa
Máximo	2,30	25,50	2,50	24,54
Mínimo	1,02	10,06	1,05	10,35
Media	1,64	16,41	1,54	15,13

Fuente: instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla 1

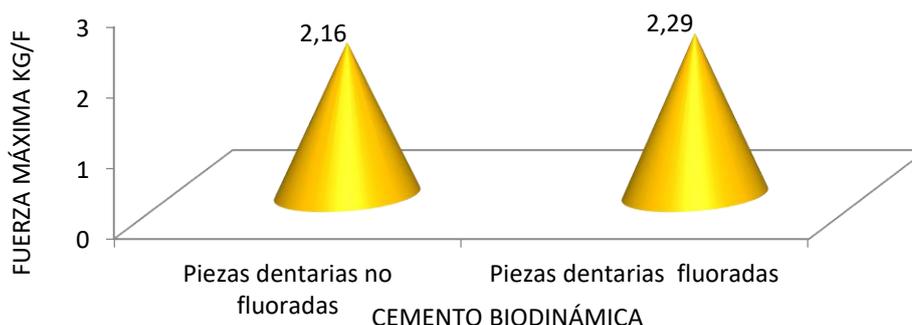
Gráfico 1: Fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas y piezas fluoradas.

En la tabla y gráfico 1 observamos que la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas es de 2,3 kg/f o 25,50 Mpa y en las piezas dentarias fluoradas la fuerza máxima es de 2,5 kg/f o 24,54 Mpa. Usando el cemento Orthocem en las piezas sin flúor el promedio de la fuerza registrada fue de 1.64 kg/f mientras que, en las piezas con flúor, el promedio de fuerza registrada fue de 1.54

Tabla 2: Fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas y piezas dentarias fluoradas.

ESTADÍSTICOS	CEMENTO BIODINÁMICA			
	Piezas dentarias no fluoradas		Piezas dentarias fluoradas	
	KG/F	Mpa	KG/F	Mpa
Máximo	2,16	21,25	2,29	22,55
Mínimo	1,37	13,48	1,21	11,95
Promedio	1,69	16,62	1,65	16,81

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla 2

Gráfico 2: Fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas y piezas dentarias fluoradas.

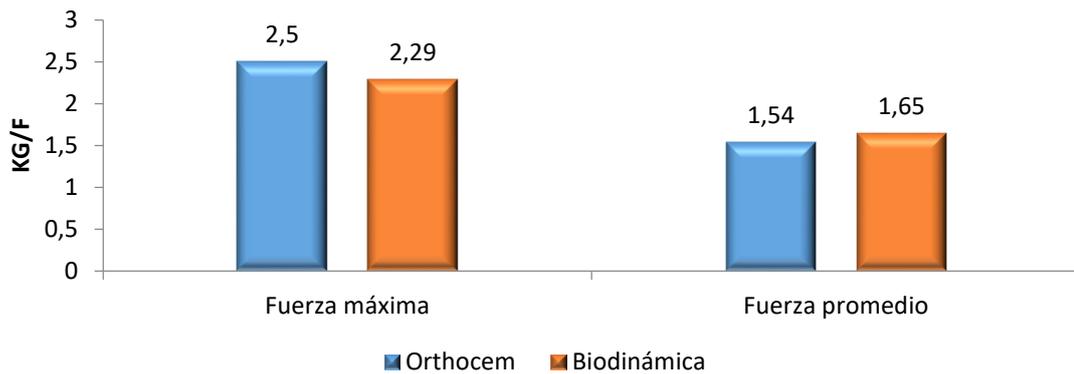
En la tabla y gráfico 2 observamos que la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas es de 2,16 kg/f o 21,25 Mpa y en las piezas dentarias fluoradas la fuerza máxima es de 2,29 kg/f o 22,55 Mpa. Asimismo, con el cemento Biodinámica en las piezas sin flúor el promedio de la fuerza registrada fue de 1.69 kg/f mientras que, en las piezas con flúor, el promedio de fuerza registrada fue de 1.65

Tabla 3: Comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas.

CEMENTO	ESTADÍSTICOS				P*
	Fuerza máxima		Promedio		
	KG/F	Mpa	KG/F	Mpa	
Orthocem	2,50	24,54	1,54	15,13	0,520
Biodinámica	2,29	22,55	1,65	16,81	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

*Prueba t-student para dos poblaciones independientes no significativa con un nivel de significancia del 5% ($P= 0,520 > 0,05$).



Fuente: Tabla 3

Gráfico 3: Comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas

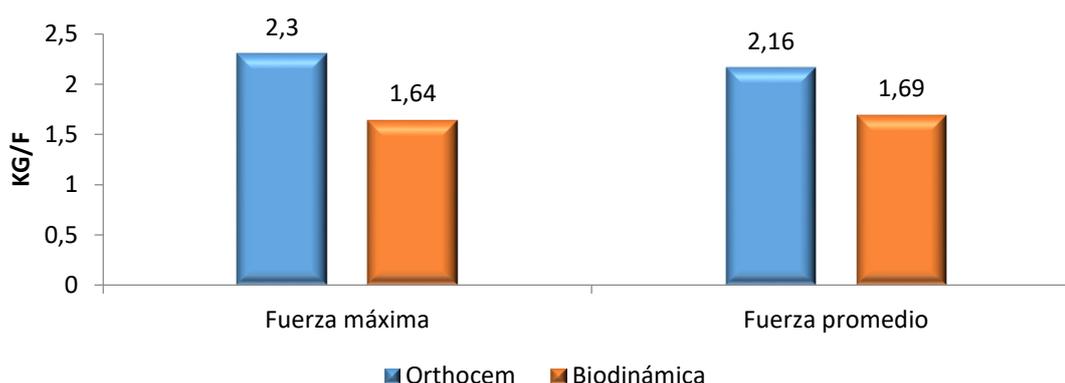
Comparando los dos tipos de cemento resultó no significativa la prueba de hipótesis ($p=0,520 > 0,05$), lo que quiere decir que las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas es igual tanto para el cemento orthocem como para el cemento biodinámica,

Tabla 4: Comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas no fluoradas

CEMENTO	ESTADÍSTICOS				P*
	Fuerza máxima		Promedio		
	KG/F	Mpa	KG/F	Mpa	
Orthocem	2,30	25,50	2,16	21,25	0,758
Biodinámica	1,64	16,41	1,69	16,6	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

*Prueba t-student para dos poblaciones independientes no significativa con un nivel de significancia del 5% ($P= 0,758 > 0,05$)



Fuente: Tabla 4

Gráfico 4: Comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas no fluoradas

Comparando los dos tipos de cemento resultó no significativa la prueba de hipótesis ($p=0,758 > 0,05$), lo que quiere decir que las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas es igual tanto para el cemento orthocem como para el cemento biodinámica,

COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL FLÚOR BARNIZ TÓPICO EN LA ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS MONOBLOCK, AL COMPARAR DOS TIPOS DE CEMENTOS ORTODONTICOS MEDIANTE EL ANOVA

Para proceder a emplear una prueba paramétrica primero se evaluó el supuesto de normalidad con un nivel de significancia del 5%, para comprobar la hipótesis de que la muestra ha sido extraída de una población con distribución de probabilidad normal, para ello se aplicó la prueba de Shapiro Wilk para muestras pequeñas y se obtuvo que las muestras proceden de poblaciones con distribución normal ($P > 0,05$) con el software SPSS.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ORTHOCEM_S F	,252	10	,072	,902	10	,229
ORTHOCEM_C F	,181	10	,200*	,903	10	,237
BIODINÁMICA _SF	,161	10	,200*	,931	10	,456
BIODINÁMICA _CF	,136	10	,200*	,961	10	,797

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Comprobado que los datos cumplen el supuesto de normalidad procedemos aplicar el ANOVA para probar la hipótesis con el software SPSS cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5: ANOVA para analizar el efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets metálicos monoblock, al comparar dos tipos de cementos ortodonticos, en la Clínica Odontológica Uladech Católica, Chimbote – 2018.

Hipótesis	Tratamientos	Suma de cuadrados	Gl.	F	Sig.
H ₀ : $\mu_1=\mu_2=\mu_3=\mu_4$	Entre grupos	0,130	3		0,837
	Dentro de grupos	5,520	36	0,284	
H ₁ : $\mu_1\neq\mu_2\neq\mu_3\neq\mu_4$	Total	5,650	39		

Fuente: Tabla 1

En la tabla 5 se observa que como $P=0,837 > 0,05$, se acepta la H₀. Por lo tanto, no existe diferencia entre los grupos de tratamientos y se concluye que el flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodònticos para brackets metálicos monoblock.

5.2 Análisis de resultados:

En esta parte del trabajo de investigación se analizaron los resultados presentados respecto al efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets, al comparar dos tipos de cementos ortodónticos, en la clínica odontológica Uladech Católica, Chimbote- 2018.

En relación con el objetivo general planteado en el trabajo de investigación la cual fue: analizar el efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets metálicos monoblock, al comparar dos tipos de cementos ortodónticos, en la Clínica Odontológica Uladech Católica, Chimbote- 2018.

De acuerdo a los resultados obtenidos con el cemento Orthocem en las piezas con flúor el promedio de la fuerza registrada fue de 1.69 kg/f mientras que en las piezas sin flúor, el promedio de fuerza registrada es de 1.638 kg/f, con el cemento Biodinámica en las piezas con flúor el promedio de la fuerza registrada fue de 1.636 kg/f, mientras que en las piezas sin flúor, el promedio de fuerza registrada fue de 1.537 kg/f, son evidentes los resultados estadísticamente irrelevantes, ya que no se presenta una diferencia estadística muy amplia entre ambos cementos utilizados en las piezas dentales fluoradas y no fluoradas. Todos los resultados tienen por supuesto una estrecha relación con el proceso previo a la cementación de brackets. Los resultados obtenidos no presentaron mucha diferencia entre los kilogramos fuerzas expresados entre ambos cementos, esto rechaza la hipótesis donde se afirmó que el flúor barniz disminuye la fuerza de adhesión al bracket.

Según Layza Vidal que realizó un trabajo de investigación en Trujillo en el año 2015 donde tuvo como objetivo comparar el efecto del flúor gel y el flúor barniz sobre la

fuerza de adhesión de brackets. El estudio estuvo constituido por 36 premolares humanas en buen estado y con no más de seis meses de haber sido extraídas. Estos 36 premolares fueron distribuidos en tres grupos de 12 piezas dentarias cada uno, de los cuales en el primer grupo se utilizó el flúor barniz, y en el segundo grupo se utilizó flúor barniz y en el tercer grupo no se utilizó flúor. Luego de ello realizaron sus estadísticas las cuales salieron significativamente irrelevantes, la cizalla en la adhesión o la fuerza de adhesión es casi indiferencial, ya que los datos obtenidos no presentan mucha diferencia entre ellos.

En relación con el primero objetivo específico el cual fue analizar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias fluoradas.

De acuerdo al resultado obtenido en la ejecución de la recolección de datos de las piezas con flúor con el cemento Orthocem, la media de fuerza registrado es de 1.54 kg/f o 15,13 Mpa, la mayor resistencia de fuerza medida con el cemento orthocem fue de 2.50 kg/f o 24,54 Mpa.

Según Bokle en el año 2008 menciona a Sheykhoeleslam quien asegura que la aplicación de fluoruro tópico rellena los espacios de los prismas retirados en la desmineralización y este va a actuar como una barrera física reduciendo la capacidad adhesiva que el diente necesita. También mencionó a Hire, y él recomienda que el flúor debe ser usado después de la adhesión y Bryant determino mediante un estudio evaluando a los dos antes mencionados dando como conclusión que no había diferencia alguna ni significativa en la fuerza de adhesión.

En relación con el segundo objetivo específico el cual fue analizar de la fuerza

máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias fluoradas tenemos que el cemento Biodinámica (biofix) en las piezas con flúor el promedio de la fuerza registrada fue de 1,65 kg/f o 16,81 Mpa, también se obtuvo el valor máximo de resistencia con el cemento biodinámica la cual fue de 2.29 kg/ o 22,55 Mpa.

En otro artículo, Bishara evalúa los efectos en dos sistemas adhesivos de ortodoncia sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en ambos adhesivos. Su metodología difiere en el tamaño de la muestra, la base del bracket y tiempo de desprendimiento. Aun bajo estas variantes, coincidimos en los valores de desprendimiento que no son muy significativos.

En relación con el tercer objetivo específico el cual fue analizar la fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Orthocem en las piezas dentarias no fluoradas el promedio de la fuerza registrada fue de 1,64 kg/f o 16,41 Mpa, también se obtuvo el valor numérico de la mayor resistencia provocada que fue de 2,3 kg/f o 25,50 Mpa.

Según Layza Vidal que realizó un trabajo de investigación en Trujillo en el año 2015 donde tuvo como objetivo comparar el efecto del flúor gel y el flúor barniz sobre la fuerza de adhesión de brackets. El estudio estuvo constituido por 36 premolares humanas en buen estado y con no más de seis meses de haber sido extraídas. Estos 36 premolares fueron distribuidos en tres grupos de 12 piezas dentarias cada uno, de los cuales en el primer grupo se utilizó el flúor barniz, y en el segundo grupo se utilizó flúor barniz y en el tercer grupo no se utilizó flúor. Luego de ello realizaron sus estadísticas las cuales salieron significativamente irrelevantes, la cizalla en la

adhesión o la fuerza de adhesión es casi indiferencial, ya que los datos obtenidos no presentan mucha diferencia entre ellos.

En relación con el cuarto objetivo específico el cual fue analizarla fuerza máxima de adhesión del bracket metálico a la prueba mecánica de resistencia al desprendimiento usando el cemento Biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas el promedio de la fuerza registrada es de 1,69 kg/f o 16,62 Mpa, también se obtuvo el valor numérico de la mayor resistencia provocada que fue de 2,16 kg/f o 21,25 Mpa

Según Bishara en el año 2010 indica que el propósito de la limpieza del esmalte es la eliminación de restos y contaminantes que pueden interferir con el acondicionador o primer que contacta con la superficie del esmalte cuando se aplica. Sin embargo, también remueve segmentos de esmalte.

En relación con el quinto objetivo específico el cual fue analizar la comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas con el cemento Orthocem en las piezas dentarias con flúor la media de fuerza registrado es de 1.54 kg/f o 15,13 Mpa, la mayor resistencia de fuerza medida con el cemento orthocem fue de 2.50 kg/f o 24,54 Mpa. y con el cemento biodinámica el promedio de la fuerza registrada fue de 1,65 kg/f o 16,81 Mpa, también se obtuvo el valor máximo de resistencia con el cemento biodinámica la cual fue de 2.29 kg/ o 22,55 Mpa,

En relación con el sexto objetivo específico el cual fue analizar la comparación de las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas dentarias no fluoradas el promedio de la fuerza registrada fue de 1,64 kg/f o 16,41 Mpa, también se obtuvo el valor numérico de la mayor resistencia provocada

que fue de 2,3 kg/f o 22,50 Mpa, y con el cemento biodinámica en las piezas dentarias no fluoradas el promedio de la fuerza registrada fue de 1,69 kg/f o 16,62 Mpa, también se obtuvo el valor máximo de resistencia con el cemento biodinámica la cual fue de 2,16 kg/ o 21,25 Mpa, esto quiere decir que la diferencia entre ambos rechazo la hipótesis de investigación donde se manifestó que el flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión al bracket cementado con ambos cementos ortodonticos ya que la diferencia entre ambos cementos es mínima.

Como $P=0,837 > 0,05$, se acepta la H_0 . Por lo tanto, no existe diferencia entre los grupos de tratamientos y se concluye que el flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

Loa resultados brindados en el estudio realizado, si nos dice que el flúor va a disminuir significativamente el poder de adhesión al bracket sobre la superficie dental, esto es igual a los estudios realizados por Leolido, Hocevar en 2013. También existen algunas diferenciaciones en cada estudio y esto se debe al desarrollo o el plan de ejecución de cada estudio, donde se emplean premolares humanos o incisivos bovinos, al igual que el uso de diferentes agentes adhesivos (TransbondTM XT 3, Ligth Bond and composite³¹ y Ortholux XT 34)

Por otro lado, los resultados de este estudio difieren de otros, como Bokle, Damon y Bishara donde la aplicación de flúor tópico (gel^{4,29} o barniz^{24,30}) no afecta significativamente la fuerza de adhesión de brackets. La diferencia estaría en el diseño del estudio, en las medidas del área de los brackets, el adhesivo empleado (Orthodontic Resin - Dentsply, Transbond XT, Transbond Plus Self Etching Primer,

Ortholux XT, etc) y el tipo de flúor tópico; lo que arroja diferentes resultados de micro retención y de fuerza de adhesión.

Una vez realizado el análisis de resultaos llegamos a la conclusión que la diferencia es significativa en la fuerza de adhseion de los brackets a las piezas dentarias fluoradas y no fluoradas, otros estudios como el de Teresa Katherine Chávez López (Lima) 2013 compararon sus valores, los resultados finales indicaron que si existía una diferencia significativa estadísticamente entre ambos grupos evaluados con un 0.05, confirmándose así la hipótesis que se plantearon al inicio del proyecto. Las fuerzas de adhesión disminuyen en las piezas tratadas previamente con flúor, pero en la mayoría de trabajos y antecedentes muestra que la diferencia es casi irrelevante, es mínima ante las comparaciones realizadas también teniendo en cuenta la marca del material de cementación

VI. Conclusiones

En el estudio realizado se llegó a la conclusión que:

1. Con respecto al objetivo general para analizar el efecto del flúor barniz tópico en la adhesión de brackets metálicos, se llega a la conclusión que $P=0,837 > 0,05$, se acepta la H_0 . Por lo tanto, no existe diferencia entre los grupos de tratamientos y se concluye que el flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.
2. Con respecto al objetivo específico número uno, el cemento Orthocem en las piezas con flúor la mayor resistencia de fuerza medida con el cemento orthocem fue de 2,50 kg/f o 24,54 Mpa.
3. Con respecto al objetivo número dos el valor máximo de resistencia con el cemento biodinámica fue de 2.29 kg/ o 22,55 Mpa.
4. Con respecto al objetivo número tres, con el cemento Orthocem el valor numérico de la mayor resistencia provocada que fue de 2,3 kg/f o 25,60 Mpa.
5. Con respecto al objetivo número cuatro, con el cemento Biodinamica en las piezas sin flúor el valor numérico de la mayor resistencia provocada que fue de 2,16 kg/f o 21,25 Mpa
6. Comparando los dos tipos de cemento resultó no significativa la prueba de hipótesis ($p=0,520 > 0,05$), lo que quiere decir que las fuerzas máximas adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas es igual tanto para el cemento orthocem como para el cemento biodinámica,
7. Comparando los dos tipos de cemento resultó no significativa la prueba de hipótesis ($p=0,758 > 0,05$), lo que quiere decir que las fuerzas máximas

adhesivas del bracket metálico, utilizando cementos resinosos en piezas fluoradas es igual tanto para el cemento orthocem como para el cemento biodinámica,

Aspectos complementarios

1. Ampliar el estudio y si es posible realizar un estudio donde se comparen la fuerza de adhesión, pero con diferentes ácidos grabadores
2. Realizar un estudio donde se puede hacer el reacondicionamiento de brackets mediante el arenado

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ramírez, S.; Ochoa; P.; Bravo; M. Eficacia de los métodos de reacondicionamiento de los brackets en relación a su resistencia a la tracción “estudio in vitro”. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2016 (Fecha de acceso 21 de noviembre del 2016)
2. Lobat, M. Método de investigación de la eficacia adhesiva bracket-esmalte mediante resistencia a la fuerza de cizalla España 2015
3. Guerra, A., Villacrés, D.: Comparación in vitro de la fuerza de adhesión sobre esmalte de brackets Clarity estándar (Transbond XT 3M) con los brackets Clarity APC Plus (3M), mediante una prueba de cizallamiento. Revista OdontoInvestigación USFQ (2015); 1(1): 7- 13
4. Castillejos, L., Sáez, G., Álvarez, C., Herrera, M. Resistencia al desprendimiento de brackets adheridos con resina en contacto con una bebida alcohólica México, 2014
5. Kanashiro, L. K., Robles-Ruíz, J. J., Ciamponi, A. L., Medeiros, I. S., Dominguez, G. C., & Mongelli De Fantini, S. (2014). Effect of adhesion boosters on indirect bracket bonding. Angle Orthodontist, 84(1), 171–176
6. Chico, J (2016). Resistencia adhesiva de brackets ortodonticos tras el uso o no de flúor tópico, empleando adhesivos liberador y no liberador de flúor. Ecuador 84(1), 171–176
7. Layza, J., Jef, K. Efecto del flúor gel y el flúor barniz sobre la fuerza de adhesión de brackets UPAO 2015

8. Chavez T, Efecto in vitro del duraphat comparado con el fluor protector en la microdureza superficial del esmalte dental, Lima 2013
9. Carbajulca, G. Efecto in vitro del duraphat comparado con el fluor protector en la microdureza superficial del esmalte dental, Lima 2013
10. Bokle D, Munir H. An in vitro study of the effect of pro seal varnish on the shear bond strength of orthodontic brackets. *World J Orthod* 2008; 9: 141-146
11. Armas A, Cornejo M. Evaluacion del ecefto de la fluorosis dental sobre el tiempo de grabado acido, Quito 2007
12. AL-SUGAIR, M. H. and AKPATA, E. S. Effect of fluorosis on etching of human enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26: 521–528.
13. Almerich JM. Utilización adecuada del flúor. En: Echevarria JJ. *El manual de odontología*. Masson España. 2002
14. Brearley L, Mekertichian K. Modalidades del flúor. En: Cameron A. *Manual de odontología pediátrica*. Elsevier España. 2010.
15. Collins F. *The development and utilization of fluoride varnish*. 2011
16. Leólido G, Fernández H, Tonetto, M, Presoto C, Bandéca M. Effect of fluoride solutions on the shear bond strength of orthodontics brackets. *Braz. Dent. J. Ribeirão Preto*, 2012; 23(6): 698-702
17. Gontijo L, Cruz R, Bandao P. Dental enamel around fixe orthodontic appliances after fluoride varnish application. *Braz Dent J*. 2007; 18(1): 49-53.
18. *Enciclopedia Salvat Diccionario*, Salvat. *Enciclopedia y diccionarios material de referencia glosario y vocabulario*. Barcelona Salvat 1973. 288p. T.1. ISBN: 9788434532915
19. Gomez M. Campos A. *Histología y embriología dental*.

20. Ten cate. Histología desarrollo, estructura y función oral. Editorial panamericana S.A. Edición Argentina 1992
21. Profesor J. J. PINDBORG, Departamento de Patología Oral, Real Colegio de Odontología, Copenhague, Dinamarca 1974.
22. Scanavini M. Adhesión directa de brackets en ortodoncia. En: Interlandi S. Ortodoncia. Bases para la iniciación. Artes Médicas, 2013
23. Grover S, Sidhu MS, Prabhakar M, Jena S, Soni S. Evaluation of fluoride varnish and its comparison with pumice prophylaxis using self-etching primer in orthodontic bonding 2012
24. Cabrejos S. Estudio “in vitro” de la fuerza de adhesión de tres agentes utilizados para adherir brackets a dientes [Tesis Br en Est]. Lima: UPCH; 1997
25. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. Elsevier España. 2000
26. Munir H, El Bokle D. An in vitro study of the effect of pro seal varnish on the shear bond strength of orthodontic brackets. World J Orthod 2008; 9: 141-146
27. Fuentes A. Estudio in vitro comparativo de la fuerza de adhesión de un ionómero y dos resinas para adherir brackets. Tesis de odontología. Lima – Perú: UNMSM.
28. Ferreira, A. (2017). Adhesion strength of orthodontic brackets to acrylic surfaces. A systematic review on in vitro studies. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, 58
29. Supo J. Tipos de investigación. Recuperado de [https://es.scribd.com/document/362085671/Tipos de investigación-JOSESUPO-ppt](https://es.scribd.com/document/362085671/Tipos-de-investigación-JOSESUPO-ppt). 2014

30. Pliska B, Warner G, Tantbirojn D, Larson B. Treatment of White spot lesions with ACP paste and microabrasion. *Angle Orthodontist*, 2012; 82(5): 765-769
31. Andaló L. Fluoruro: de la ciencia a la práctica clínica. En: *Assed. Tratado de odontopediatria*. Amolca. Brasil. 2008
32. Compton A, Meyers C, Hondrum S, Lorton L. Comparison of the shear bond strength of a light-cured glass ionomer and a chemically cured glass ionomer for use as an orthodontic bonding agent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101: 138-44
33. Bishara S. Effect of a fluoride-releasing self-etch acidic primer on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthodontist* 2002; 199-202.
34. Guerra. A., Villacrés, M: Comparación in vitro de la fuerza de adhesión sobre esmalte de brackets Clarity estándar (Transbond XT 3M) con los brackets Clarity APC Plus (3M), mediante una prueba de cizallamiento. *Revista OdontoInvestigación USFQ* (2015); 1(1): 7- 13
35. Ferreira, A. (2017). Adhesion strength of orthodontic brackets to acrylic surfaces. A systematic review on in vitro studies. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 58
36. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res*. May-Jun 2004; 38 (3): 182-91

ANEXOS:

**CARGO**
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"

Chimbote, 31 de Octubre del 2018

CARTA N° 167-2018- DIR-EPOD-FCCS-ULADECH Católica

Sr.:

Mg. Blog. José Luis Sanchez Angulo
Director del Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Salud
Presente.

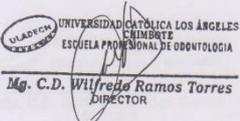
A través del presente, reciba Ud. el cordial saludo en nombre de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en esta ocasión en mi calidad de director de la Escuela Profesional de Odontología, para solicitarle lo siguiente:

En cumplimiento del Plan Curricular del programa de Odontología, el estudiante viene desarrollando la asignatura de Taller de Investigación, a través de un trabajo de investigación denominado **EFFECTO DEL FLÚOR BARNIZ TÓPICO EN LA ADEHESIÓN DE BRAQUETS, AL COMPARAR DOS CEMENTOS ORTODÓNTICOS. 2018**

Para ejecutar su investigación, el alumno ha seleccionado la institución que Ud. dirige, por lo cual, solicito brindarle las facilidades del caso al estudiante, **Elias Flores Carlos Alonso**; a fin de realizar el presente trabajo.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;


Mg. C.D. **Wilfredo Ramos Torres**
DIRECTOR

Av. Pardo N° 4045 - Chimbote - Perú
Teléfono: (043) 350411 - (043) 209131
E-mail: uladech_odontologia@hotmail.com
Web Site: www.uladech.edu.pe

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Efecto del flúor y del tipo de cemento resinoso sobre la fuerza de adhesión de brackets, en la Clínica Odontológica Uladech Católica, Chimbote - 2018

Autor: Elias Flores, Carlos Alonso

CEMENTO A USAR

-
-

FLUOR

-
-

GRUPO N°01			GRUPO N°02		
MUESTRA	KG	Mpa	MUESTRA	KG	Mpa
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

GRUPO N°01	PROMEDIO	
	Kg	
	Mpa	

GRUPO N°02	PROMEDIO	
	Kg	
	Mpa	

GRUPO N°03			GRUPO N°04		
MUESTRA	KG	Mpa	MUESTRA	KG	Mpa
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

GRUPO N°03	PROMEDIO	
	Kg	
	Mpa	

GRUPO N°04	PROMEDIO	
	Kg	
	Mpa	

Fuente: Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la tracción de brackets metálicos después de la utilización o no de flúor tópico (barniz) en dientes bovinos

GRUPO N°01			GRUPO N°02		
PIEZAS SIN FLUOR			PIEZAS SIN FLUOR		
CEMENTO ORTHOCEM			CEMENTO BIOMECANICA		
MUESTRA	KG	Mpa	MUESTRA	KG	Mpa
1	1.4	13.78	1	2.5	24.54
2	1.02	10.06	2	1.1	10.86
3	1.43	14.07	3	1.44	14.14
4	2.3	22.61	4	1.85	18.23
5	2.29	25.5	5	1.1	10.83
6	1.39	13.66	6	2.04	20.07
7	1.18	11.65	7	1.35	13.28
8	2.07	20.36	8	1.68	16.52
9	1.46	14.35	9	1.26	12.44
10	1.84	18.1	10	1.05	10.35

GRUPO N°03			GRUPO N°04		
PIEZAS CON FLUOR			PIEZAS CON FLUOR		
CEMENTO ORTHOCEM			CEMENTO BIOMECANICA		
MUESTRA	KG	Mpa	MUESTRA	KG	Mpa
1	1.58	15.5	1	1.88	18.49
2	1.75	17.2	2	2.29	22.55
3	1.46	14.37	3	2.59	25.41
4	2.05	20.18	4	1.65	16.23
5	1.66	16.36	5	1.93	19.02
6	2.16	21.25	6	2.66	26.1
7	1.87	18.36	7	1.21	11.95
8	1.37	13.48	8	1.32	12.95
9	1.44	14.21	9	1.56	15.39
10	1.56	15.33	10	1.45	19.25

GRUPO N°01	PROMEDIO	
PIEZAS SIN FLUOR	Kg	1.638
CEMENTO ORTHOCEM	Mpa	16.414

GRUPO N°03	PROMEDIO	
PIEZAS CON FLUOR	Kg	1.69
CEMENTO ORTHOCEM	Mpa	16.624

GRUPO N°02	PROMEDIO	
PIEZAS SIN FLUOR	Kg	1.537
CEMENTO BIOMECANICA	Mpa	15.126

GRUPO N°04	PROMEDIO	
PIEZAS CON FLUOR	Kg	1.854
CEMENTO BIOMECANICA	Mpa	18.734

ANEXO 03:

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS:

Este apartado corresponde a la parte esencial y relevante de la investigación que inició con un supuesto hipotético que se tradujo en instrumentos de medición para corroborarlo o rechazarlo. Se aplicará la prueba estadística ANOVA.

1. Planteamiento de hipótesis

- ✓ **H₀**= El flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.
- ✓ **H₁**: El flúor barniz disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

2. Nivel de confianza

El nivel de confianza es del 95%. Consiguientemente, el nivel de significancia será 5% (0.05) el cual será el valor estándar y en base a ello se determinará si se acepta o no la hipótesis de la investigación.

3. Determinación del valor critico de ANOVA

Los pasos para hallar los grados de libertad son los siguientes:

$$Gl = H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 (3) + H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 (36)$$

$$Gl = (3) + (36)$$

$$Gl = 39 \rightarrow V. \text{ critico} = 0.837$$

$$F = 0,284$$

4. Tabla de contingencia

Tabla 6: Contingencia observada de piezas dentales fluoradas y no fluoradas con ambos cementos ortodonticos

CEMENTO	FLUOR		TOTAL
	CON FLUOR	SIN FLUOR	
ORTHOCEM	10	10	20
BIODINAMICA	10	10	20
TOTAL	20	20	40

Fuente: tabla de contingencia mostrada por SPSS, Shapiro-Wilk en la prueba de normalidad en ANOVA

5. Establecimiento de los criterios de decisión

Cabe resaltar que la prueba estadística se realiza en base a la hipótesis nula.

- ✓ Si Valor Crítico > Valor Calculado (ANOVA) entonces se acepta hipótesis nula
- ✓ Si Valor Crítico < Valor Calculado (ANOVA) entonces se rechaza hipótesis nula.
- ✓ Si $\alpha > 0.05$, se acepta H_0 y se rechaza H_i .
- ✓ Si $\alpha < 0.05$, se rechaza H_0 y se acepta H_i .

6. Determinación del valor calculado del estadístico ANOVA

Hipótesis	Tratamientos	Suma de cuadrados	Gl.	F	Sig.
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$	Entre grupos	0,130	3		0,837
	Dentro de grupos	5,520	36	0,284	
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$		5,650	39		

Total

Fuente: tabla 1
Para hallar la significancia

7. Comparación del ANOVA calculado con el valor crítico

Por teoría el si el valor calculado (ANOVA) es mayor que el valor crítico de tabla, entonces se rechaza la hipótesis nula.

se observa que como $P=0,837 > 0,05$, se acepta la H_0 .

H_0 = El flúor barniz no disminuye la resistencia de adhesión de los brackets en las piezas dentarias que fueron cementadas con los dos tipos de cementos ortodonticos para brackets metálicos monoblock.

ANEXO: 04

