

**COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES  
QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA REMINERALIZACIÓN.**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**POSGRADO DE ORTODONCIA**

**CARTAGENA DE INDIAS**

**2015**

**COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES  
QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA REMINERALIZACIÓN.**



**LUIS FELIPE GUARDO PORRAS**

**ANTONIO IVAN RUIZ MANOTAS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**POSGRADO DE ORTODONCIA**

**CARTAGENA DE INDIAS**

**2015**

**COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES  
QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA REMINERALIZACIÓN.**

**Investigador principal**

**ADOLFO PATERNINA HERNANDEZ**

Odontólogo - Universidad de Cartagena.

Ortodoncista - Universidad de Cartagena.

Docente - posgrado de Ortodoncia y odontopediatria Universidad de Cartagena

**Coinvestigadores**

**FANNY LINCE VIDES**

**IVAN PORTO CORTES**

Docentes posgrado de Ortodoncia Universidad de Cartagena

**LUIS FELIPE GUARDO PORRAS**

**ANTONIO IVAN RUIZ MANOTAS**

Estudiantes posgrado de Ortodoncia Universidad de Cartagena

**Asesora metodológica**

**ALEJANDRA DEL CARMEN HERRERA HERRERA**

Odontólogo, MSc. Farmacología – Universidad de Cartagena

Docente posgrado de Ortodoncia Universidad de Cartagena.

**Trabajo de Investigación**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**POSGRADO DE ORTODONCIA**

**CARTAGENA DE INDIAS**

**2015**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias, mayo de 2015.

## **DEDICATORIA**

A Dios y nuestras familias por el apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios que hizo todo esto posible; a nuestras familias que inspiraron nuestro trabajo desde siempre, a nuestra universidad y los asesores por su colaboración.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>13</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
<b>4. MARCO TEORICO:.....</b>	<b>23</b>
4.1 FLÚOR.....	23
4.2 INGESTA DE FLUOR.....	27
4.3 FLUOROSIS.....	28
4.4 INDICE DE SEVERIDAD DE FLUOROSIS.....	29
4.5 ADHESION DE BRACKET.....	30
4.6 TRATAMIENTO DE ORTODONCIA EN PACIENTES CON FLUOROSIS.....	33
4.7 REMINERALIZACIÓN.....	35
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
TIPO DE ESTUDIO.....	38
POBLACIÓN.....	38
MUESTRA.....	38
MUESTREO.....	39
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN.....</b>	<b>39</b>

CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	40
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	40
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	40
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	43
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	43
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Grupo A (Pacientes con fluorosis sin aplicación de flúor) .....	46
Tabla 2. Grupo B (pacientes con fluorosis con aplicación de flúor) .....	47
Tabla 3. Grupo C (Pacientes sanos).....	48
Tabla 4. Grado de fluorosis según los grupos de estudio. ....	49
Tabla 5. Grado de fluorosis según tipo de diente afectado y maxilar.....	50
Tabla 6. Riesgo de pérdida de brackets según el grupo de estudio. ....	51
Tabla 7. Tiempo de pérdida e índice IRA según los grupos de estudio. ....	52

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Análisis de correspondencia que contrasta el grado de fluorosis VS tipo de diente.....	50
--	----

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Análisis de correspondencia grado de fluorosis VS tipo de diente agrupado.....	68
Anexo B. Gráfico de dispersión bidimensional.....	68
Anexo C. Análisis de correspondencia grado de fluorosis VS tipo de diente.....	69
Anexo D. Gráfico de dispersión bidimensional.....	69
Anexo E. Grado de fluorosis según órgano dentarios y tipo de diente agrupado - n=140.....	70
Anexo F. Grado de fluorosis según órganos dentarios, tipo de diente y maxilar en el grupo A. ....	71
Anexo G. Grado de Fluorosis según órganos dentarios, tipo de diente y maxilar en el grupo B. ....	72
Anexo H. Comparación del grado de Fluorosis según organos dentarios, tipo de diente y maxilar entre los grupos A y B. ....	73
Anexo I. Pérdida de Bracket según grado de fluorosis, tipo de diente y maxilar por grupo de estudio. ....	74
Anexo J. Tabla Matriz .....	75
Anexo K. Instructivo para la recolección de datos .....	81
Anexo L. Formato para los criterios de selección de los sujetos de estudio .....	82
Anexo M. Instructivo para el diagnóstico de fluorosis .....	84
Anexo N. Instrumento de recolección de la Información.....	86

## RESUMEN

**Antecedentes:** en la actualidad el esmalte con alto contenido de fluoruro es más resistente al grabado, resultando una unión resina – esmalte más débil y en consecuencia, la mala retención de brackets ortodóncicos. **Metodología:** Estudio Experimental ensayo clínico aleatorio. La muestra estuvo conformada por 319 dientes en 17 pacientes con diagnóstico de fluorosis TFI 1; TFI 2, TFI 3 y TFI 4 basados en el índice de Thylstrup y Fejerskov dividiéndolos en 3 grupos: grupo A (dientes con fluorosis sin previa remineralización), grupo B (dientes con fluorosis con remineralización) y grupo C (dientes sanos sin fluorosis). **Resultados:** la aplicación de flúor previo a la adhesión de brackets en dientes con fluorosis disminuye el riesgo de caída de estos aditamentos debido que en el grupo A (dientes con fluorosis sin aplicación de flúor) el porcentaje de caída fue de 12,9% mientras que en el grupo B (dientes con fluorosis con aplicación de flúor) fue de solo 4,3% representando un riesgo relativo de 3 (95% IC: 0,84 – 10,6) ( $p=0,131$ ). El riesgo relativo se triplica a 9.57 (95% IC: 2,12 – 43,7) ( $p=0,001$ ) al comparar el grupo A (dientes con fluorosis) y el grupo C (dientes sanos), valor de  $p$  significativo indicando que la cementación de brackets en un diente con fluorosis tiene más probabilidad de caída que un diente sano. **Conclusión:** la aplicación de flúor neutro en barniz una semana antes de la adhesión de brackets en dientes con fluorosis reduce la tasa de pérdida de brackets.

**Palabras clave:** fluorosis, ortodoncia, brackets, adhesión y remineralización.

## INTRODUCCION

Uno de los grandes retos que tiene la ortodoncia es la constante búsqueda de sistemas que garanticen la permanencia de los brackets adheridos a los dientes, para que las fuerzas aplicadas se mantengan constantes y no se interrumpan por su descementación. La adhesión se basa en un bloqueo mecánico entre la base del bracket y las irregularidades en la superficie del esmalte. El éxito de la unión por lo tanto, requiere una muy buena interacción entre los tres componentes involucrados; superficie del esmalte, el diseño de la base del bracket y el material de unión.

En la actualidad el esmalte con alto contenido de fluoruro es más resistente al grabado, resultando una unión resina – esmalte más débil y en consecuencia, la mala retención de brackets ortodóncicos. Exploración de los estudios de microscopía electrónica confirman que la dificultad en la unión es probablemente atribuible a la incapacidad del esmalte con fluorosis para ser grabado eficazmente con ácido fosfórico al 37%, que resulta en una disminución en la cantidad de irregularidad esmalte, impidiendo una unión eficaz.

Se ha hecho énfasis en que la superficie más difícil para el ortodoncista es el esmalte fluorótico, los estudios referentes a la fuerza de unión de los brackets al

esmalte con flúor son limitados. El aumento de las concentraciones de ácido y extensión del tiempo de grabado, de hasta dos minutos, han dado resultados concluyentes con respecto a la mejora de la adhesión.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fluorosis dental es una alteración del esmalte provocada por la ingesta excesiva de flúor proveniente de una sola fuente con altas concentraciones o de múltiples fuentes con concentraciones medias o pequeñas durante el periodo de formación del órgano dentario, este aumento de flúor evita la degradación de las proteínas en la etapa de formación del diente produciéndose un aumento del contenido orgánico y convirtiéndolo en un esmalte hipo mineralizado<sup>1</sup>. El esmalte que se desarrolla en presencia de altas concentraciones de flúor presenta dos capas una superficial de aproximadamente 200 micras hipermineralizada y otra subsuperficial hipomineralizada conllevando a una disminución a la adhesión de los brackets debido a que al tener una capa hipermineralizada hace que el esmalte sea resistente al grabado ácido, siendo esto una de las causas más frecuentes de la descementación de brackets en ortodoncia<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> ERIN K. MAHONEY, R. ROHANIZADEH, F.S.M. ISMAIL, N.M. KILPATRICK, M.V. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials*, Volume 25, Issue 20, September 2004, Pages 5091-5100.

<sup>2</sup> AOBA T, FEJERSKOV O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 2002; 12:155-170.

La fluorosis dental puede influir en la fuerza de adhesión de aditamentos ortodonticos a los dientes<sup>3</sup>. Se reporta que la prevalencia de fluorosis dental está aumentando en zonas no endémicas<sup>4</sup>. Investigaciones realizadas en los últimos años en Colombia, pone en evidencia el aumento de este problema en la población<sup>5</sup> (Bogotá, Medellín Manizales y Cartagena; Concha y colaboradores reportan en la ciudad de Bucaramanga en el año 2003 una prevalencia de 82,6% en escolares de 6 a 15 años<sup>6</sup>; Martignon y Granados encontrarón una prevalencia del 39% en niños de 6 a 8 años en Bogotá en 1999<sup>7</sup>; en el municipio de Frontino (Antioquia), Ramírez y colaboradores en su estudio en el 2003 reportaron una

---

<sup>3</sup>GUNGOR, TURKKAHRAMAN, ADANIR, ALKIS. Effects of Fluorosis and Self Etching Primers on Shear Bond Strengths of Orthodontic Brackets. Eur J Dent 2009;3:173-177

<sup>4</sup>RATNAWEERA P M, NIKAIIDO T, WEERASINGHE D, WETTASINGHE K A, MIURA H, TAGAMi J 2007 Micro-shear bond strength of two all-in-one adhesive systems to unground fluorosed enamel. Dental Materials Journal 26: 355–360

<sup>5</sup>FLÓREZ L., et al. Prevalencia de fluorosis y experiencia de caries dental en un grupo de escolares en el área urbana del Municipio de Yondó (Antioquia, Colombia). CES Odontología, 2011, vol. 24, no 1, p. 9-16.

<sup>6</sup>CONCHA S, CELEDÓN Y, VERA W, POVEDA E, MUÑOZ C, VERGEI T, et al. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad de la zona urbana de Bucaramanga. Usta salud Odontología 2003; 2:73-82.

<sup>7</sup>MARTIGNON S, GRANADOS OL. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. Revista Científica Facultad de Odontología Universidad del Bosque 2002; 8:19-27.

prevalencia del 67% en los escolares examinados en su estudio<sup>8</sup> . Por otro lado, estudio realizado por Arrieta y colaboradores en el 2011 en la clínica odontológica de la universidad de Cartagena también reportaron prevalencia altas de fluorosis (66,5%)<sup>9</sup> .

La adhesión de brackets en los dientes con fluorosis sigue siendo un desafío clínico debido a la falta del soporte habitual en la interfaz del esmalte comprometido. Miller (1995)<sup>10</sup> reportó que la falta de unión de la aparatología de ortodoncia a los dientes con fluorosis ocurre casi universalmente en la interfase esmalte-resina, lo que aumenta el riesgo de fractura del esmalte; revalidado por Adanir, Türkkahraman, Güngör (2007)<sup>11</sup> los cuales hallaron que en el esmalte con fluorosis disminuye significativamente la fuerza de adhesión de los brackets en ortodoncia. El éxito en el tratamiento ortodóntico es altamente dependiente del mantenimiento de la unión entre los aditamentos (de ortodoncia), y el esmalte para la estabilidad del tratamiento. El desprendimiento de brackets puede aumentar

---

<sup>8</sup> RAMÍREZ P. y col. Fluorosis dental en escolares. y exploración de factores de riesgo. Municipio de Frontino, 2003. Rev. Fac Odont Univ Ant, 2006; 17 (2): 26-33.

<sup>9</sup> ARRIETA K., GONZALEZ F., LUNA L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. Rev. salud pública. 13 (4): 672-683, 2011.

<sup>10</sup> MILLER RA. Bonding fluorosed teeth: new materials for old problems. J Clin Orthod. 1995; 29:424-427.

<sup>11</sup> ADANIR N, TÜRKKAHRAMAN H, GÜNGÖR AY. Effects of fluorosis and bleaching on shear bond strengths of orthodontic brackets. Eur J Dent 2007; 1:230-235.

significativamente el tiempo de tratamiento, tiempo del operador, tiempo de sillón, los costos de materiales, y la incomodidad del paciente. Por consiguiente, es esencial para el ortodoncista ser capaz de obtener una unión segura al esmalte en la cita inicial<sup>12</sup>.

Schirmer y Wiltshire (1996)<sup>13</sup> compararon la fuerza de adhesión entre esmalte con fluorosis y esmalte normal, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en los valores de fuerza de adhesión, por otro lado D. Isci y cols en 2011<sup>14</sup> en su investigación indican que no hay diferencias en la fuerza de adhesión de brackets de ortodoncia entre fluorosis leve y dientes sanos al hacer grabado al esmalte con ácido fosfórico al 37 por ciento durante 30 segundos.

Hay controversia en cuanto a los protocolos de adhesión en dientes con fluorosis: se debe prolongar el tiempo de grabado?, es mejor utilizar autograbadores? o grabado total?, se debe o no desgastar el esmalte antes de realizar la adhesión?.

---

<sup>12</sup> WILTSHIRE W.A., NOBLE J. Clinical and Laboratory Perspectives of Improved Orthodontic Bonding to Normal, Hypoplastic, and Fluorosed Enamel. *Semin Orthod* 2010;16:55-65

<sup>13</sup> SCHIRMER UR, WILTSHIRE WA. Shear bond strengths of orthodontic attachments to fluorosed teeth. 96th Annual Session of the American Association of Orthodontists. Book of papers Volume 4, 1996 p 42.

<sup>14</sup> ISCI D. et al. Effects of fluorosis on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a self etching primer. *European Journal of Orthodontics* 33 (2011) 161–166

Gungor y cols (2009),<sup>15</sup> concluyeron que cuando se realiza el protocolo de grabado total en dientes con fluorosis dental disminuye significativamente la fuerza de adhesión de brackets de ortodoncia. Mejores resultados se obtuvieron cuando se utiliza sistemas autograbadores para la unión de brackets a los dientes con fluorosis; Zarur y cols (2010)<sup>16</sup> sugieren una técnica de sobregrabado ya que el ácido es capaz de penetrar a la matriz de esmalte hipocalcificado provocando irregularidades o superficies cualitativas aptas para la adhesión mecánica con la resina; pero no se han encontrado estudios que evidencien el afecto de la remineralización en el incremento de la adhesión, teniendo como base que el mecanismo de acción del flúor en el diente hipo mineralizado es la remineralización de las estructuras duras, al promover la inclusión de minerales en su estructura debido a la gran cantidad iónica; ofreciéndole a este esmalte propiedades que lo asemejarían a un esmalte sano contribuyendo así a una mejora en la adhesión.

Con base a lo planteado anteriormente surge el siguiente interrogante:

¿Cuál es la diferencia clínica de la adhesión de brackets en dientes que presentan fluorosis con o sin previa remineralización?

---

<sup>15</sup>GUNGOR, TURKKAHRAMAN, ADANIR, ALKIS. Op cit., p. 174

<sup>16</sup> ZARUR, J.S. ZAMARRITA; D.E., MENDEZ, M.R. Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis. Oral Año 11. Num. 34. 2010.589-593.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Atendiendo a la alta incidencia de fluorosis en Colombia y en otras regiones del mundo y al interés de los pacientes cada día en aumento de mejorar la apariencia estética de sus dientes por medio de tratamientos ortodónticos, se observa que la descementación de brackets es un problema frecuentemente encontrado en estos pacientes, Salazar y cols en el 2012 reportan una tasa mayor de descementación de brackets en dientes fluorótico TF1,TF2 Y TF3 que en dientes sanos sin diferencias significativas<sup>17</sup>. Yinzhong Duang y cols (2006)<sup>18</sup> reportan fallas en la adhesión de un 74% en pacientes con un diagnóstico de fluorosis de severa a moderadamente severa en los cuales al esmalte fluorótico solo se le realizó profilaxis, previa cementación del bracket. Al realizar abrasión y colocación de un primer antes de la adhesión, obtienen una gran mejora en la adhesión reportándose solo un 1,7 de falla en la adhesión; sin embargo la muestra utilizada es muy pequeña. Con base a los estudios anteriormente descritos observamos que este es un problema el alta incidencia en el campo de la ortodoncia el cual causa grandes inconvenientes para el paciente ya que la descementación de los

---

<sup>17</sup> SALAZAR, Gloria Elena y MONCALEANO Ana María. Comparación clínica de descementado de brackets en pacientes con y sin fluorosis. Memorias 1er Simposio Internacional de Flúor y Fluorosis. Bogotá: Universidad el bosque, mayo 2012. p. 69-70.

<sup>18</sup> YINZHONG D. y col. Clinical Comparison of Bond Failures Using Different Enamel Preparations of Severely Fluorotic Teeth. JCO/March 2006. Volume XL number 3

brackets causa atrasos en el tiempo de tratamiento además de costos adicionales para el paciente y/o ortodoncista por lo que se crea la necesidad de investigar clínicamente alternativas como la remineralización del esmalte previa a la adhesión, viéndose beneficiada una gran parte de la población, además que para la comunidad académica posterior a este proyecto se puede crear un protocolo de manejos de pacientes con fluorosis.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Comparar el efecto de la remineralización del esmalte con barniz de flúor neutro sobre la adhesión de brackets en dientes con fluorosis vs el esmalte no remineralizado usando técnica de adhesión convencional.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Cuantificar la frecuencia de descementación de los brackets en dientes con fluorosis, usando adhesión convencional, sin previa remineralización.
- ✓ Cuantificar la frecuencia de descementación de los brackets en dientes con fluorosis, con remineralización previa y adhesivo convencional.
- ✓ Evaluar la frecuencia de descementación de los brackets en dientes sanos, usando técnica de adhesión convencional.
- ✓ Comparar el grado de resistencia a la adhesión de los brackets en los cuatro grupos de diente.

## 4. MARCO TEORICO:

### 4.1 FLÚOR.

El flúor es el elemento químico de la naturaleza más electronegativo, no metálico, más energético. El flúor elemental es un gas de color amarillo pálido a temperaturas normales. La reactividad del flúor es alta es tan grande que reacciona con facilidad, a temperatura ambiente, con otras sustancias elementales, entre ellas el azufre, el yodo, el fósforo, el bromo y la mayor parte de los metales. Dado que los productos de reacción con los no metales son líquidos o gases, las reacciones continúan hasta consumirlo por completo, con frecuencia con producción considerable de calor y luz. En las reacciones con los metales forma un fluoruro metálico protector que bloquea una reacción posterior a menos que la temperatura se eleve. El aluminio, el níquel, el magnesio y el cobre forman tales películas de fluoruro protector<sup>19</sup>.

El flúor reacciona con la mayor parte de los compuestos que contienen hidrogeno como el agua, el amoniaco y todas las sustancias orgánicas, sean líquidos, sólidos o gases. La reacción del flúor con el agua es compleja y produce principalmente fluoruro de hidrógeno y oxígeno, así como cantidades menores de peróxido de

---

<sup>19</sup> LADOU J. Medicina Laboral y Ambiental. 2da ed. Santafé de Bogotá: Editorial Manual Moderno, 2009

hidrógeno, difluoruro de oxígeno y ozono. El flúor desplaza otros elementos no metálicos de sus compuestos, aun aquellos muy cercanos en cuanto a actividad química. Desplaza el cloro del cloruro de sodio y el oxígeno en la sílica, en vidrio y en algunos materiales cerámicos.<sup>20</sup>

El flúor es un elemento muy tóxico y reactivo. Muchos de sus compuestos, en especial los inorgánicos, son también tóxicos y pueden causar quemaduras severas y profundas. Hay que tener cuidado para prevenir que líquidos o vapores entren en contacto con la piel y los ojos. Se estima que se halla en un 0.065% en la corteza terrestre; es casi tan abundante como el carbono, el nitrógeno o el cloro, mucho más que el cobre o el plomo aunque mucho menos que el hierro o el magnesio. Los compuestos cuyas moléculas contienen átomos de flúor están ampliamente distribuidos en la naturaleza.

Los compuestos que contienen flúor se utilizan para incrementar la fluidez del vidrio fundido y escorias en la industria vidriera y cerámica. El espato flúor (fluoruro de calcio) se introduce dentro del alto horno para reducir la viscosidad de la escoria en la metalurgia del hierro. La criolita,  $\text{Na}_2\text{AlF}_6$ , se utiliza para formar el electrólito en la metalurgia del aluminio. El óxido de aluminio se disuelve en este electrólito, y el metal se reduce, eléctricamente, de la masa fundida. El uso de

---

<sup>20</sup> OPAZO F. Ingeniería Sanitaria aplicada a Saneamiento y Salud Pública. México: Editorial LIMUSA, 1998.

halocarburos que contienen flúor como refrigerante se patentó en 1930, y estos compuestos estables y volátiles encontraron un mercado como propelentes de aerosoles, así como también en refrigeración y en sistemas de aire acondicionado. Sin embargo, el empleo de fluorocarburos como propelentes ha disminuido en forma considerable a causa del posible daño; a la capa de ozono de la atmósfera.

Mientras que para los consumidores la utilización de compuestos de flúor en la industria pasa casi inadvertida, algunos compuestos se han vuelto familiares a través de usos menores pero importantes, como aditivos en pastas de dientes y superficies fluoropoliméricas antiadherentes sobre sartenes y hojas de afeitar (teflón por ejemplo).

En el agua, aire, plantas y animales hay presentes pequeñas cantidades de flúor. Como resultado los humanos están expuestos al flúor a través de los alimentos y el agua potable y al respirar el aire. El flúor se puede encontrar en cualquier tipo de comida en cantidades relativamente pequeñas. Se pueden encontrar grandes cantidades de flúor en el té y en los mariscos.

Las industrias liberan la forma gaseosa del flúor. Este gas es muy peligroso, ya que en elevadas concentraciones puede causar la muerte. En bajas concentraciones puede causar irritaciones de los ojos y la nariz.

El flúor está presente en la corteza terrestre de forma natural, pudiendo ser encontrado en rocas, carbón y arcilla. Los fluoruros son liberados al aire cuando el viento arrastra el suelo. Los procesos de combustión en las industrias pueden liberar fluoruro de hidrógeno al aire. Los fluoruros que se encuentran en el aire acabarán depositándose en el suelo o en el agua.

Cuando el flúor se fija a partículas muy pequeñas puede permanecer en el aire durante un largo periodo de tiempo. Cuando el flúor del aire acaba en el agua se instala en los sedimentos. Cuando acaba en los suelos, el flúor se pega fuertemente a las partículas del suelo.

En el medio ambiente el flúor no puede ser destruido; solamente puede cambiar de forma. El flúor que se encuentra en el suelo puede acumularse en las plantas. La cantidad de flúor que tomen las plantas depende del tipo de planta, del tipo de suelo y de la cantidad y tipo de flúor que se encuentre en el suelo. En las plantas que son sensibles a la exposición del flúor incluso bajas concentraciones de flúor pueden provocar daños en las hojas y una disminución del crecimiento.

Los animales que ingieren plantas que contienen flúor pueden acumular grandes cantidades de flúor en sus cuerpos. El flúor se acumula principalmente en los

huesos. Como consecuencia, los animales expuestos a elevadas concentraciones de flúor sufren de caries y degradación de los huesos. Demasiado flúor también puede provocar la disminución de la cantidad de alimento tomado por el estómago y puede alterar el desarrollo de las garras. Por último, puede provocar bajo peso al nacer.

#### **4.2 INGESTA DE FLUOR.**

Si ingerimos flúor ya sea porque está presente en algún alimento, agua, o por que consumimos crema dental con flúor o gel fluorado de uso odontológico este será absorbido en el estómago, y 30 o 40 minutos después el 90% de este flúor llega al torrente sanguíneo favorecido por el pH ácido del estómago que lo absorbe en forma de ácido fluorhídrico. Es importante porque en caso de una sobredosis de flúor debemos reducir su absorción disminuyendo la solubilidad, por lo que está indicada la administración de compuestos orales que contengan calcio o aluminio los cuales disminuyen la solubilidad del flúor.

Si la ingesta del flúor se realiza con el estómago vacío su absorción es total y si la ingestión es al cabo de 15 minutos después de comer, su absorción es de un 40%, ya sea por el efecto del bolo alimenticio que lo aísla de la mucosa gástrica o por la formación de cationes de fluoruro de calcio a partir del calcio presente en los

alimentos. El flúor no soluble pasa a los intestinos donde tampoco puede ser absorbido y es eliminado en las heces. Mientras que el flúor absorbido pasa al torrente sanguíneo y llega a los tejidos mineralizados.<sup>21</sup>

El flúor es esencial para mantener la solidez de los huesos. El flúor también puede proteger de la caries dental, si es aplicado con el dentífrico dos veces al día. Si se absorbe flúor con demasiada frecuencia, puede favorecer la formación de fluorosis, osteoporosis y daños a los riñones, huesos, nervios y músculos.<sup>22</sup>

### **4.3 FLUOROSIS**

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte caracterizada por la exposición crónica a altos niveles de fluoruro durante el desarrollo del diente<sup>23</sup>. El fluoruro interactúa con los tejidos en proceso de mineralización y cuando está presente en exceso, altera el desarrollo del esmalte dental. A medida que aumenta la gravedad de la fluorosis, los cambios en la porosidad del esmalte de la sub-

---

<sup>21</sup> LEVY SM. Review of fluoride exposures y ingestions. Community Dent Oral Epidemiol 1994;(22):173-80.

<sup>22</sup> KUKLEVA MP, KONDEVA VK, ISHEVA AV, RIMALOVSKA SI. Comparative study of dental caries and dental fluorosis in populations of different dental fluorosis prevalence. Folia Med (Plovdiv) 2009;Jul-Sep;51(3):45-52.

<sup>23</sup> VIEIRA APGF, et. al. Is fluoride concentration in dentin y enamel a good indicator of dental fluorosis? J Dent Res. 2004; 83:76-80.

superficie se extienden con más profundidad en el tejido produciendo áreas hipomineralizadas cubiertas por una zona de tejido altamente mineralizado, llegando a afectar la superficie completa del esmalte<sup>24</sup>.

#### **4.4 INDICE DE SEVERIDAD DE FLUOROSIS**

Varios índices son utilizados para medir la prevalencia y determinar la severidad de la fluorosis. La mayoría de ellos son útiles también para diferenciar la fluorosis de otros defectos en el esmalte como opacidades no-fluoróticas e hipoplasias. El índice más comúnmente usado es el de Dean<sup>25</sup>. Se basa en la clasificación de los dos dientes más afectados en la boca. Otro índice es el de la fluorosis de la superficie dental (TSIF, por sus siglas en Ingles). Este índice se calcula en base a todas las superficies de todos los dientes presentes<sup>26</sup>. Los cambios clínicos en la fluorosis dental también son clasificados por el índice de Thylstrup y Fejerskov. Este utiliza una escala ordinal que va de 0 a 9 para describir la severidad de la fluorosis del esmalte, basado en las características histopatológicas que se correlacionan con las características clínicas. En los casos menos afectados, la fluorosis dental aparece como finas estrías blancas en las superficies de los

---

<sup>24</sup>AOBA T, FEJERSKOV O. Op cit., p.156

<sup>25</sup> DEAN HT. Classification of mottled enamel diagnosis. Journal of the American Dental Association 1934; 21:1421–1426.

<sup>26</sup> HOROWITZ HS. Indexes for measuring dental fluorosis. J Public Health Dent. 1986 FALL; 46(4):179-183.

dientes, siguiendo el patrón de las periquematías. Las cúspides, los bordes incisales y las crestas marginales pueden parecer completamente opacas o “nevadas”. En casos moderados, estas líneas blancas son más grandes y pueden combinarse para producir áreas que parecen “nubladas”; estas áreas pueden estar distribuidas por toda la superficie de esmalte. En casos severos, toda la superficie del diente es opaca y puede presentar áreas de decoloración marrón. En los casos más graves, se produce pérdida del tejido del esmalte<sup>27</sup>.

#### **4.5 ADHESION DE BRACKET**

Desde la segunda mitad del siglo XX se viene utilizando la técnica de adhesión para brackets. Todo comenzó en el año 1955, en el que Buonocore, utilizando ácido fosfórico al 85% para acondicionar el esmalte, demostró una mejora en la adhesión. Unos años después, en 1965, fue Newman el primero en aplicar el grabado ácido para la adhesión de brackets.<sup>28</sup>

Desde aquellos años, se han descrito tres tipos de sistemas adhesivos de brackets a esmalte:

---

<sup>27</sup> THYLSTRUP A, FEJERSKOV O. Clinical appearance and surface distribution of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1978; 6:315-328.

<sup>28</sup> REYNOLDS IR. A Review of Direct Orthodontic Bonding. *Br J Orthod* 1975; 2(3): 171-178.

- Acrílicos sin relleno: Son formulaciones monómero-polímero basadas en metil-metacrilatos y comonómeros con un sistema acelerador / iniciador amino-peróxido.
- Cementos de diacrilato con alto contenido en relleno: Contienen oligómeros de diacrilato, diluyente y más del 60% en peso de rellenos inorgánicos silanizados.
- Cementos de diacrilato con bajo contenido en relleno: Contienen sílice (óxido de silicio) coloidal en aproximadamente un 28%.

Los cementos de diacrilato, los más utilizados hoy para adhesión de brackets, pueden activarse bien por aminas o bien por luz.<sup>29</sup> Estas resinas de diacrilato han sido denominadas de muchas maneras, lo que ha inducido a confusión. Las sinonimias más utilizadas son: Resinas de dimetacrilato, resinas epoxi, resinas tipo epoxi, resinas acril-epoxi o resinas epoxiacritato.<sup>30</sup> El material cementante utilizado comúnmente en ortodoncia ha sido la resina compuesta. Este material se basa en una resina epóxica modificada o resina de Bowen. No obstante, con el constante desarrollo y optimización de las resinas acrílicas, en el mercado se encuentran nuevas formulaciones específicas para ortodoncia, las cuales están compuestas por monómeros de metilmetacrilato y polvo ultrafino. La principal

---

<sup>29</sup> POWERS JM. Bonding to dental substrates. Enciclopedia Handbook of Biomaterials and Bioengineering. Part B. Applications – Dental applications. New York: Marcel Dekker, 1995; 1639-1664

<sup>30</sup> RUSE ND. Question 2: What are the main factors I should consider when choosing between different bonding systems? En O'Keefe J. Point of Care. J Can Dent Assoc 2007; 73(4): 314-315.

diferencia entre estos dos tipos de materiales cementantes es que la resina compuesta de fotopolimerización posee una matriz de refuerzo inorgánico.<sup>31</sup>

La evaluación del remanente adhesivo después de descementado es un factor importante en la selección de los adhesivos de ortodoncia y la eliminación de la resina adhesiva de las superficies dentales. Introducido por Årtun y Bergland (1984)<sup>32</sup>, el índice de adhesivo remanente (ARI) ha sido ampliamente utilizado en los estudios con el fin de evaluar la cantidad de adhesivo remanente después de descementado de brackets. Este sistema de fue desarrollado sobre la base de un estudio piloto de 20 dientes extraídos y los criterios fueron los siguientes: puntuación 0 = no adhesivo la izquierda en el diente; puntuación 1 = menos de la mitad del adhesivo a la izquierda en el diente; puntuación 2 = más de la mitad del adhesivo a la izquierda en el diente; y puntuación 3 = todo el adhesivo a la izquierda en el diente con una clara impresión de la malla del bracket. El sistema de puntuación ARI demuestra ser de valor en los estudios de sistemas adhesivos de ortodoncia. Es un método rápido y sencillo que no necesita equipo especial.

---

<sup>31</sup> GRABER TM, VANARSDALI RL. Ortodoncia: principios generales y técnicas. Buenos Aires: Panamericana; 2003. p. 554-79.

<sup>32</sup> ÅRTUN J, BERGLAND S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1984;85:333-340

#### 4.6 TRATAMIENTO DE ORTODONCIA EN PACIENTES CON FLUOROSIS

Actualmente en la práctica de ortodoncia profesional diariamente se observa que los pacientes manifiestan su deseo de verse y sentirse mejor, exigiendo a su vez mejores resultados estéticos. La demanda de estos tratamientos por parte de pacientes con fluorosis es muy frecuente debido al alto índice de incidencia de esta patología en la comunidad. Los dientes con fluorosis pueden ser tratados con diversas técnicas de rehabilitación oral como lo son las carillas estéticas de resina, carillas de porcelana, coronas cerámicas, técnicas de micro abrasión y blanqueamiento. Independientemente del grado de fluorosis estos pacientes consultan porque desean corregir su mal oclusión y enfrentamos el problema de fallas en la adhesión basado en la menor solubilidad acida de la flúor apatita, presente en alta concentración en la capa externa del esmalte de dientes con fluorosis. La reducción de la solubilidad del esmalte está relacionada con la presencia de cristales de apatita más grandes, mayor cristalinidad y la acción amortiguadora de fluoruro liberado por los cristales del esmalte durante las etapas de grabado.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> MENDES. M, et al. Shear bond strength of orthodontic brackets to fluorosed enamel. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, 2014, vol. 55, no 2, p. 73-77.

AL-SUGAIR y AKPATA realizaron un estudio con 420 dientes humanos con fluorosis los cuales clasificaron de acuerdo al índice TFI y midieron la profundidad del grabado ácido concluyendo que los dientes fluorados con TFI 1 a 3 es suficiente un grabado ácido de 15 segundos comportándose el grabado como el de un esmalte de un diente sano. Dientes fluorados con índice TFI 4 requieren un grabado de 30 segundos para lograr una profundidad de grabado que permita comportarse como el de un diente sano. el grabado ácido debe ser entre 75 y 90 segundos en dientes cuyo índice de fluorosis es TFI 5 y 6 .<sup>34</sup> Nganga y colaboradores no reportaron diferencias significativas entre la fuerza de adhesión de brackets cementados a dientes con fluorosis y dientes sanos.<sup>35</sup> Sin embargo Weerasinghe y colaboradores encontraron que la severidad del esmalte con fluorosis afecta el grabado ácido y por ende la fuerza de resistencia a la descementación del bracket.<sup>36</sup> Otros autores han sugerido aumentar el tiempo de grabado para mejorar la fuerza de adhesión del brackets.<sup>37</sup> Nobles y

---

<sup>34</sup> AL-SUGAIR, M. H. and AKPATA, E. S. Effect of fluorosis on etching of human enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26: 521–528

<sup>35</sup> NG'ANG'A PM, OGAARD B, CRUZ R, CHINIDIA ML, ASTRUM E. Tensile bond strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an in vitro comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:244-250

<sup>36</sup> WEERASINGHE DS, NIKAIDO T, WETTASINGHE KA, ABAYAKOON JB, TAGAMI J. Micro-shear bond strength and morphological analysis of a self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. *J Dent* 2005;33:419-426

<sup>37</sup> ATEYAH N, AKPATA ES. Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. *Oper Dent* 2000;25:216-222

colaboradores recomienda el uso de la micro abrasión y de un promotor de adhesión como método para aumentar la fuerza de adhesión del esmalte fluorotico.<sup>38</sup>

#### **4.7 REMINERALIZACIÓN**

El tratamiento con flúor es una de las principales estrategias para la prevención de caries desde que fueron introducidos los programas de fluorización del agua hace más de cinco décadas<sup>39</sup>. La intensa investigación epidemiológica y de laboratorios sobre el mecanismo de acción del flúor en la prevención de caries indica que el efecto predominante del flúor es tópico, lo cual ocurre principalmente al estimular la remineralización de las lesiones incipientes y la reducción de la desmineralización del esmalte sano.<sup>40</sup>

Diversas modalidades de flúor son desarrolladas para uso oral, cada una con sus propias recomendaciones de concentración, frecuencia de uso y dosis. Los

---

<sup>38</sup> NOBLE. J. What additional precautions should I take when bonding to severely fluorotic teeth? Journal of the Canadian Dental Association. December 2008/January 2009, Vol. 74, No. 10

<sup>39</sup> MURRAY JJ, RUGG-GUNN AJ, JENKINS GN. A history of water fluoridation. Fluorides in Caries Prevention Oxford: Wright, 1991:7-37.

<sup>40</sup> FEATHERSTONE JDB, TEN CATE JM. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. Fluoride in Dentistry Copenhagen: Munksgaard, 1988:125-49.

dentífricos, colutorios bucales, geles y barnices que contienen flúor son las modalidades más utilizadas en la actualidad, individualmente o en diferentes combinaciones. Los enjuagues están siendo substituidos por otras modalidades de flúor. Tales procedimientos generalmente incluyen el uso de dentífricos fluorados combinados con geles o barnices. El dentífrico es sin duda la forma más difundida de flúor y la disminución en la prevalencia de caries dental en los países desarrollados ha sido atribuida principalmente al incremento de su uso.<sup>41</sup> Los barnices a diferencia de las otras presentaciones de flúor, se caracterizan por su vehículo, un polímero clasificado como un sistema de matriz difusional de liberación sostenida, esto significa que la liberación disminuye exponencialmente con el tiempo, no habiéndose encontrado hasta el momento un sistema de liberación controlada, lo cual sería lo óptimo. Desde su introducción en la década del 60, los barnices fluorados se han convertido en la forma más comúnmente usada de aplicar flúor tópico en Europa y su uso parece estar aumentando en el mundo. El primero, introducido por HF Schmidt fue el FNa en una base natural de colofonio comercializado con el nombre de Duraphat<sup>®</sup>, que contiene fluoruro de sodio al 5% - 22.600 ppm. Cuando endurece en presencia de saliva, se convierte en una capa marrón- amarilla.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> RIPA LW. A critique of topical fluoride methods (dentífrices, mouthrinses, operator-applied, and self applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. Journal Of Public Health Dentistry 1991;1:23-41

<sup>42</sup> CASTILLO L. Importancia clínica de los barnices fluorados. Bol Asoc Arg Odont Niñ vol 30 N° 1 marzo/junio 2001

El esmalte con fluorosis se caracteriza por una capa exterior hipermineralizada, resistente a los ácidos, aun así es un esmalte más poroso debido a su capa hipomineralizada.<sup>43</sup> Algunos investigadores informan que los dientes con fluorosis muestran reducciones significativas en la resistencia de la unión de aditamentos ortodóncicos, otros han recomendado el uso de promotores de adhesión para aumentar la fuerza de unión de los aditamentos ortodóncicos al esmalte con fluorosis<sup>44</sup>.

A la revisión de la literatura, no se encontraron estudios publicados que manifiesten los efectos de la aplicación tópica de flúor en la fuerza de adhesión de los brackets en dientes que presenten fluorosis.

---

<sup>43</sup> DENBESTEN PK, THARIANI H. Biological mechanisms of fluorosis and level and timing of systemic exposure to fluoride with respect to fluorosis. J Dent Res 1992; 71:1238-43.

<sup>44</sup> SILVA E., ZAVALA V., MARTINEZ G., LOYOLA J., PATIÑO N., ORTEGA I., et al. Shear bond strength evaluation of bonded molar tubes on fluorotic molars. Angle Orthod 2013; 83:152-7

## 5. METODOLOGIA

### **Tipo de estudio**

Estudio Experimental ensayo clínico aleatorio.

### **Población**

La población estuvo conformada por todos los pacientes que solicitaron atención ortodóntica en las clínicas de la Universidad de Cartagena con edades entre 12 y 35 años, en el periodo comprendido entre 2013 – 2015.

### **Muestra**

La muestra estuvo conformada por los dientes con diagnóstico de fluorosis TFI 1; TFI 2, TFI 3 y TFI 4 basados en el índice de Thylstrup y Fejerskov<sup>45</sup> de pacientes de ambos sexos que asistieron a la consulta de las Clínicas del Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cartagena entre los años 2.013 y 2.015.

Se seleccionaron e incluyeron de manera no probabilística, 319 dientes con diagnóstico de fluorosis que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión que correspondieron a 17 participantes.

---

<sup>45</sup> THYLSTRUP A, FEJERSKOV O. Op cit., p. 320 - 325.

El tamaño de la muestra se calculó a partir de una frecuencia esperada del fenómeno de un 50%, un error tipo 1 de 0,05, una significancia del 95% y una diferencia porcentual aproximada del 30%.

## **Muestreo**

La muestra se divide al azar en 3 grupos de estudio por asignación aleatoria. Así:

Grupo A. Conformado por pacientes con dientes que presentaron fluorosis y que se le realizó la cementación de los brackets usando una técnica de adhesión convencional, sin previa remineralización.

Grupo B. Conformado por pacientes con dientes que presentaron fluorosis con remineralización previa realizada con Flúor en barniz (Duraphat®) 1 semana antes de la cementación de los brackets usando adhesión convencional.

Grupo C Conformado por pacientes con dientes sin fluorosis que se le realizó la cementación de los brackets usando una técnica de adhesión convencional, sin previa remineralización.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Para la selección de los participantes se planearon los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

### **Criterios de inclusión**

Dientes con fluorosis que no presenten otras alteraciones en el esmalte en sus caras vestibulares; diagnosticada, según el índice Thystrup y Fejerskov (TFI), Apiñamiento dental leve, mal oclusiones clase I y II dental leves. El grupo control estará conformado por pacientes con dientes sin fluorosis.

### **Criterios de exclusión**

Dientes con caries, hipoplasia del esmalte, hipo mineralizaciones no relacionadas con fluorosis y presencia de restauraciones en sus caras vestibulares. Pacientes con mordida abierta anterior, mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior. Apiñamiento dental severo, overjet de más de 5 mm.

### **RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Los examinadores fueron estandarizados en el diagnóstico de la fluorosis en TFI 1; TFI 2, TFI 3 y TFI 4 basados en el índice de Thystrup y Fejerskov siendo seleccionado el de mayor aproximación a los resultados obtenidos por un experto que actuó como estándar de oro. Se realizó una prueba piloto con 10 pacientes en el cual se calibró para el diagnóstico de fluorosis y sus diferentes estadios. Para la concordancia intra e interexaminador se utilizó la prueba Kappa Cohen a partir de un límite favorable de 0.80 hasta que uno de los estudiantes superara dicho coeficiente y fue quien realizó las pruebas diagnósticas de fluorosis.

## Procedimiento

Se seleccionó un ortodoncista que realizara la adhesión de los brackets. Cada paciente era asignado a cada grupo de forma aleatoria. Los brackets usado en todos los pacientes fueron prescripción Roth 0,22 x 0,25 marca 3M®.

Grupo A: se realizó profilaxis con cepillo profiláctico y piedra pómez posteriormente, lavado y secado con aire libre de aceite y agua durante 10 segundos. El esmalte fue grabado con ácido fosfórico (Unitek™ Etching gel™). El tiempo de grabado ácido de los dientes utilizado fue el recomendado por Al-sugair y Akpata<sup>46</sup> (esmalte con fluorosis leve (TFI 1-3) por el cual se grabó por 15 segundos como el esmalte normal; el tiempo de grabado en esmalte con fluorosis TFI 4 es de 30 segundos. Previo lavado y secado por 10 segundos respectivamente, se colocó adhesivo de fotocurado Transbond™ MIP según las instrucciones del fabricante. Los brackets fueron adheridos con resina Transbond™ XT (3M Unitek®) y se foto polimerizó durante 30 segundos cada diente.

Grupo B: una semana antes del cementado de los brackets se realiza aplicación de barniz de flúor neutro (Duraphat®), a la cita siguiente se realizó profilaxis con

---

<sup>46</sup> AL-SUGAIR, M. H. y AKPATA, E. S. Op cit., p. 524

cepillo profiláctico y piedra pómez posteriormente, lavado y secado con aire libre de aceite y agua durante 10 segundos. El esmalte fue grabado con ácido fosfórico (Unitek™ Etching gel™). El tiempo de grabado ácido de los dientes utilizado fue el recomendado por Al-sugair y Akpata (esmalte con fluorosis leve (TFI 1-3) por el cual se grabó por 15 segundos como el esmalte normal; el tiempo de grabado en esmalte con fluorosis TFI 4 es de 30 segundos. Previo lavado y secado por 10 segundos respectivamente, se colocó adhesivo de fotocurado Transbond™ MIP según las instrucciones del fabricante. Los brackets fueron adheridos con resina Transbond™ XT (3M Unitek®) y se foto polimerizó durante 30 segundos cada diente.

Grupo C: se realizó profilaxis con cepillo profiláctico y piedra pómez posteriormente, lavado y secado con aire libre de aceite y agua durante 10 segundos. El esmalte fue grabado con ácido fosfórico (Unitek™ Etching gel™) por 15 segundos. Previo lavado y secado por 10 segundos respectivamente, se colocó adhesivo de fotocurado Transbond™ MIP según las instrucciones del fabricante. Los brackets fueron adheridos con resina Transbond™ XT (3M Unitek®) y se foto polimerizó durante 30 segundos cada diente.

Finalizada la cementación de brackets a cada paciente se le hizo seguimiento cada 21 días por un periodo aproximado de 6 meses que correspondieron a 6 controles.

### **Consideraciones éticas.**

Según la resolución 008430 del 4 de octubre 1993 del ministerio de salud de Colombia, se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Según el CAPITULO I ARTICULO 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar. El riesgo que presentó esta investigación es RIESGO MAYOR QUE EL MINIMO debido a que se modifican estructuras anatómicas dentales. Todos los participantes diligenciaron un consentimiento informado y para el caso de los participantes menores de edad fue realizado por los padres; en el cual de forma clara y entendible se le explica a los mismos los objetivos, beneficios y riesgos del estudio.

### **Análisis estadístico.**

Dada la naturaleza de las variables y el tipo de estudio, el análisis estadístico consistió en un análisis descriptivo mediante el reporte de tablas de frecuencias para las variables. El análisis multivariado empleó la construcción de tablas de contingencia que permitieron contrastar la hipótesis de asociación entre las variables mediante la prueba Chi cuadrado. Además, se estimó la probabilidad de

riesgo relativo (RR) e intervalos de confianza del 95% para la variable “descementación de Bracket”. La correspondencia observada entre las variables cualitativas se estimó mediante el análisis de correspondencia que permitió identificar categorías de distintas variables asociadas entre sí. Para todos los análisis se empleó el software SPSS v20 (IBM, USA) y se tuvo en cuenta valores de  $p < 0.05$  para significancia estadística.

## 6. RESULTADOS

Para este estudio se tomaron 17 pacientes de los cuales se obtuvieron 319 dientes, al analizar la distribución entre los grupos para que el grupo A y el grupo B fueran homogéneos se decidió seleccionar de forma aleatoria 70 dientes del grupo B; La aleatoriedad de estos datos se ven reflejados según el análisis de Rachas ( $P= 0,470$ ). Por lo que la distribución de los grupos fue la siguiente; Grupo A conformado por pacientes con dientes con fluorosis sin aplicación de flúor ( $n=70$ ). Grupo B. Conformado por paciente con dientes con diagnóstico de fluorosis a los que se le hizo remineralización del esmalte con barniz de flúor duraphat<sup>®</sup> ( $n=70$ ). Grupo C Conformado por pacientes con dientes sin fluorosis, ( $n=149$ ).

Como se puede observar en la Tabla 1. La distribución de los dientes empleados en el grupo A fue la siguiente: 20 % ( $n=14$ ) incisivos centrales, 20 % ( $n=14$ ) incisivos laterales, 20 % ( $n=14$ ) caninos, 31,4 % ( $n=22$ ) premolares y 8,6 % ( $n=6$ ) molares, de los cuales el 57,1 % ( $n=40$ ) corresponden al maxilar superior y el 42,9 % restantes son del maxilar inferior.

**Tabla 1. Grupo A (Pacientes con fluorosis sin aplicación de flúor).**

<u>Organo Dentario</u>	<u>n=70</u>	<u>%</u>	<u>Tipo de diente</u>	<u>n=70</u>	<u>%</u>
OD 11	4	5,7	Central	14	20,0
OD 12	4	5,7	Lateral	14	20,0
OD 13	4	5,7	Canino	14	20,0
OD 14	2	2,9	Premolar	22	31,4
OD 15	3	4,3	Molar	6	8,6
OD 16	2	2,9			
OD 21	4	5,7	<u>Maxilar</u>		
OD 22	4	5,7	Superior	40	57,1
OD 23	4	5,7	Inferior	30	42,9
OD 24	3	4,3			
OD 25	4	5,7			
OD 26	2	2,9			
OD 31	3	4,3			
OD 32	3	4,3			
OD 33	3	4,3			
OD 34	2	2,9			
OD 35	3	4,3			
OD 36	1	1,4			
OD 41	3	4,3			
OD 42	3	4,3			
OD 43	3	4,3			
OD 44	2	2,9			
OD 45	3	4,3			
OD 46	1	1,4			

En cuanto a los dientes empleados en el grupo B la distribución fue la siguiente: 11,4 % (n=8) incisivos centrales, 25,7 % (n=18) incisivos laterales, 20 % (n=14) caninos, 32,9 % (n=23) premolares y 10,0 % (n=7) molares, de los cuales el 54,3

% (n=38) corresponden al maxilar superior y el 44,7 % (n=32) restantes son del maxilar inferior. (Tabla 2).

**Tabla 2. Grupo B (pacientes con fluorosis con aplicación de flúor)**

<u>Organo Dentario</u>	<u>n=70</u>	<u>%</u>	<u>Tipo de diente</u>	<u>n=70</u>	<u>%</u>
OD 11	2	2,9	Central	8	11,4
OD 12	5	7,1	Lateral	18	25,7
OD 13	3	4,3	Canino	14	20,0
OD 14	2	2,9	Premolar	23	32,9
OD 15	4	5,7	Molar	7	10,0
OD 16	1	1,4			
OD 21	2	2,9	<u>Maxilar</u>		
OD 22	6	8,6	Superior	38	54,3
OD 23	3	4,3	Inferior	32	45,7
OD 24	4	5,7			
OD 25	4	5,7			
OD 26	2	2,9			
OD 31	2	2,9			
OD 32	3	4,3			
OD 33	3	4,3			
OD 34	2	2,9			
OD 35	4	5,7			
OD 36	2	2,9			
OD 41	2	2,9			
OD 42	4	5,7			
OD 43	5	7,1			
OD 45	3	4,3			
OD 46	2	2,9			

En el grupo C el 18,8 % (n=28) de los dientes son incisivos centrales, 18,8 % (n=28) incisivos laterales, 18,8 % (n=28) caninos, 29,5 % (n=44) premolares y 14,1 % (n=21) molares, de los cuales el 50,3 % (n=75) corresponden al maxilar superior y el 49,7 % (n=74) restantes son del maxilar inferior. (Tabla 3).

**Tabla 3. Grupo C (Pacientes sanos)**

<u>Organo Dentario</u>	<u>n=149 %</u>		<u>Tipo de diente</u>	<u>n=149 %</u>	
OD 11	7	4,7		Central	28 18,8
OD 12	7	4,7		Lateral	28 18,8
OD 13	7	4,7		Canino	28 18,8
OD 14	4	2,7		Premolar	44 29,5
OD 15	7	4,7		Molar	21 14,1
OD 16	5	3,4			
OD 21	7	4,7	<u>Maxilar</u>		
OD 22	7	4,7		Superior	75 50,3
OD 23	7	4,7		Inferior	74 49,7
OD 24	4	2,7			
OD 25	7	4,7			
OD 26	6	4			
OD 31	7	4,7			
OD 32	7	4,7			
OD 33	7	4,7			
OD 34	4	2,7			
OD 35	7	4,7			
OD 36	5	3,4			
OD 41	7	4,7			
OD 42	7	4,7			
OD 43	7	4,7			
OD 44	4	2,7			
OD 45	7	4,7			
OD 46	5	3,4			

Seguido a esto se compararon los grados de fluorosis de los dientes afectados entre el grupo A y grupo B, a pesar que el mayor porcentaje de fluorosis entre los grupos (54,3 % y 67,1 %, respectivamente) es TF1 no se observó diferencia estadísticamente significativa entre estos lo que indica similitud en la distribución de fluorosis en ambos grupos de estudio. (Tabla 4).

**Tabla 4. Grado de fluorosis según los grupos de estudio.**

Indice TF	Grupo A		Grupo B		Valor de p $\chi^2$
	n=70	%	n=70	%	
TF 0	2	2,9	---	---	0.289
TF 1	38	54,3	47	67,1	
TF 2	20	28,6	18	25,7	
TF 3	9	12,9	4	5,7	
TF 4	1	1,4	1	1,4	

$\chi^2$ : chi cuadrado de Pearson.

\*:p<0.05.

Por otra parte, mediante el análisis de correspondencia entre grado de fluorosis y el tipo de órgano dentario se pudo observar que la fluorosis TF1 predominó entre los incisivos laterales y caninos, mientras que la TF2 se presentó en premolares y TF3 en molares; dada la baja frecuencia de TF4 no mostró asociación con algún órgano dental (p=0,00). (Tabla 5). Estos hallazgos se pueden observar en la

Figura 1 resaltando las correspondencias antes mencionadas en rojo, azul y verde.

**Tabla 5. Grado de fluorosis según tipo de diente afectado y maxilar**

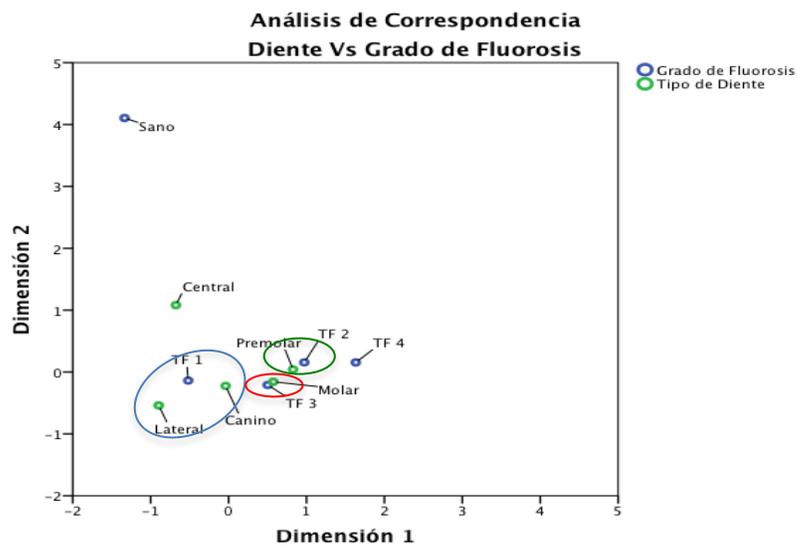
**Tabla 5. Grado de Fluorosis según tipo de diente afectado y maxilar.**

Tipo de diente	TF 0		TF 1		TF 2		TF 3		TF 4		Valor de p <sup>¶</sup>
	n=2	%	n=85	%	n=38	%	n=13	%	n=2	%	
<b>Tipo de diente</b>											
Central	2	100	16	18,8	3	7,9	1	7,7	---	---	<b>0.00*</b>
Lateral	---	---	30	35,3	---	---	2	15,4	---	---	
Canino	---	---	18	21,2	8	21,1	2	15,4	---	---	
Premolar	---	---	16	18,8	22	57,9	5	38,5	2	100	
Molar	---	---	5	5,9	5	13,2	3	23,1	---	---	
<b>Maxilar</b>											
Superior	---	---	46	54,1	21	55,3	10	76,9	1	50	0.287
Inferior	2	100	39	45,9	17	44,7	3	23,1	1	50	

¶: chi cuadrado de Pearson.

\*:p<0.05.

**Figura 1. Análisis de correspondencia que contrasta el grado de fluorosis VS tipo de diente.**



La tabla 6 muestra el riesgo de pérdida de brackets según el grupo de estudio; En el grupo A el 12,9% (n=9) de los brackets cementados presentaron pérdida por caída, mientras que en el grupo C (grupo control) el porcentaje de pérdida fue significativamente menor con 1,3% (n=2) (p=0,001); esto demuestra que los dientes con diagnóstico de fluorosis presentan un riesgo relativo de pérdida de brackets 9,57 veces más de pérdidas en comparación a un diente sano (95% IC: 2.12 – 43.17). el porcentaje de pérdidas de brackets disminuye a 4,3 % (n=3) en los dientes que presentan remineralización del esmalte mediante la aplicación de flúor (grupo B), a pesar que no se observó una diferencia estadísticamente significativa el riesgo relativo por pérdida se redujo a 3,19 ( 95% IC: 0,5 – 18,6) (p=0,330).

**Tabla 6. Riesgo de pérdida de brackets según el grupo de estudio.**

<b>Bracket perdido</b>	<b>Grupo A</b>		<b>Grupo B</b>		<b>RR</b>	<b>95%IC</b>	<b>Valor de p<math>\chi</math></b>
	<b>n=70</b>	<b>%</b>	<b>n=70</b>	<b>%</b>			
Si	9	12,9	3	4,3	3.00	0.84 - 10.6	0.131
No	61	87,1	67	95,7	0.91	0.82 - 1.00	
<b>Bracket perdido</b>	<b>Grupo A</b>		<b>Grupo C</b>		<b>RR</b>	<b>95%IC</b>	<b>Valor de p<math>\chi</math></b>
	<b>n=70</b>	<b>%</b>	<b>n=149</b>	<b>%</b>			
Si	9	12,9	2	1,3	9.57	2.12 - 43.17	<b>0.001*</b>
No	61	87,1	147	98,7	0.88	0.80 - 0.96	
<b>Bracket perdido</b>	<b>Grupo B</b>		<b>Grupo C</b>		<b>RR</b>	<b>95%IC</b>	<b>Valor de p<math>\chi</math></b>
	<b>n=70</b>	<b>%</b>	<b>n=149</b>	<b>%</b>			
Si	3	4,3	2	1,3	3.19	0.5 - 18.6	0.330
No	67	95,7	147	98,7	0.97	0.9 - 1.0	

$\chi$ : *chi cuadrado de Pearson.*

\*:*p<0.05.*

Por ultimo a partir de los brackets perdidos se evaluó el tiempo de perdida (trimestres) y el remanente de material adhesivo. Aquí se observó que el 44 % (n=4) de los dientes del grupo A se perdieron durante el primer trimestre a diferencia del 100% (n=3) y 50% (n=1) de los grupos B y C respectivamente, a pesar que no se observó diferencia estadísticamente significativa en cuanto al tiempo de perdida. En cuanto al índice de adhesivo remanente se encontró que el 66,7% de los dientes el grupo A y B el adhesivo remanente se retuvo en menos del 50% del diente, a diferencia del 100% del grupo C donde el adhesivo se quedó en más del 50% del diente. Sin embargo estos hallazgos no mostraron una diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla 7. Tiempo de pérdida e índice IRA según los grupos de estudio.**

	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Valor de p <sup>¶</sup> (A-B)	Valor de p <sup>¶</sup> (A-C)	Valor de p <sup>¶</sup> (B-C)	
	n=9	%	n=3	%	n=2	%				
<b>Tiempo de perdida</b>										
1er trimestre	4	44,4	3	100	1	50	0.205	1.00	0.400	
2do trimestre	5	55,6	---	---	1	50				
<b>Índice de adhesivo remanente</b>										
100% sobre el bracket	---	---	---	---	---	---	1.00	0.182	0.400	
<50% sobre el diente	6	66,7	2	66,7	---	---				
>50% sobre el diente	3	33,3	1	33,3	2	100				
100% sobre el diente	---	---	---	---	---	---				

¶: chi cuadrado de Pearson.

\*:p<0.05.

## 7. DISCUSIÓN

Los sistemas de adhesión en ortodoncia se evalúan por lo general mediante test *in vitro*, mientras que los estudios de adhesión *In vivo* son escasos. Este estudio *In vivo* evidencia que la aplicación de flúor previo a la adhesión de brackets en dientes con fluorosis disminuye el riesgo de caída de éstos, debido a que en el grupo A el porcentaje de caída fue de 12,9% mientras que en el grupo B fue de solo 4,3%, esto representa un riesgo relativo de 3 ( 95% IC: 0,84 – 10,6) (p=0,131) lo que indica que un diente con fluorosis que no recibe terapia de flúor tiene tres veces más probabilidades que se descementen los brackets en comparación con aquellos que si se le aplica flúor; este resultado contrasta con lo obtenido por, Endo y colaboradores en 2014<sup>47</sup>, Leódido y colaboradores en 2012<sup>48</sup>, Cacciafesta y colaboradores en el 2005<sup>49</sup>, en donde la fuerza de unión de los brackets fue menor en aquellos dientes a los que se le realizó aplicación de flúor antes del cementado en comparación a aquellos dientes a los cuales no se les aplico flúor. La razón probable para esta discrepancia fue que la aplicación de flúor en los

---

<sup>47</sup> ENDO. T., et al. Effects of long-term repeated topical fluoride applications and adhesion promoter on shear bond strengths of orthodontic brackets. European journal of dentistry, 2014, vol. 8, no 4, p. 431.

<sup>48</sup> LEÓDIDO, G., et al. Effect of fluoride solutions on the shear bond strength of orthodontic brackets. Brazilian dental journal, 2012, vol. 23, no 6, p. 698-702

<sup>49</sup> CACCIAFESTA, V., et al. Effect of fluoride application on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass-ionomer. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2005, vol. 127, no 5, p. 580-583.

estudios anteriormente descritos fue realizada inmediatamente antes de la colocación del adhesivo por lo que la capacidad de unión de los adhesivos pudo verse reducida, debido a que la aplicación de fluoruro tópico llena los espacios interprismaticos ocupados por  $\text{Ca}_5(\text{PO})_3$  después del grabado ácido<sup>50</sup>.

Se observa que el riesgo relativo se triplica a 9.57 (95% IC: 2,12 – 43,7) ( $p=0,001$ ) cuando se compara el grupo A dientes con fluorosis y el grupo C dientes sanos, lo cual es completamente significativo indicando que la cementación de brackets en un diente con fluorosis tiene más probabilidad de caída que un diente sano; este resultado están en total acuerdo con los estudios realizado por FATTAHI y col (2014) y ERMIS y (2007) donde expusieron que la fluorosis disminuye significativamente la fuerza de adhesión de brackets ortodóncicos al esmalte.<sup>51-52</sup>

Al comparar grupo B y C los cuales concentran dientes con fluorosis que recibieron terapia de flúor y dientes sanos respectivamente, se encontró que el

---

<sup>50</sup>WANG, W.; SHEEN, D. The effect of pretreatment with fluoride on the tensile strength of orthodontic bonding. The Angle orthodontist, 1991, vol. 61, no 1, p. 31-34.

<sup>51</sup> FATTAHI, H. R., et al. Comparison of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Bond-ed with Core Max II and Transbond XT in Fluorosed Teeth and Evaluation of Enamel Damage after Debonding. Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDAI), 2014, vol. 26, no 1, p. 1

<sup>52</sup> ERMIS, R., et al. Bonding to ground versus unground enamel in fluorosed teeth. Dental materials, 2007, vol. 23, no 10, p. 1250-1255.

riesgo relativo es de 3.19 (95% IC: 0,5 – 18,6) ( $p=0,330$ ) por lo que se puede afirmar que el hecho de aplicar flúor a un diente que presenta fluorosis disminuye el riesgo de caída de 9.57 (95% IC: 2,12 – 43,7) a 3.19 (95% IC: 0,5 – 18,6) ( $p=0,330$ ). Si bien el valor de  $p$  no es significativo a consecuencia del diseño del estudio.

Bryant y col en 1985<sup>53</sup>, Damon y col en 1996<sup>54</sup> reportan que la aplicación de agentes tópicos de fluoruro a la superficie del esmalte siete días antes de la unión de aditamentos de ortodoncia no tiene un efecto adverso sobre la fuerza de adhesión, estos resultados están de acuerdo con el presente trabajo ya que la aplicación de flúor fue realizada una semana antes de la cementación de los brackets.

Este estudio servirá de base para futuros proyectos de investigación en los que se quiera evaluar la tasa de pérdida de brackets en dientes que presenten fluorosis.

---

<sup>53</sup> BRYANT, S., et al. The effect of topical fluoride treatment on enamel fluoride uptake and the tensile bond strength of an orthodontic bonding resin. American journal of orthodontics, 1985, vol. 87, no 4, p. 294-302.

<sup>54</sup> DAMON PL, BISHARA SE, OLSEN ME, JAKOBSEN JR. Effects of fluoride application on shear bond strength of orthodontic brackets. Angle Orthod 1996; 66:61-4.

## **8. CONCLUSIONES**

Con respecto al presente trabajo se puede concluir que la aplicación de flúor neutro en barniz una semana antes de la adhesión de brackets en dientes con fluorosis reduce la tasa de pérdida de brackets. Además que dientes con un diagnóstico de fluorosis presentan más riesgo de caída de brackets en comparación que un diente sano.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere plantear un estudio en el cual se tenga como referencia la tasa de pérdida de brackets en dientes que presentan fluorosis como frecuencia a evaluar.

Se toma un grupo de pacientes con fluorosis y se les hace un seguimiento por un año y se observa la tasa de los pacientes en los que existe descementación vs a los que no.

Realizar la aplicación del barniz de flúor en varios intervalos de tiempos y determinar si se disminuye el riesgo en la caída de los brackets

Realizar estudio in vitro donde se evalúe el efecto del flúor a nivel microscópico sobre el esmalte de dientes fluoróticos.

## REFERENCIAS

ADANIR N, TÜRKKAHRAMAN H, GÜNGÖR AY. Effects of fluorosis and bleaching on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Eur J Dent* 2007; 1:230-235.

AL-SUGAIR, M. H. and AKPATA, E. S. Effect of fluorosis on etching of human enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26: 521–528.

AOBA T, FEJERSKOV O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 2002; 12:155-170.

ARRIETA K., GONZALEZ F., LUNA L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. *Rev. salud pública*. 13 (4): 672-683, 2011.

ÅRTUN J, BERGLAND S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1984;85:333-340.

ATEYAH N, AKPATA ES. Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. Oper Dent 2000;25:216-222.

BRYANT, S., et al. The effect of topical fluoride treatment on enamel fluoride uptake and the tensile bond strength of an orthodontic bonding resin. American journal of orthodontics, 1985, vol. 87, no 4, p. 294-302.

CACCIAFESTA, V., et al. Effect of fluoride application on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass-ionomer. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2005, vol. 127, no 5, p. 580-583.

CASTILLO L. Importancia clínica de los barnices fluorados. Bol Asoc Arg Odont Niñ vol 30 N° 1 marzo/junio 2001.

CONCHA S, CELEDÓN Y, VERA W, POVEDA E, MUÑOZ C, VERGEI T, et al. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad de la zona urbana de Bucaramanga. Usta salud Odontología 2003; 2:73-82.

DAMON PL, BISHARA SE, OLSEN ME, JAKOBSEN JR. Effects of fluoride application on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 1996; 66:61- 4.

DEAN HT. Classification of mottled enamel diagnosis. *Journal of the American Dental Association* 1934; 21:1421–1426.

DENBESTEN PK, THARIANI H. Biological mechanisms of fluorosis and level and timing of systemic exposure to fluoride with respect to fluorosis. *J Dent Res* 1992; 71:1238- 43.

ENDO. T., et al. Effects of long-term repeated topical fluoride applications and adhesion promoter on shear bond strengths of orthodontic brackets. *European journal of dentistry*, 2014, vol. 8, no 4, p. 431.

ERIN K. MAHONEY, R. ROHANIZADEH, F.S.M. ISMAIL, N.M. KILPATRICK, M.V. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials*, Volume 25, Issue 20, September 2004, Pages 5091-5100.

ERMIS, R., et al. Bonding to ground versus unground enamel in fluorosed teeth. Dental materials, 2007, vol. 23, no 10, p. 1250-1255.

FATTAHI, H. R., et al. Comparison of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Bond-ed with Core Max II and Transbond XT in Fluorosed Teeth and Evaluation of Enamel Damage after Debonding. Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDAI), 2014, vol. 26, no 1, p. 1.

FEATHERSTONE JDB, TEN CATE JM. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. Fluoride in Dentistry Copenhagen: Munksgaard, 1988:125-49.

FLÓREZ L., et al. Prevalencia de fluorosis y experiencia de caries dental en un grupo de escolares en el área urbana del Municipio de Yondó (Antioquia, Colombia). CES Odontología, 2011, vol. 24, no 1, p. 9-16.

GRABER TM, VANARSDALI RL. Ortodoncia: principios generales y técnicas. Buenos Aires: Panamericana; 2003. p. 554-79.

GUNGOR, TURKKAHRAMAN, ADANIR, ALKIS. Effects of Fluorosis and Self Etching Primers on Shear Bond Strengths of Orthodontic Brackets. Eur J Dent 2009;3:173-177.

HOROWITZ HS. Indexes for measuring dental fluorosis. J Public Health Dent. 1986 FALL; 46(4):179-183.

ISCI D. et al. Effects of fluorosis on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a self etching primer. European Journal of Orthodontics 33 (2011) 161–166.

KUKLEVA MP, KONDEVA VK, ISHEVA AV, RIMALOVSKA SI. Comparative study of dental caries and dental fluorosis in populations of different dental fluorosis prevalence. Folia Med (Plovdiv) 2009;Jul-Sep;51(3):45-52.

LADOU J. Medicina Laboral y Ambiental. 2da ed. Santafé de Bogotá: Editorial Manual Moderno, 2009.

LEÓDIDO, G., et al. Effect of fluoride solutions on the shear bond strength of orthodontic brackets. Brazilian dental journal, 2012, vol. 23, no 6, p. 698-702.

LEVY SM. Review of fluoride exposures y ingestions. Community Dent Oral Epidemiol 1994;(22):173-80.

MARTIGNON S, GRANADOS OL. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. Revista Científica Facultad de Odontología Universidad del Bosque 2002; 8:19-27.

MENDES. M, et al. Shear bond strength of orthodontic brackets to fluorosed enamel. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, 2014, vol. 55, no 2, p. 73-77.

MILLER RA. Bonding fluorosed teeth: new materials for old problems. J Clin Orthod. 1995; 29:424–427.

MURRAY JJ, RUGG-GUNN AJ, JENKINS GN. A history of water fluoridation. Fluorides in Caries Prevention Oxford: Wright, 1991:7-37.

NG'ANG'A PM, OGAARD B, CRUZ R, CHINIDIA ML, ASTRUM E. Tensile bond strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an in vitro comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992;102:244-250.

NOBLE. J. What additional precautions should I take when bonding to severely fluorotic teeth? Journal of the Canadian Dental Association. December 2008/January 2009, Vol. 74, No. 10.

OPAZO F. Ingeniería Sanitaria aplicada a Saneamiento y Salud Pública. México: Editorial LIMUSA, 1998.

POWERS JM. Bonding to dental substrates. Enciclopedic Handbook of Biomaterials and Bioengineering. Part B. Applications – Dental applications. New York: Marcel Dekker, 1995; 1639-1664.

RAMÍREZ P. y col. Fluorosis dental en escolares. y exploración de factores de riesgo. Municipio de Frontino, 2003. Rev. Fac Odont Univ Ant, 2006; 17 (2): 26-33.

RATNAWEERA P M, NIKAIDO T, WEERASINGHE D, WETTASINGHE K A, MIURA H, TAGAMI J 2007 Micro-shear bond strength of two all-in-one adhesive systems to unground fluorosed enamel. *Dental Materials Journal* 26: 355–360.

REYNOLDS IR. A Review of Direct Orthodontic Bonding. *Br J Orthod* 1975; 2(3): 171-178.

RIPA LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-applied, and self applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. *Journal Of Public Health Dentistry* 1991; 1:23-41.

RUSE ND. Question 2: What are the main factors I should consider when choosing between different bonding systems? En O’Keefe J. *Point of Care. J Can Dent Assoc* 2007; 73(4): 314-315.

SALAZAR, Gloria Elena y MONCALEANO Ana María. Comparación clínica de descementado de brackets en pacientes con y sin fluorosis. *Memorias 1er Simposio Internacional de Flúor y Fluorosis*. Bogotá: Universidad el bosque, mayo 2012. p. 69-70.

SCHIRMER UR, WILTSHIRE WA. Shear bond strengths of orthodontic attachments to fluorosed teeth. 96th Annual Session of the American Association of Orthodontists. Book of papers Volume 4, 1996 p 42.

SILVA E., ZAVALA V., MARTINEZ G., LOYOLA J., PATIÑO N., ORTEGA I., et al. Shear bond strength evaluation of bonded molar tubes on fluorotic molars. Angle Orthod 2013; 83:152- 7.

THYLSTRUP A, FEJERSKOV O. Clinical appearance and surface distribution of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histological changes. Community Dent Oral Epidemiol. 1978; 6:315-328.

VIEIRA APGF, et. al. Is fluoride concentration in dentin y enamel a good indicator of dental fluorosis? J Dent Res. 2004; 83:76-80.

WANG, W.; SHEEN, D. The effect of pretreatment with fluoride on the tensile strength of orthodontic bonding. The Angle orthodontist, 1991, vol. 61, no 1, p. 31-34.

WEERASINGHE DS, NIKAIDO T, WETTASINGHE KA, ABAYAKOON JB, TAGAMI J. Micro-shear bond strength and morphological analysis of a self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. J Dent 2005;33:419-426.

WILTSHIRE W.A., NOBLE J. Clinical and Laboratory Perspectives of Improved Orthodontic Bonding to Normal, Hypoplastic, and Fluorosed Enamel. Semin Orthod 2010;16:55-65.

YINZHONG D. y col. Clinical Comparison of Bond Failures Using Different Enamel Preparations of Severely Fluorotic Teeth. JCO/March 2006. Volume XL number 3.

ZARUR, J.S. ZAMARRITA; D.E., MENDEZ, M.R. Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis. Oral Año 11. Num. 34. 2010.589-593.

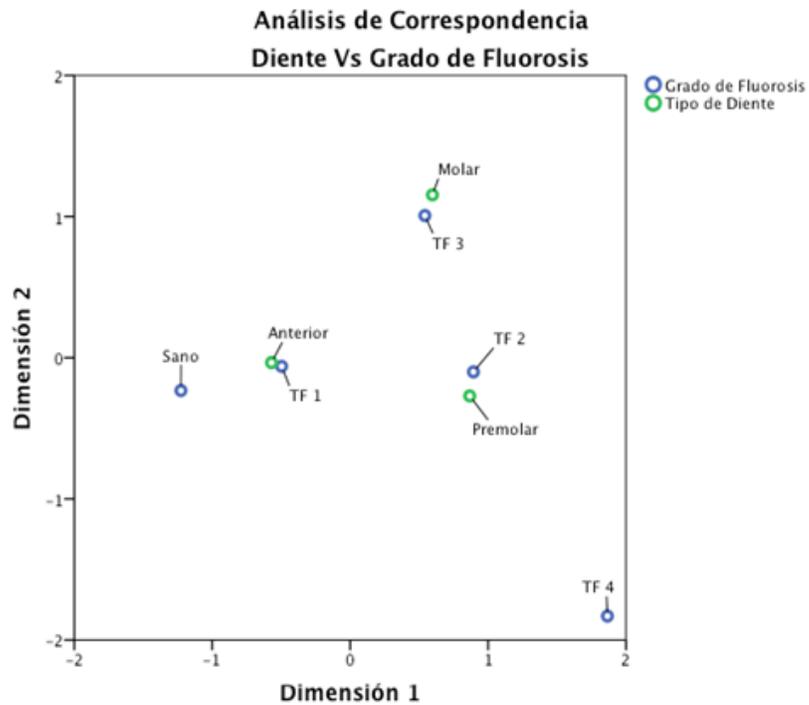
## ANEXOS

### Anexo A. Análisis de correspondencia grado de fluorosis VS tipo de diente agrupado.

Tipo de Diente	Grado de Fluorosis					Masa	Valor de p*
	Sano	TF 1	TF 2	TF 3	TF 4		
Anterior	2	64	11	5	0	0,586	<b>0.00*</b>
Premolar	0	16	22	5	2	0,321	
Molar	0	5	5	3	0	0,093	
<b>Masa</b>	0,014	0,607	0,271	0,093	0,014		

\*:p<0.05.

### Anexo B. Gráfico de dispersión bidimensional.

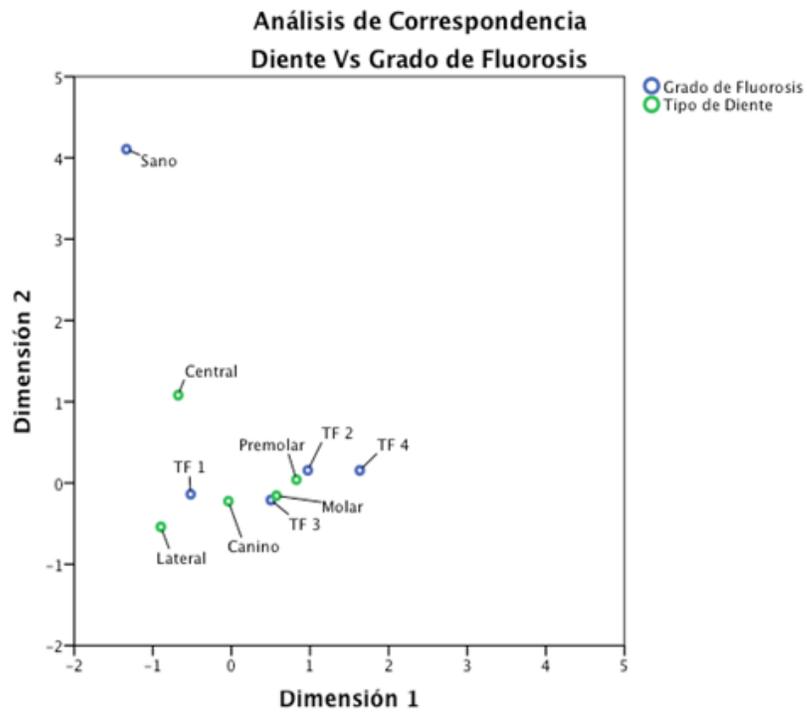


### Anexo C. Análisis de correspondencia grado de fluorosis VS tipo de diente.

Tipo de Diente	Grado de Fluorosis					Masa	Valor de p <sup>¶</sup>
	Sano	TF 1	TF 2	TF 3	TF 4		
Central	2	16	3	1	0	0,157	<b>0.00*</b>
Lateral	0	30	0	2	0	0,229	
Canino	0	18	8	2	0	0,200	
Premolar	0	16	22	5	2	0,321	
Molar	0	5	5	3	0	0,093	
<b>Masa</b>	<b>0,014</b>	<b>0,607</b>	<b>0,271</b>	<b>0,093</b>	<b>0,014</b>		

\*:p<0.05.

### Anexo D. Gráfico de dispersión bidimensional.



## Anexo E. Grado de fluorosis según órganos dentarios y tipo de diente

agrupado - n=140.

	TF 0		TF 1		TF 2		TF 3		TF 4		Valor de p*	
	n=2	%	n=85	%	n=38	%	n=13	%	n=2	%		
<b>Órgano dentario</b>												
OD 11	---	---	4	4,7	2	5,3	---	---	---	---	0.035*	
OD 12	---	---	8	9,4	---	---	1	7,7	---	---		
OD 13	---	---	2	2,4	4	10,5	1	7,7	---	---		
OD 14	---	---	1	1,2	3	7,9	---	---	---	---		
OD 15	---	---	2	2,4	4	10,5	1	7,7	---	---		
OD 16	---	---	2	2,4	---	---	1	7,7	---	---		
OD 21	---	---	4	4,7	1	2,6	1	7,7	---	---		
OD 22	---	---	9	10,6	---	---	1	7,7	---	---		
OD 23	---	---	4	4,7	2	5,3	1	7,7	---	---		
OD 24	---	---	3	3,5	3	7,9	1	7,7	---	---		
OD 25	---	---	4	4,7	2	5,3	1	7,7	1	50		
OD 26	---	---	3	3,5	---	---	1	7,7	---	---		
OD 31	1	50	4	4,7	---	---	---	---	---	---		
OD 32	---	---	6	7,1	---	---	---	---	---	---		
OD 33	---	---	5	5,9	1	2,6	---	---	---	---		
OD 34	---	---	1	1,2	2	5,3	---	---	1	50		
OD 35	---	---	3	3,5	3	7,9	1	7,7	---	---		
OD 36	---	---	---	---	3	7,9	---	---	---	---		
OD 41	1	50	4	4,7	---	---	---	---	---	---		
OD 42	---	---	7	8,2	---	---	---	---	---	---		
OD 43	---	---	7	8,2	1	2,6	---	---	---	---		
OD 44	---	---	---	---	2	5,3	---	---	---	---		
OD 45	---	---	2	2,4	3	7,9	1	7,7	---	---		
OD 46	---	---	---	---	2	5,3	1	7,7	---	---		
<b>Tipo de diente agrupado</b>												
Anterior	2	100	64	75,3	11	28,9	5	38,5	---	---		0.00*
Premolar	---	---	16	18,8	22	57,9	5	38,5	2	100		
Molar	---	---	5	5,9	5	13,2	3	23,1	---	---		

**Anexo F. Grado de fluorosis según órganos dentarios, tipo de diente y maxilar en el grupo A.**

	TF 0		TF 1		TF 2		TF 3		TF 4		Valor de p $\chi^2$	
	n=2	%	n=38	%	n=20	%	n=9	%	n=1	%		
<b>Organo dentario</b>												
OD 11	---	---	3	7,9	1	5	---	---	---	---	0.264	
OD 12	---	---	4	10,5	---	---	---	---	---	---		
OD 13	---	---	---	---	3	15	1	11,1	---	---		
OD 14	---	---	---	---	2	10	---	---	---	---		
OD 15	---	---	---	---	2	10	1	11,1	---	---		
OD 16	---	---	1	2,6	---	---	1	11,1	---	---		
OD 21	---	---	3	7,9	1	5	---	---	---	---		
OD 22	---	---	4	10,5	---	---	---	---	---	---		
OD 23	---	---	1	2,6	2	10	1	11,1	---	---		
OD 24	---	---	1	2,6	1	5	1	11,1	---	---		
OD 25	---	---	2	5,3	---	---	1	11,1	1	100		
OD 26	---	---	1	2,6	---	---	1	11,1	---	---		
OD 31	1	50	2	5,3	---	---	---	---	---	---		
OD 32	---	---	3	7,9	---	---	---	---	---	---		
OD 33	---	---	3	7,9	---	---	---	---	---	---		
OD 34	---	---	---	---	2	10	---	---	---	---		
OD 35	---	---	1	2,6	1	5	1	11,1	---	---		
OD 36	---	---	---	---	1	5	---	---	---	---		
OD 41	1	50	2	5,3	---	---	---	---	---	---		
OD 42	---	---	3	7,9	---	---	---	---	---	---		
OD 43	---	---	3	7,9	---	---	---	---	---	---		
OD 44	---	---	---	---	2	10	---	---	---	---		
OD 45	---	---	1	2,6	1	5	1	11,1	---	---		
OD 46	---	---	---	---	1	5	---	---	---	---		
<b>Tipo de diente</b>												
Central	2	100	10	26,3	2	10	---	---	---	---		0.002*
Lateral	---	---	14	36,8	5	25	---	---	---	---		
Canino	---	---	7	18,4	11	55	2	22,2	---	---		
Premolar	---	---	5	13,2	2	10	5	55,6	1	100		
Molar	---	---	2	5,3	---	---	2	22,2	---	---		
<b>Tipo de diente agrupado</b>												
Anterior	2	100	31	81,6	7	35	2	22,2	---	---	0.004*	
Premolar	---	---	5	13,2	11	55	5	55,6	1	100		
Molar	---	---	2	5,3	2	10	2	22,2	---	---		
<b>Maxilar</b>												
Superior	---	---	20	52,6	12	60	7	77,8	1	100	0.252	
Inferior	2	100	18	47,4	8	40	2	22,2	---	---		

$\chi^2$ : chi cuadrado de Pearson.

\*:p<0.05.

**Anexo G. Grado de Fluorosis según órganos dentarios, tipo de diente y maxilar en el grupo B.**

	TF 0		TF 1		TF 2		TF 3		TF 4		Valor de p <sup>¶</sup>	
	n=0	%	n=47	%	n=18	%	n=4	%	n=1	%		
<b>Organo dentario</b>												
OD 11	---	---	1	2,1	1	5,6	---	---	---	---	0.100	
OD 12	---	---	4	8,5	---	---	1	25	---	---		
OD 13	---	---	2	4,3	1	5,6	---	---	---	---		
OD 14	---	---	1	2,1	1	5,6	---	---	---	---		
OD 15	---	---	2	4,3	2	11,1	---	---	---	---		
OD 16	---	---	1	2,1	---	---	---	---	---	---		
OD 21	---	---	1	2,1	---	---	1	25	---	---		
OD 22	---	---	5	10,6	---	---	1	25	---	---		
OD 23	---	---	3	6,4	---	---	---	---	---	---		
OD 24	---	---	2	4,3	2	11,1	---	---	---	---		
OD 25	---	---	2	4,3	2	11,1	---	---	---	---		
OD 26	---	---	2	4,3	---	---	---	---	---	---		
OD 31	---	---	2	4,3	---	---	---	---	---	---		
OD 32	---	---	3	6,4	---	---	---	---	---	---		
OD 33	---	---	2	4,3	1	5,6	---	---	---	---		
OD 34	---	---	1	2,1	---	---	---	---	1	100		
OD 35	---	---	2	4,3	2	11,1	---	---	---	---		
OD 36	---	---	---	---	2	11,1	---	---	---	---		
OD 41	---	---	2	4,3	---	---	---	---	---	---		
OD 42	---	---	4	8,5	---	---	---	---	---	---		
OD 43	---	---	4	8,5	1	5,6	---	---	---	---		
OD 44	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
OD 45	---	---	1	2,1	2	11,1	---	---	---	---		
OD 46	---	---	---	---	1	5,6	1	25	---	---		
<b>Tipo de diente</b>												
Central	---	---	6	12,8	1	5,6	1	25	---	---		0.057
Lateral	---	---	16	34	---	---	2	50	---	---		
Canino	---	---	11	23,4	3	16,7	---	---	---	---		
Premolar	---	---	11	23,4	11	61,1	---	---	1	100		
Molar	---	---	3	6,4	3	16,7	1	25	---	---		
<b>Tipo de diente agrupado</b>												
Anterior	---	---	33	70,2	4	22,2	3	75	---	---	0.010*	
Premolar	---	---	11	23,4	11	61,1	---	---	1	100		
Molar	---	---	3	6,4	3	16,7	1	25	---	---		
<b>Maxilar</b>												
Superior	---	---	26	55,3	9	50	3	75	---	---	0.566	
Inferior	---	---	21	44,7	9	50	1	25	1	100		

¶: chi cuadrado de Pearson.

\*:p<0.05.

## Anexo H. Comparación del grado de Fluorosis según organos dentarios, tipo de diente y maxilar entre los grupos A y B.

	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p#	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p#	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p#	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p#
	TF 1					TF 2					TF 3					TF 4				
	n=38	%	n=47	%		n=20	%	n=18	%		n=9	%	n=4	%		n=1	%	n=1	%	
<b>Organo dentario</b>																				
OD 11	3	7,9	1	2,1		1	5	1	5,6		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 12	4	10,5	4	8,5		---	---	---	---		---	---	1	25		---	---	---	---	
OD 13	---	---	2	4,3		3	15	1	5,6		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 14	---	---	1	2,1		2	10	1	5,6		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 15	---	---	2	4,3		2	10	2	11,1		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 16	1	2,6	1	2,1		---	---	---	---		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 21	3	7,9	1	2,1		1	5	---	---		---	---	1	25		---	---	---	---	
OD 22	4	10,5	5	10,6		---	---	---	---		---	---	1	25		---	---	---	---	
OD 23	1	2,6	3	6,4		2	10	---	---		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 24	1	2,6	2	4,3		1	5	2	11,1		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 25	2	5,3	2	4,3		---	---	2	11,1		1	11,1	---	---		1	100	---	---	
OD 26	1	2,6	2	4,3	0,972	---	---	---	---	0,559	1	11,1	---	---	0,369	---	---	---	---	1,00
OD 31	2	5,3	2	4,3		---	---	---	---		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 32	3	7,9	3	6,4		---	---	---	---		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 33	3	7,9	2	4,3		---	---	1	5,6		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 34	---	---	1	2,1		2	10	---	---		---	---	---	---		---	---	1	100	
OD 35	1	2,6	2	4,3		1	5	2	11,1		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 36	---	---	---	---		1	5	2	11,1		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 41	2	5,3	2	4,3		---	---	---	---		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 42	3	7,9	4	8,5		---	---	---	---		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 43	3	7,9	4	8,5		---	---	1	5,6		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 44	---	---	---	---		2	10	---	---		---	---	---	---		---	---	---	---	
OD 45	1	2,6	1	2,1		1	5	2	11,1		1	11,1	---	---		---	---	---	---	
OD 46	---	---	---	---		1	5	1	5,6		---	---	1	25		---	---	---	---	
<b>Tipo de diente</b>																				
Central	10	26,3	6	12,8		2	10	1	5,6		---	---	1	25		---	---	---	---	
Lateral	14	36,8	16	34		5	25	---	---		---	---	2	50		---	---	---	---	
Canino	7	18,4	11	23,4	0,469	11	55	3	16,7	0,818	2	22,2	---	---	0,043*	---	---	---	---	---
Premolar	5	13,2	11	23,4		2	10	11	61,1		5	55,6	---	---		1	100	1	100	
Molar	2	5,3	3	6,4		---	---	3	16,7		2	22,2	1	25		---	---	---	---	
<b>Tipo de diente agrupado</b>																				
Anterior	31	81,6	33	70,2		7	35	4	22,2		2	22,2	3	75		---	---	---	---	
Premolar	5	13,2	11	23,4	0,454	11	55	11	61,1	0,633	5	55,6	---	---	0,120	1	100	1	100	---
Molar	2	5,3	3	6,4		2	10	3	16,7		2	22,2	1	25		---	---	---	---	
<b>Maxilar</b>																				
Superior	20	52,6	26	55,3		12	60	9	50		7	77,8	3	75		1	100	---	---	
Inferior	18	47,4	21	44,7	0,977	8	40	9	50	0,770	2	22,2	1	25	1,00	---	---	1	100	1,00

## Anexo I. Perdida de Bracket según grado de fluorosis, tipo de diente y maxilar por grupo de estudio.

	Grupo A				Valor de p#	Grupo B				Valor de p#	Grupo C				Valor de p#		
	Bracket Perdido		Bracket intacto			Bracket Perdido		Bracket intacto			Bracket Perdido		Bracket intacto				
	n=9	%	n=61	%		n=3	%	n=67	%		n=2	%	n=147	%			
<b>Grado de Fluorosis</b>																	
TF 0	1	11,1	1	1,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
TF 1	1	11,1	37	60,7	---	---	2	66,7	45	67,2	---	---	---	---			
TF 2	5	55,6	15	24,6	0,050	---	1	33,3	17	25,4	---	---	---	---			
TF 3	2	22,2	7	11,5	---	---	---	---	4	6	---	---	---	---			
TF 4	---	---	1	1,6	---	---	---	---	1	1,5	---	---	---	---			
<b>Tipo de diente</b>																	
Central	1	11,1	13	21,3	---	---	---	---	8	11,9	---	---	1	50	27	18,4	
Lateral	---	---	14	23	---	---	---	---	18	26,9	---	---	---	---	28	19	
Canino	---	---	14	23	0,003*	---	---	2	66,7	12	17,9	---	---	---	28	19	
Premolar	8	88,9	14	23	---	---	---	---	---	23	34,3	---	---	---	44	29,9	
Molar	---	---	6	9,8	---	---	1	33,3	6	9	---	---	1	50	20	13,6	
<b>Tipo de diente agrupado</b>																	
Anterior	---	---	41	67,2	---	---	2	66,7	38	56,7	---	---	1	50	83	56,5	
Premolar	1	11,1	14	23	0,00*	---	---	---	---	23	34,3	---	---	1	50	44	29,9
Molar	8	88,9	6	9,8	---	---	1	33,3	6	9	---	---	---	---	20	13,6	
<b>Maxilar</b>																	
Superior	3	33,3	37	60,7	---	---	---	---	38	56,7	---	---	1	50	74	50,3	
Inferior	6	66,7	24	39,3	0,158	---	---	3	100	29	43,3	---	---	1	50	73	49,7

#: chi cuadrado de Pearson.

\*p<0.05.

## Anexo J. Tabla Matriz

N	GRUPO	N	DIENTE	TIPO DE MAXILAR	GRADO DE FLUOROSIS	APLICACIÓN DE FLUOR	CEMENTACION DE BRACKET	CAIDA DE BRACKET	SITIO DONDE QUEDA LA RESINA	TIEMPO DE CAIDA
1	1	1	16	1	3	0	1	0	4	0
	1	2	26	1	3	0	1	0	4	0
	1	3	25	1	4	0	1	0	4	0
	1	4	24	1	3	0	1	0	4	0
	1	5	13	1	3	0	1	0	4	0
	1	6	23	1	3	0	1	0	4	0
	1	7	12	1	1	0	1	0	4	0
	1	8	22	1	1	0	1	0	4	0
	1	9	11	1	1	0	1	0	4	0
	1	10	21	1	1	0	1	0	4	0
2	1	11	16	1	1	0	1	0	4	0
	1	12	26	1	1	0	1	0	4	0
	1	13	15	1	2	0	1	0	4	0
	1	14	25	1	1	0	1	0	4	0
	1	15	14	1	2	0	1	0	4	0
	1	16	24	1	2	0	1	0	4	0
	1	17	13	1	2	0	1	0	4	0
	1	18	23	1	2	0	1	0	4	0
	1	19	12	1	1	0	1	0	4	0
	1	20	22	1	1	0	1	0	4	0
	1	21	11	1	1	0	1	0	4	0
	1	22	21	1	1	0	1	0	4	0
	1	23	36	2	2	0	1	0	4	0
	1	24	46	2	2	0	1	0	4	0
	1	25	35	2	3	0	1	1	1	6
	1	26	45	2	3	0	1	1	1	6
	1	27	34	2	2	0	1	0	4	0
	1	28	44	2	2	0	1	0	4	0
	1	29	33	2	1	0	1	0	4	0
	1	30	43	2	1	0	1	0	4	0
	1	31	32	2	1	0	1	0	4	0
	1	32	42	2	1	0	1	0	4	0
	1	33	31	2	1	0	1	0	4	0
	1	34	41	2	1	0	1	0	4	0

3	3	35	16	1	0	0	1	0	4	0
	3	36	26	1	0	0	1	0	4	0
	3	37	15	1	0	0	1	0	4	0
	3	38	25	1	0	0	1	0	4	0
	3	39	13	1	0	0	1	0	4	0
	3	40	23	1	0	0	1	0	4	0
	3	41	12	1	0	0	1	0	4	0
	3	42	22	1	0	0	1	0	4	0
	3	43	11	1	0	0	1	0	4	0
	3	44	21	1	0	0	1	0	4	0
	3	45	36	2	0	0	1	0	4	0
	3	46	46	2	0	0	1	0	4	0
	3	47	35	2	0	0	1	0	4	0
	3	48	45	2	0	0	1	0	4	0
3	49	33	2	0	0	1	0	4	0	
4	2	50	43	2	0	0	1	0	4	0
	2	51	32	2	0	0	1	0	4	0
	2	52	42	2	0	0	1	0	4	0
	2	53	31	2	0	0	1	0	4	0
	2	54	41	2	0	0	1	0	4	0
	2	55	15	1	2	1	1	0	4	0
	2	56	25	1	2	1	1	0	4	0
	2	57	13	1	1	1	1	0	4	0
	2	58	23	1	1	1	1	0	4	0
	2	59	22	1	1	1	1	0	4	0
	2	60	11	1	1	1	1	0	4	0
	2	61	21	1	1	1	1	0	4	0
	2	62	35	2	0	1	1	0	4	0
	2	63	45	2	0	1	1	0	4	0
	2	64	33	2	2	1	1	0	4	0
	2	65	43	2	2	1	1	0	4	0
	2	66	32	2	1	1	1	0	4	0
	2	67	42	2	1	1	1	0	4	0
	2	68	31	2	0	1	1	0	4	0
	2	69	41	2	0	1	1	0	4	0

5	3	70	16	1	0	0	1	0	4	0
	3	71	26	1	0	0	1	0	4	0
	3	72	15	1	0	0	1	0	4	0
	3	73	25	1	0	0	1	0	4	0
	3	74	13	1	0	0	1	0	4	0
	3	75	23	1	0	0	1	0	4	0
	3	76	12	1	0	0	1	0	4	0
	3	77	22	1	0	0	1	0	4	0
	3	78	11	1	0	0	1	0	4	0
	3	79	21	1	0	0	1	0	4	0
	3	80	36	2	0	0	1	0	4	0
	3	81	46	2	0	0	1	1	2	4
	3	82	35	2	0	0	1	0	4	0
	3	83	45	2	0	0	1	0	4	0
	3	84	33	2	0	0	1	0	4	0
	3	85	43	2	0	0	1	0	4	0
	3	86	32	2	0	0	1	0	4	0
	3	87	42	2	0	0	1	0	4	0
	3	88	31	2	0	0	1	0	4	0
	3	89	41	2	0	0	1	0	4	0
6	2	90	15	1	1	1	1	0	4	0
	2	91	25	1	1	1	1	0	4	0
	2	92	13	1	1	1	1	0	4	0
	2	93	23	1	1	1	1	0	4	0
	2	94	12	1	1	1	1	0	4	0
	2	95	22	1	1	1	1	0	4	0
	2	96	35	2	1	1	1	0	4	0
	2	97	45	2	1	1	1	0	4	0
	2	98	33	2	1	1	1	1	1	2
	2	99	43	2	1	1	1	1	2	2
	2	100	32	2	1	1	1	0	4	0
	2	101	42	2	1	1	1	0	4	0
7	3	102	31	2	1	1	1	0	4	0
	3	103	41	2	1	1	1	0	4	0
	3	104	15	1	0	0	1	0	4	0
	3	105	25	1	0	0	1	0	4	0
	3	106	13	1	0	0	1	0	4	0
	3	107	23	1	0	0	1	0	4	0
	3	108	12	1	0	0	1	0	4	0
	3	109	22	1	0	0	1	0	4	0
	3	110	11	1	0	0	1	0	4	0
	3	111	21	1	0	0	1	0	4	0
	3	112	35	2	0	0	1	0	4	0
	3	113	45	2	0	0	1	0	4	0
	3	114	33	2	0	0	1	0	4	0
	3	115	43	2	0	0	1	0	4	0
	3	116	32	2	0	0	1	0	4	0
	3	117	42	2	0	0	1	0	4	0
	3	118	31	2	0	0	1	0	4	0
	3	119	41	2	0	0	1	0	4	0

8	2	120	16	1	3	1	1	0	4	0	
	2	121	26	1	2	1	1	0	4	0	
	2	122	15	1	3	1	1	0	4	0	
	2	123	25	1	2	1	1	0	4	0	
	2	124	14	1	3	1	1	0	4	0	
	2	125	24	1	2	1	1	0	4	0	
	2	126	13	1	2	1	1	0	4	0	
	2	127	23	1	3	1	1	0	4	0	
	2	128	12	1	3	1	1	0	4	0	
	2	129	22	1	3	1	1	0	4	0	
	2	130	11	1	3	1	1	0	4	0	
	2	131	21	1	3	1	1	0	4	0	
	2	132	36	2	2	1	1	0	4	0	
	2	133	46	2	3	1	1	0	4	0	
	2	134	35	2	2	1	1	0	4	0	
	2	135	45	2	2	1	1	0	4	0	
	2	136	34	2	4	1	1	0	4	0	
	2	137	44	2	2	1	1	0	4	0	
	2	138	33	2	1	1	1	0	4	0	
	2	139	43	2	1	1	1	0	4	0	
	2	140	32	2	1	1	1	0	4	0	
	2	141	42	2	1	1	1	0	4	0	
	2	142	31	2	1	1	1	0	4	0	
	2	143	41	2	1	1	1	0	4	0	
	9	3	144	26	1	0	0	1	0	4	0
		3	145	15	1	0	0	1	0	4	0
		3	146	25	1	0	0	1	0	4	0
		3	147	14	1	0	0	1	0	4	0
		3	148	24	1	0	0	1	0	4	0
		3	149	13	1	0	0	1	0	4	0
3		150	23	1	0	0	1	0	4	0	
3		151	12	1	0	0	1	0	4	0	
3		152	22	1	0	0	1	0	4	0	
3		153	11	1	0	0	1	1	2	1	
3		154	21	1	0	0	1	0	4	0	
3		155	36	2	0	0	1	0	4	0	
3		156	46	2	0	0	1	0	4	0	
3		157	35	2	0	0	1	0	4	0	
3		158	45	2	0	0	1	0	4	0	
3		159	34	2	0	0	1	0	4	0	
3		160	44	2	0	0	1	0	4	0	
3		161	33	2	0	0	1	0	4	0	
3		162	43	2	0	0	1	0	4	0	
3		163	32	2	0	0	1	0	4	0	
3		164	42	2	0	0	1	0	4	0	
3		165	31	2	0	0	1	0	4	0	
3		166	41	2	0	0	1	0	4	0	

10	3	167	16	1	0	0	1	0	4	0
	3	168	26	1	0	0	1	0	4	0
	3	169	15	1	0	0	1	0	4	0
	3	170	25	1	0	0	1	0	4	0
	3	171	14	1	0	0	1	0	4	0
	3	172	24	1	0	0	1	0	4	0
	3	173	13	1	0	0	1	0	4	0
	3	174	23	1	0	0	1	0	4	0
	3	175	12	1	0	0	1	0	4	0
	3	176	22	1	0	0	1	0	4	0
	3	177	11	1	0	0	1	0	4	0
	3	178	21	1	0	0	1	0	4	0
	3	179	36	2	0	0	1	0	4	0
	3	180	46	2	0	0	1	0	4	0
	3	181	35	2	0	0	1	0	4	0
	3	182	45	2	0	0	1	0	4	0
	3	183	34	2	0	0	1	0	4	0
	3	184	44	2	0	0	1	0	4	0
	3	185	33	2	0	0	1	0	4	0
	3	186	43	2	0	0	1	0	4	0
3	187	32	2	0	0	1	0	4	0	
3	188	42	2	0	0	1	0	4	0	
3	189	31	2	0	0	1	0	4	0	
3	190	41	2	0	0	1	0	4	0	
11	2	191	16	1	1	1	1	0	4	0
	2	192	26	1	1	1	1	0	4	0
	2	193	15	1	2	1	1	0	4	0
	2	194	25	1	2	1	1	0	4	0
	2	195	14	1	2	1	1	0	4	0
	2	196	24	1	2	1	1	0	4	0
	2	197	13	1	2	1	1	0	4	0
	2	198	23	1	2	1	1	0	4	0
	2	199	12	1	1	1	1	0	4	0
	2	200	22	1	1	1	1	0	4	0
	2	201	11	1	2	1	1	0	4	0
	2	202	36	2	2	1	1	1	1	3
	2	203	46	2	2	1	1	0	4	0
	2	204	35	2	2	1	1	0	4	0
	2	205	45	2	2	1	1	0	4	0
	2	206	34	2	2	1	1	0	4	0
	2	207	44	2	2	1	1	0	4	0
	2	208	43	2	1	1	1	0	4	0
	2	209	32	2	1	1	1	0	4	0
	2	210	42	2	1	1	1	0	4	0
2	211	31	2	1	1	1	0	4	0	
12	2	212	41	2	1	1	1	0	4	0
	2	213	15	1	1	1	1	0	4	0
	2	214	25	1	1	1	1	0	4	0
	2	215	14	1	1	1	1	0	4	0
	2	216	24	1	1	1	1	0	4	0
	2	217	13	1	1	1	1	0	4	0
	2	218	23	1	1	1	1	0	4	0
	2	219	12	1	1	1	1	0	4	0
	2	220	22	1	1	1	1	0	4	0
	2	221	35	2	1	1	1	0	4	0
	2	222	45	2	1	1	1	0	4	0
	2	223	34	2	1	1	1	0	4	0
	2	224	44	2	1	1	1	0	4	0
	2	225	33	2	1	1	1	0	4	0
	2	226	43	2	1	1	1	0	4	0

13	2	227	16	1	1	1	1	0	4	0
	2	228	26	1	1	1	1	0	4	0
	2	229	15	1	1	1	1	0	4	0
	2	230	14	1	1	1	1	0	4	0
	2	231	24	1	1	1	1	0	4	0
	2	232	13	1	1	1	1	0	4	0
	2	233	23	1	1	1	1	0	4	0
	2	234	12	1	1	1	1	0	4	0
	2	235	22	1	1	1	1	0	4	0
	2	236	11	1	1	1	1	0	4	0
14	3	237	21	1	1	1	1	0	4	0
	3	238	16	1	0	0	1	0	4	0
	3	239	26	1	0	0	1	0	4	0
	3	240	15	1	0	0	1	0	4	0
	3	241	25	1	0	0	1	0	4	0
	3	242	14	1	0	0	1	0	4	0
	3	243	24	1	0	0	1	0	4	0
	3	244	13	1	0	0	1	0	4	0
	3	245	23	1	0	0	1	0	4	0
	3	246	12	1	0	0	1	0	4	0
	3	247	22	1	0	0	1	0	4	0
	3	248	11	1	0	0	1	0	4	0
	3	249	21	1	0	0	1	0	4	0
	3	250	35	2	0	0	1	0	4	0
	3	251	45	2	0	0	1	0	4	0
	3	252	34	2	0	0	1	0	4	0
	3	253	44	2	0	0	1	0	4	0
	3	254	33	2	0	0	1	0	4	0
	3	255	43	2	0	0	1	0	4	0
	15	1	260	15	1	3	0	1	0	4
1		261	25	1	3	0	1	0	4	0
1		262	13	1	2	0	1	0	4	0
1		263	23	1	2	0	1	0	4	0
1		264	12	1	1	0	1	0	4	0
1		265	22	1	1	0	1	0	4	0
1		266	11	1	1	0	1	0	4	0
1		267	21	1	1	0	1	0	4	0
1		268	35	2	1	0	1	0	4	0
1		269	45	2	1	0	1	0	4	0
1	270	33	2	1	0	1	0	4	0	
1	271	43	2	1	0	1	0	4	0	
1	272	32	2	1	0	1	0	4	0	
1	273	42	2	1	0	1	0	4	0	
1	274	31	2	1	0	1	0	4	0	
1	275	41	2	1	0	1	0	4	0	

16	3	276	16	1	0	0	1	0	4	0	
	3	277	26	1	0	0	1	0	4	0	
	3	278	15	1	0	0	1	0	4	0	
	3	279	25	1	0	0	1	0	4	0	
	3	280	14	1	0	0	1	0	4	0	
	3	281	24	1	0	0	1	0	4	0	
	3	282	13	1	0	0	1	0	4	0	
	3	283	23	1	0	0	1	0	4	0	
	3	284	12	1	0	0	1	0	4	0	
	3	285	22	1	0	0	1	0	4	0	
	3	286	11	1	0	0	1	0	4	0	
	3	287	21	1	0	0	1	0	4	0	
	3	288	36	2	0	0	1	0	4	0	
	3	289	46	2	0	0	1	0	4	0	
	3	290	35	2	0	0	1	0	4	0	
	3	291	45	2	0	0	1	0	4	0	
	3	292	34	2	0	0	1	0	4	0	
	3	293	44	2	0	0	1	0	4	0	
	3	294	33	2	0	0	1	0	4	0	
	3	295	43	2	0	0	1	0	4	0	
	3	296	32	2	0	0	1	0	4	0	
	3	297	42	2	0	0	1	0	4	0	
	3	298	31	2	0	0	1	0	4	0	
	3	299	41	2	0	0	1	0	4	0	
	17	1	300	15	1	2	0	1	1	2	3
		1	301	25	1	1	0	1	1	2	3
		1	302	14	1	2	0	1	1	1	4
		1	303	24	1	1	0	1	0	4	0
		1	304	13	1	2	0	1	0	4	0
1		305	23	1	1	0	1	0	4	0	
1		306	12	1	1	0	1	0	4	0	
1		307	22	1	1	0	1	0	4	0	
1		308	11	1	2	0	1	0	4	0	
1		309	21	1	2	0	1	0	4	0	
1		310	35	2	2	0	1	1	1	3	
1		311	45	2	2	0	1	0	4	0	
1		312	34	2	2	0	1	1	1	4	
1		313	44	2	2	0	1	1	1	4	
1		314	33	2	1	0	1	0	4	0	
1		315	43	2	1	0	1	0	4	0	
1		316	32	2	1	0	1	0	4	0	
1		317	42	2	1	0	1	0	4	0	
1		318	31	2	0	0	1	1	2	0	
1		319	41	2	0	0	1	0	4	0	

## Anexo K. Instructivo para la recolección de datos

### COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA REMINERALIZACIÓN.

#### FORMATO DE CONSENTIMIENTO ESCRITO E INFORMADO PARA LOS SELECCIONADOS COMO SUJETOS DE ESTUDIO.

Yo \_\_\_\_\_, con Cédula de Ciudadanía No. \_\_\_\_\_ Con dirección \_\_\_\_\_;  
declaro que he recibido información amplia y suficiente sobre el estudio, titulado “**COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA  
ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA  
REMINERALIZACIÓN**” en el cual se pretende Evaluar la eficacia de la remineralización de los dientes sobre la  
adhesión de los brackets. Se me ha explicado que me realizarán evaluaciones clínicas en diferentes etapas del estudio;  
para verificar la correcta adhesión de los brackets. Por otro lado, se me ha informado sobre los beneficios que obtendré  
en estas actividades y los riesgos a los que me expongo. Además, estoy de acuerdo con utilidad de los resultados de esta  
investigación, reflejada en el conocimiento que tendrá el profesional de la ortodoncia para la realización de un correcto  
protocolo de adhesión de los brackets, el cual podría contribuir a prevenir la caída de los brackets., favoreciendo de esta  
forma a otros seres humanos con las mismas características de la población evaluada. Igualmente soy consciente que los  
costos adicionales que demanda la investigación corren a cargo del investigador y se me ha informado sobre el carácter de  
los datos obtenidos, los cuales serán socializados en comunidades académicas y solo serán presentados en forma global  
con intenciones de ser aplicados a la población de este estudio. En este sentido, conozco los compromisos que adquiero  
con este proyecto y que en todo momento seré libre de continuar o de retirarme, con la única condición de informar  
oportunamente mi deseo, al investigador (es). \_\_\_\_\_ Yo \_\_\_\_\_, con Cédula  
de Ciudadanía No \_\_\_\_\_ y Teléfono \_\_\_\_\_, asumo el papel de testigo presencial del presente  
consentimiento informado en la ciudad de Cartagena de Indias, el día \_\_\_\_\_ mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.  
(Testigo No.1).

Yo \_\_\_\_\_, con Cédula de Ciudadanía No. \_\_\_\_\_ y teléfono \_\_\_\_\_,  
asumo el papel de testigo presencial del presente consentimiento informado en la ciudad de Cartagena de Indias, el día  
\_\_\_\_\_ mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_ (Testigo No.2)

cepto voluntariamente participar sin más beneficios que los pactados previamente.

**Firma y cédula del sujeto**

**Firma y cédula del Investigador principal**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo L. Formato para los criterios de selección de los sujetos de estudio**

**FORMATO PARA LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Documento de identidad \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_

Teléfonos \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Presenta manchas blancas en sus dientes: Si ( ) No ( ) Hace cuanto \_\_\_\_\_

Presenta fluorosis: Si ( ) No ( ) Clasificación: \_\_\_\_\_

Presenta apiñamiento Si ( ) No ( ) Que grado \_\_\_\_\_

Qué tipo de mal oclusión presenta: I ( ) II ( ) III ( )

Si usted es seleccionado está dispuesto a aceptar su consentimiento por escrito Si ( ) No ( )

ACEPTADO  SI  NO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE EXAMINADOR

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL SUJETO

### **Criterios de inclusión para esta modalidad de estudio**

1. Sujetos entre 12 a 35 años.
2. Dientes con fluorosis tipo 1 a 4 que no presenten otras alteraciones en el esmalte en sus caras vestibulares; diagnosticada, según el índice Thystrup y Fejerskov (TFI).
3. Apiñamiento dental leve o moderado.
4. Mal oclusiones clase I II o III leve.
5. Paciente con dientes sin fluorosis.

### **Criterios de exclusión para esta modalidad de estudio:**

1. Dientes con caries y presencia de restauraciones en sus caras vestibulares.
2. Pacientes con mordida abierta anterior.
3. Pacientes con mordida cruzada anterior.
4. Pacientes con mordida cruzada posterior.
5. Apiñamiento dental severo.
6. Pacientes con mal oclusiones clase II o III severas.

## **Anexo M. Instructivo para el diagnóstico de fluorosis**

### **COMPARACIÓN CLÍNICA DE LA ADHESIÓN DE BRACKETS EN DIENTES QUE PRESENTAN FLUOROSIS CON O SIN PREVIA REMINERALIZACIÓN**

#### **INSTRUCTIVO PARA DIAGNOSTICO DE FLUOROSIS.**

Para la valoración de fluorosis los dientes deben estar limpios de detritos o placa bacteriana en su superficie vestibular. Se realizara profilaxis previa con pasta profiláctica con flúor o sin flúor? y cepillo.

La superficie dental debe examinarse seca, por lo que se secara la superficie dental con aire por 5 segundos o con un algodón.

Los criterios son descriptivos y están basados en la apariencia visual de cada superficie dental individual.

Clasifique cada diente con unos de los siguientes criterios y dele el correspondiente registro. Basado en el índice TF (Thylstrup & Fejerskov).

**TF 0:** Translucidez del esmalte normal permanece después de prolongados de secado al aire.

**TF1:** Esmalte normal, liso, traslúcido y cristalino, acompañado por finas líneas blancas opacas horizontales, que siguen la conformación de las periquematías.

**TF2:** Mismas características de grado TF 1, e incluye manchas blancas opacas dispersas sobre la superficie del esmalte.

**TF3:** Mismas características de grado TF 1, e incluye manchas blancas opacas y de color, que varía del amarillo hasta el café

**TF4:** Superficie con marcada opacidad, acompañada de manchas de color, desde amarillo a marrón.

**#:** Otro (caries, hipoplasia)

**CONTROL:** Caído (C) Presente (P).

## Anexo N. Instrumento de recolección de la Información.

Paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Examinador: \_\_\_\_\_

DIENTE	Indice de flurosis					Aplicación de fluor		Cementación de bracket		Control 1		Control 2		Control 3		Control 4		Control 5		Control 6	
	0	1	2	3	4	#	SI	NO	SI	NO	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	
16																					
26																					
15																					
25																					
14																					
24																					
13																					
23																					
12																					
22																					
11																					
21																					
36																					
46																					
35																					
45																					
34																					
44																					
33																					
43																					
32																					
42																					
31																					
41																					

**Total dientes afectados:**