



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN IN VITRO ENTRE DOS TIPOS DE FRESAS USADAS PARA  
LA ELIMINACIÓN DE LA RESINA RESIDUAL EN EL ESMALTE DENTAL  
POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

Autora

Grace Estefanía Orellana Padilla

Año  
2017



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN IN VITRO ENTRE DOS TIPOS DE FRESAS USADAS PARA  
LA ELIMINACIÓN DE LA RESINA RESIDUAL EN EL ESMALTE DENTAL  
POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Odontóloga.

Profesor Guía

Dr. Christiam Barzallo Viteri

Autor

Grace Estefanía Orellana Padilla

Año

2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Dr. Christiam Sandro Barzallo Viteri

CI. 1710052554

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Dra. Ana María Alvear Miquilena

CI. 1717689390

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Grace Estefanía Orellana Padilla

CI: 0401307335

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Virgen María y a Dios por guiarme y permitirme cumplir una de mis metas, por los triunfos y momentos difíciles que me enseñan a valorar la vida. A mis padres, mi pilar fundamental por su apoyo incondicional, su amor y confianza a lo largo de mi carrera. Al Dr. Christiam Barzallo por su paciencia, guía y enseñanzas que me servirán en la vida cotidiana y profesional. Al personal de laboratorios UDLA- Granados por su colaboración y amabilidad durante el proceso en que se realizó el proyecto. A mis hermanas por su paciencia, ayuda y apoyo a lo largo de mi carrera. A mi hijo por ser mi motor y alegría para poder

**GRACE**

## ***DEDICATORIA***

Dedico éste trabajo a quienes siempre estuvieron conmigo a pesar de la distancia, mis padres Ángel y Miriam ya que he logrado esto gracias a su ejemplo de amor, esfuerzo y perseverancia; a mis hermanas Ely y Angy por ser mis compañeras y amigas a lo largo de mi carrera y mi vida. A mi hijo Emilio por ser mi inspiración y motivo de seguir adelante. A mi familia en general y amigos por su

***GRACE***

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el índice de superficie del esmalte posterior a la eliminación de resina residual para brackets comparando dos tipos de fresas. **Métodos:** El presente estudio es de tipo experimental comparativo, y su objetivo fue evaluar 40 premolares extraídos sanos los cuales se dividieron en dos grupos A y B n=20. En el proceso de eliminación de resina residual El grupo A fue evaluado con fresa multilaminada de carburo tungsteno (JET) de alta velocidad mientras el grupo B con fresa Fiberglass (TDV) de baja velocidad. Se realizó la evaluación del índice de superficie del esmalte dental por medio del estereomicroscopio; la primera observación se realizó al esmalte sano, previo al cementado de Brackets metálicos American Orthodontics, la segunda observación fue al retirar los brackets y la observación final posterior a la eliminación de resina residual con las fresas. Se usaron escalas ESI y ARI para dar valor a la cantidad de resina residual y poder comparar el estado del esmalte inicial y final. **Resultados:** El índice de la superficie del esmalte del grupo A presentó mayor porcentaje de rayas y modificaciones. Por otro lado, el índice de superficie del esmalte del grupo B presentó significativamente poco o nada de modificaciones en el esmalte. **Conclusiones:** La fresa Fiberglass desgasta resina sin dañar la topografía del esmalte a comparación de la fresa multilaminada de carburo tungsteno que provoca pequeñas modificaciones en el esmalte dental. Sin embargo, cabe recalcar que la fresa Fiberglass requiere de más tiempo para pulir cada diente y el desgaste de la fresa es rápido, teniendo al final más gasto de fresas y tiempo del operador a comparación del pulido con la fresa multilaminada.



## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the enamel surface index after the removal of residual resin for brackets comparing two types of cutters. **Methods:** The present study is of comparative experimental type, and its objective was to evaluate 40 premolars extracted healthy which were divided into two groups A and B n = 20. In the process of residual resin removal Group A was evaluated with high velocity tungsten carbide (JET) multilaminated bur while group B with low velocity Fiberglass mill (TDV). The evaluation of the surface index of the dental enamel was carried out by means of the stereomicroscope; the first observation was made to the healthy enamel, prior to the placement of the American Orthodontics metal brackets, the second observation was when the brackets were removed and the final observation followed the removal of residual resin with the burs. ESI and ARI scales were used to give value to the amount of residual resin and to be able to compare the state of the initial and final enamel. **Results:** The index of the surface of the enamel of group A showed a greater percentage of stripes and modifications. On the other hand, the enamel surface index of group B showed significantly little or no modification in the enamel. **Conclusions:** The Fiberglass bur wears resin without damaging the topography of the enamel compared to the multi-laminated tungsten carbide bur which causes small modifications in the dental enamel. However, it should be emphasized that the Fiberglass bur requires more time to polish each tooth and the wear of the bur is fast, having at the end more strawberry expense and operator time compared to polishing with the multilaminated bur.

## **Índice del contenido**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                                 | <b>2</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.1. ESMALTE DENTAL.....</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1.1. GENERALIDADES .....   | 5         |
| 3.1.2. PROPIEDADES FÍSICAS.....  | 6         |
| 3.1.3. UNIDAD ESTRUCTURAL .....  | 7         |
| 3.1.4. ESTADO DEL ESMALTE DENTAL .....                                       | 7         |
| <b>3.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DENTAL.....</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>3.3. BRACKETS METÁLICOS .....</b>   | <b>9</b>  |
| 3.3.1. GENERALIDADES .....   | 9         |
| <b>3.4. ADHESIÓN .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>3.5. ADHESIVO FOTOPOLIMERIZABLE TRANSBOND™ XT10</b>                       |           |
| <b>3.6. DESCEMENTACIÓN DEL BRACKET O ELIMINACIÓN DE RESINA RESIDUAL.....</b> | <b>10</b> |
| 3.6.1. FRESA MULTILAMINADA DE CARBURO TUNGSTENO .....                        | 14        |
| 3.6.2. FRESA DE FIBRA DE VIDRIO FIBERGLASS (TDV) .....                       | 15        |
| <b>4. OBJETIVOS .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>4.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>5. HIPÓTESIS.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.1. HIPÓTESIS NULA .....</b>   | <b>17</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA .....               | 17        |
| <b>6. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>           | <b>18</b> |
| 6.1. TIPO DE ESTUDIO .....                     | 18        |
| 6.2. UNIVERSO DE LA MUESTRA .....              | 18        |
| 6.2.1. MUESTRA .....                           | 18        |
| 6.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....             | 19        |
| 6.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....             | 19        |
| <b>6.3. MATERIALES.....</b>                    | <b>19</b> |
| 6.3.1. RECURSOS HUMANOS .....                  | 19        |
| 6.3.2. RECURSOS INSTITUCIONALES .....          | 19        |
| 6.3.3. RECURSOS MATERIALES.....                | 19        |
| <b>6.4. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....</b>        | <b>20</b> |
| <b>6.5. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....</b> | <b>29</b> |
| <b>7. RESULTADOS .....</b>                     | <b>31</b> |
| 7.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....                | 31        |
| 7.1.1. RESULTADOS TOTALES GRUPOS A y B .....   | 31        |
| 7.1.2. RESULTADOS GRUPO A.....                 | 34        |
| 7.1.3. RESULTADOS GRUPO B.....                 | 38        |
| 7.1.4. NÚMERO DE VECES (MESIO- DISTAL).....    | 41        |
| <b>7.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>          | <b>45</b> |
| <b>7.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>      | <b>58</b> |
| <b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b> | <b>61</b> |
| 8.1. CONCLUSIONES .....                        | 61        |
| 8.2. RECOMENDACIONES .....                     | 62        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b> | <b>63</b> |
| <b>10. CRONOGRAMA .....</b>                | <b>70</b> |
| <b>11. PRESUPUESTO .....</b>               | <b>70</b> |
| <b>12. ANEXOS .....</b>                    | <b>69</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Índice de Superficie del Esmalte .....   | 8  |
| Tabla 2 Escala del Índice de Adhesivo Residual (ARI) .....   | 14 |
| Tabla 3 Grupo A: Fresa Multilaminada de carburo tungsteno .....  | 29 |
| Tabla 4 Grupo B: Fresa de fibra de vidrio .....  | 30 |
| Tabla 5 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupos A y B .....                                       | 31 |
| Tabla 6 Índice de Adhesivo Residual Total .....  | 32 |
| Tabla 7 Índice del Estado del Esmalte Final Grupos A y B .....   | 33 |
| Tabla 8 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo A Fresa Multilaminada<br>carburo- tungsteno .....  | 34 |
| Tabla 9 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo A Fresa Multilaminada<br>carburo- tungsteno ..... | 35 |
| Tabla 10 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo A Fresa Multilaminada<br>carburo- tungsteno .....   | 37 |
| Tabla 11 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo B Fresa de fibra de vidrio<br>Fiberglass.....     | 38 |
| Tabla 12 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo B Fresa de fibra de<br>vidrio Fiberglass .....   | 39 |
| Tabla 13 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo B Fresa de fibra de vidrio<br>Fiberglass.....       | 40 |
| Tabla 14 Grupo A: detalle de número de veces necesarias para el desgaste de<br>resina residual.....    | 42 |
| Tabla 15 Grupo B: detalle de número de veces necesarias para el desgaste de<br>resina residual.....    | 43 |
| Tabla 16 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 3 .....                               | 43 |
| Tabla 17 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 2 .....                               | 44 |
| Tabla 18 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 1 .....                               | 44 |
| Tabla 19 Resumen de procesamiento de casos .....   | 45 |
| Tabla 20 Tabla cruzada de relación ARI *ESI FINAL .....  | 45 |
| Tabla 21 Chi cuadrado .....  | 46 |
| Tabla 22 Resumen de procesamiento de casos .....   | 46 |
| Tabla 23 Relación N° de veces con ESI- final.....  | 47 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 24 Chi cuadrado .....  | 48 |
| Tabla 25 Resumen de procesamiento de casos .....                       | 48 |
| Tabla 26 Tabla cruzada de relación ARI * ESI final.....                | 48 |
| Tabla 27 Prueba de chi cuadrado .....                                  | 49 |
| Tabla 28 Resumen de procesamiento de casos .....                       | 50 |
| Tabla 29 Tabla cruzada de relación #Veces * ESI final.....             | 50 |
| Tabla 30 Prueba de Chi cuadrado.....                                   | 51 |
| Tabla 31 Comparación Índice del estado de Esmalte Final .....          | 51 |
| Tabla 32 Comparación del Índice de Adhesivo Residual .....             | 52 |
| Tabla 33 Comparación ESI-i vs. ESI-f GRUPO A .....                     | 53 |
| Tabla 34 Comparación ESI-i vs. ESI-f GRUPO B .....                     | 54 |
| Tabla 35 Número de veces fresa Fibra de Vidrio Fiberglass.....         | 55 |
| Tabla 36 Número de veces fresa Multilaminada de Carburo Tungsteno..... | 56 |
| Tabla 37 Cronograma .....  | 70 |
| Tabla 38 Presupuesto .....   | 70 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Tipos de fresas Fiberglass (TDV, 2000).....   | 15 |
| Figura 2: Kit fresas Fiberglass (TDV, 2000) .....   | 15 |
| Figura 3: Recolección y preparación de la muestra .....   | 21 |
| Figura 4: Primera observación ESI- inicial .....  | 21 |
| Figura 5: Observación en el estereomicroscopio de premolar sano dentro de los criterios de inclusión.....   | 22 |
| Figura 6: Desinfección de cada pieza con gasa empapada de Clorhexidina ...  | 22 |
| Figura 7: Profilaxis de cada pieza con piedra pómez y agua .....  | 23 |
| Figura 8: Aplicación de ácido ortofosfórico al 37%.....   | 23 |
| Figura 9: Lavado y secado de cada espécimen .....   | 24 |
| Figura 10: Colocación de bonding en cada espécimen y resina Transbond XT en cada bracket.....   | 24 |
| Figura 11: Se usa la punta del explorador para presionar el bracket hacia el diente y remover excesos .....   | 24 |
| Figura 12: Fotocurado con lámpara de Luz Halógena .....   | 24 |
| Figura 13: Proceso de cementación de brackets .....   | 25 |
| Figura 14: Retiro de brackets con pinza saca- brackets.....   | 25 |
| Figura 15: Observación en el estereomicroscopio: Índice de Resina Residual. a) 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket. b) Más del 50% del adhesivo residual en el diente. c) Menos del 50% del adhesivo residual en el diente ..... | 26 |
| Figura 16: Evaluación del ARI mediante estereomicroscopio y registro fotográfico.....   | 26 |
| Figura 17: Preparación de fresas para pulido de resina residual .....   | 27 |
| Figura 18: Pulido de la muestra con fresa multilaminada de Carburo Tungsteno en pieza de alta velocidad.....  | 27 |
| Figura 19: Pulido de la muestra con fresa de fibra de vidrio Fiberglass TDV en pieza de baja velocidad.....   | 27 |
| Figura 20: Observación en el estereomicroscopio de ESI- final de la muestra, posterior al pulido .....  | 28 |

|   |  |    |
|---|--|----|
| Figura 21: ESI- final Grupo B   | Figura 22: ESI- final Grupo A fresa Fiberglass<br>fresa multilaminada Carburo- tungsteno ..... | 28 |
| Figura 23 Índice del Estado del Esmalte Inicial Total .....                           |  | 31 |
| Figura 24 Escala del Índice de Adhesivo Residual General.....                         |  | 32 |
| Figura 25 Índice del Estado del Esmalte Final .....                                   |  | 34 |
| Figura 26 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo A.....                          |  | 35 |
| Figura 27 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo A .....                        |  | 36 |
| Figura 28 Índice del Estado del Esmalte final Grupo A .....                           |  | 37 |
| Figura 29 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo B.....                          |  | 39 |
| Figura 30 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo B .....                        |  | 40 |
| Figura 31 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo B .....                           |  | 41 |
| Figura 32 Índice del Estado de Esmalte Final .....                                    |  | 52 |
| Figura 33 Índice de Adhesivo Residual .....   |  | 53 |
| Figura 34 Comparación ESI-i y ESI-f del grupo A .....                                 |  | 54 |
| Figura 35 Comparación de ESI-i y ESI-f del grupo B .....                              |  | 55 |
| Figura 36 Histograma de comparación: Número de veces que fue pasada la<br>fresa ..... |  | 56 |
| Figura 37 Histograma comparativo: Número de veces que se pasó la fresa ...            |  | 57 |



## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La estética hoy en día se ha convertido en uno de los aspectos fundamentales para las personas, y la sonrisa es la expresión que le da vida a un rostro, es por ello que para perfeccionar éste aspecto, se opta por tratamientos estéticos invasivos como son las carillas o como mejor opción el tratamiento de corrección u Ortodoncia. (Galeon, 2010)

Una de las ramas de la odontología es la Ortodoncia, la cual tiene como objetivo corregir la posición dentaria para dejarla en armonía visual y funcional, pero tiene contrariedades cuando se habla de no agredir tejidos dentarios, ya que todo el procedimiento de colocación de brackets y remoción de los mismos implica una mínima o a veces mayor agresión al esmalte dental.

Es por esto que mediante el presente estudio se pretende comparar dos tipos de fresas, la fresa multilaminada de carburo- tungsteno que es usada generalmente por los ortodoncistas, y la fresa de fibra de vidrio la cual no tiene mucho uso; que al momento de la remoción de resina residual, poder saber qué fresa causa menor agresión en la superficie del esmalte posterior a la descementación de los brackets y así poder preservar tejido dentario en este tratamiento.

Se ha venido realizando varias investigaciones para estudiar los posibles daños del esmalte con tratamiento de ortodoncia y llegar a una conclusión de cuál es el mejor método para pulir el esmalte dental sin causar modificaciones ni daño al mismo.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ortodoncia tiene mucha importancia la estética en la que se pone énfasis para dejar una funcionalidad óptima de las piezas dentales, la cual se complementa con varias disciplinas de la odontología para tener una armonía oclusal (Quiróz, 1999).

En el proceso de tratamiento post-ortodóntico, como lo afirma Siguenca (2014) “el esmalte debería tener iguales condiciones que al inicio del mismo, sin embargo éste puede presentar alteraciones” ya que el tratamiento ortodóntico requiere de varios procedimientos, ya sea la preparación dental, el retiro de la cementación del bracket o el pulimento del mismo; que serán los factores que posiblemente afectarán el esmalte dental.

Scougall R. (2009) añade que la desmineralización necesaria que se produce para la cementación del bracket causa alteraciones, y si a este procedimiento se le añade el pulido del adhesivo residual, se está causando más agresión al provocar superficies rugosas. Problema que da como resultado desgaste del esmalte dental, futuras pigmentaciones o lesiones iniciales de caries.

Hidalgo & Duque (2008) añaden en cuanto estructura del esmalte que “clínicamente se observa un esmalte delgado, pero también puede tener un aspecto normal, o presentar fosetas, surcos o estructura deficiente. En la hipomineralización, el esmalte es de grosor normal, con superficie uniforme a menos que se desprenda y se desgaste. Las áreas de esmalte hipomineralizado varían de tamaño y distribución, pueden ser blancas opacas, de amarillo mate, o pardo claro”.

En un artículo de la revista American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics, Faria Júnior y otros (2015, págs. 324- 329) al haber terminado el tratamiento de ortodoncia realizaron el pulido del esmalte, con varias técnicas, y se concluyó que el disco de óxido de aluminio causó menor desgaste de la

superficie del esmalte en comparación con la fresa de carburo multilaminada que provocó mayor desgaste y rugosidades en el esmalte.

En la publicación de la revista *Dental Press Journal of Orthodontics*, Cardoso, Valdrighi, Filho, & Correr (2014) en un estudio in vitro en premolares se menciona que la comparación de diferentes técnicas y materiales es importante para poder escoger la que preserve las condiciones originales del esmalte dental, se concluye que todos los instrumentos y técnicas para remoción de adhesivo residual cambian la topografía del esmalte dental causando rugosidades y desgaste y que el ultrasonido no es adecuado para eliminar la resina compuesta, los discos Sof-Lex y la fresa de fibra de vidrio son los instrumentos más recomendados para pulir ya que son capaces de restaurar las condiciones iniciales del esmalte.

En otro estudio, Vidor, Felix, Marchioro, & Hahn (2015) se concluye que la fresa multilaminada número 30 de carburo tungsteno, es la que menos daño causa al esmalte dental y preserva tejidos mayormente que las otras técnicas aplicadas en estudios anteriores.

En la revista *Medical Science Monitor* Janiszewska-Olszowska, Szatkiewicz, Tomkowski, Tandacka, & Grocholewicz (2014) se concluye tiene mayor eficacia la fresa de carburo- tungsteno y es mayor en cuanto a rapidez para remover restos de adhesivo o resina residual después de retirar el bracket en comparación con los discos Sof-Lex.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La importancia en este estudio radica en la necesidad de encontrar la mejor técnica para retirar la resina luego del tratamiento ortodóntico, para que el diente no sufra desgastes y que el tratamiento cumpla con el objetivo de principio a fin de alinear los dientes, dar estética y estabilidad en conjunto con el maxilar y la mandíbula y lo más importante preservar tejido dentario, para evitar futuras lesiones cariosas o pigmentaciones.

Los tratamientos de ortodoncia se realizan con el objetivo de obtener como resultado dientes sanos y estéticos, visualmente atractivos; para lo cual se deben tomar en cuenta un sinnúmero de variables de principio a fin, son varios protocolos en cada una de las etapas, cuyo cumplimiento llevará a la consecución del objetivo deseado (Eminkahyagila, Armanb, C, & Karabulutd, 2006).

Una de las etapas finales del tratamiento es la descementación de brackets, cuyo éxito radica en preservar el esmalte intacto una vez finalizado este procedimiento, es decir, sin producir ningún tipo de desgaste en las piezas dentales (Eminkahyagila, Armanb, C, & Karabulutd, 2006).

Existen varias técnicas e instrumentos utilizados en el procedimiento de descementación de brackets, con el presente proyecto se evaluará la eficacia de dos técnicas de acabado y pulido para remover los residuos de resina de los dientes con el fin de determinar cuál de ellas genera menos impacto corrosivo en los dientes. El aporte de esta investigación es determinar y proponer la técnica más efectiva entregando resultados interpretados con la ayuda de herramientas estadísticas.

## **CAPÍTULO II**

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ESMALTE DENTAL**

##### **3.1.1. GENERALIDADES**

El esmalte dental se considera la estructura más dura del cuerpo humano, y se compone principalmente 94% de fosfato cálcico llamado hidroxiapatita que vendría a ser material inorgánico y un 4% de material orgánico. Para poder ser observado el esmalte en su estructura es necesario quitar unas cuantas micras de la superficie para que pueda ser estudiada y se observe que tiene prismas pequeños de forma hexagonal; también contiene cristales de hidroxiapatita dentro de una matriz orgánica (Reyes Gasga, 2001).

También es llamado tejido adamantino, derivado a partir del ectodermo, recubre la superficie de toda la corona dental, las células que producen éste tejido adamantino se denominan ameloblastos que mueren mediante el mecanismo de apoptosis después de la erupción dentaria. Por ésta razón, al esmalte se lo considera una sustancia extracelular acelular, careciendo de terminaciones nerviosas e irrigación sanguínea (Gómez De Ferraris, 2003).

El esmalte dental tiene la capacidad de absorber fluidos del medio bucal y mantenerlos en su interior, es hidrófilo en un estado seco y limpio; su color está dado por el reflejo de la dentina, brillante y transparente en estado normal (Henostroza, 2003).

Cuando un mecanismo ambiental o exterior causa daño al esmalte, éste no se puede restaurar pero se remineralizarse, por lo tanto, no se puede calificar como un tejido regenerativo del organismo (Barrancos, 2006).

Cuando existe hipomineralización el esmalte puede que se desprenda pero por lo general es de grosor. La característica es que se presentan manchas blancas opacas o amarillas sin brillo (Hidalgo & Duque, J, 2008).

### **3.1.2. PROPIEDADES FÍSICAS**

Gómez De Ferraris (2003) menciona las propiedades físicas del esmalte dental, por su alto contenido de material inorgánico y cristales de hidroxiapatita, y al ser uno de los tejidos duros, el esmalte protege a los dientes. Entre estas propiedades físicas menciona:

- Dureza.- En la escala de Mohs la dureza del esmalte corresponde a 5, debido a la presencia de la apatita, teniendo alta relación con la hidroxiapatita (Gómez De Ferraris, 2003).
- Elasticidad.- Es una propiedad que en el esmalte va a depender de la cantidad de agua y si posee matriz orgánica. Por tal razón el esmalte dental es un tejido que tiende a fracturarse (Gómez De Ferraris, 2003).
- Color y Transparencia.- El esmalte dental tiene translucidez, debido a eso el color va a variar dependiendo de la dentina, cuando se encuentre más calcificado va a tener más translucidez (Gómez De Ferraris, 2003).
- Permeabilidad.- El esmalte es una membrana semipermeable, que funciona para el intercambio de iones de calcio, fluoruro y fosfatos que salen y entran dependiendo del pH del medio bucal, lo que produce desmineralizaciones o remineralizaciones (Gómez De Ferraris, 2003).
- Radioopacidad.- El esmalte es un tejido radioopaco debido a su alto contenido de minerales (Gómez De Ferraris, 2003).

### 3.1.3. UNIDAD ESTRUCTURAL

- a) **Estrías de Retzius.-** son representaciones de los incrementos de síntesis de la matriz probablemente producidos cada 7 -10 días que se observan como estriaciones cruzadas. “Cuando las estrías de Retzius alcanzan la superficie (sobre todo en la región cervical) forman unos surcos o depresiones claramente diferenciadas que reciben el nombre de periquimatías del esmalte. Estas son formaciones que discurren en círculo alrededor de la corona, proporcionando una textura rugosa superficial”. (Abate, Bertacchini, Polack, & Macchi, 1997).
- b) **Penachos adamantinos o de Linderer**
- c) **Bandas de Hunter- Schreger**
- d) **Esmalte nudoso**
- e) **Conexión Amelo- Dentinaria (CAD)**
- f) **Husos adamantinos**
- g) **Periquimatías.-** “son surcos o depresiones formadas cuando las estrías de Retzius alcanzan la superficie, esta manifestación es más prominente en la cara vestibular del diente, cerca de la zona cervical” (Abate, Bertacchini, Polack, & Macchi, 1997).

### 3.1.4. ESTADO DEL ESMALTE DENTAL

El esmalte es el órgano dentario que desde la erupción de los dientes, sufre cambios estructurales tanto extrínsecos como intrínsecos debido a que es expuesto al medio bucal y externo, por lo que Zachrisson & Arthun (1979) plantearon el Índice de Superficie del Esmalte (ESI) reuniendo las características que en la superficie del esmalte dental se pueden observar, y valoraron las condiciones de rugosidad que presenta. La escala propuesta es la siguiente:

**Tabla 1 Índice de Superficie del Esmalte**

| <b>ESCALA</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|---------------|---|
| <b>0</b>      | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables.              |
| <b>1</b>      | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables. |
| <b>2</b>      | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías.             |
| <b>3</b>      | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías.          |
| <b>4</b>      | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.      |

**Tomado de:** (Zachrisson & Arthun, 1979).

### **3.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DENTAL**

Ravindra & Sunil (2011) mencionan que la superficie del esmalte de los dientes debe librarse del cálculo y placa para que exista una adhesión eficiente ya que la placa bacteriana y el cálculo dental por su composición impiden la preparación y adhesión correcta al esmalte, y Suárez (2005) por otra parte, recomienda el uso de piedra pómez para realizar una profilaxis ya sea con copas de caucho o con cepillo profiláctico ya que la piedra pómez es libre de sustancias aceitosas que puedan interferir en la adhesión.

El objetivo del acondicionamiento o grabado ácido es descalcificar superficialmente el esmalte, eliminando la materia interprismática, formando cavidades retentivas para la resina de adhesión, para mejorar la adhesión recomienda el control de la humedad ya sea con aislamiento absoluto o relativo (Suárez, 2005).

El grabado ácido en la actualidad y desde hace varios años se lo viene realizando con ácido ortofosfórico al 37% expuesto en el esmalte dental durante 15 segundos (Graber, Vanarsdall, & Vig, 2011).



Perdigão, Frankenberg, Rosa, & Breschil (2000) mencionan que: “cuando se aplica una solución ácida (ácido fosfórico, láctico, clorhídrico entre otros) sobre la superficie del esmalte, esta es capaz de desmineralizar y disolver la matriz inorgánica de los prismas o varillas adamantinas, creando poros, grietas micrométricas que pueden ser humedecidos y penetrados por resina, formando tags de resina, quedando retenida físico mecánicamente en el interior de los mismos”.

### **3.3. BRACKETS METÁLICOS**

#### **3.3.1. GENERALIDADES**

Los brackets metálicos de acero inoxidable tienen dureza, rigidez, elasticidad y rugosidad para facilitar la adhesión al esmalte dental.

Formados por una ranura por donde va a pasar el alambre, aletas para soportar fuerzas y no deformarse, dos paredes, una en forma de malla que se adhiere al diente con ayuda de la resina y una lisa, y se adhiere mediante retención mecánica (Graber L. , 2013).

#### **3.4. ADHESIÓN**

En un estudio en donde se planteó analizar los cambios del color del esmalte después del pulido, usando varios sistemas de pegado, realizado por Zaher, y otros (2012) se concluye que existe evidencia moderada de que la penetración más corta de resina produce menos cambio en el color del esmalte después de la limpieza y el pulido y además que adhesivos de autograbado producen menos penetración de la resina y estos sistemas pueden producir un cambio de color en el esmalte menos iatrogénico después de un tratamiento de ortodoncia.

El ácido disminuye el pH bucal y en los dientes extrae calcio de la hidroxiapatita que pasa a formar parte de la solución, y luego se forman fosfatos insolubles

que hacen que el ácido deje de actuar y esto se conoce como “efecto auto limitante” (Lanata, 2011).

### **3.5. ADHESIVO FOTOPOLIMERIZABLE TRANSBOND™ XT**

El adhesivo Transbond™ XT permite el cementado directo de brackets (metálicos y cerámicos) a las superficies dentarias. Su tecnología de fotopolimerización le ofrece un mayor tiempo de trabajo, lo que garantiza una colocación precisa de los brackets. Este adhesivo presenta una viscosidad que se elaboró para impedir que este se mueva de su sitio, lo cual es una ventaja ya que permite reducir desperdicios y ahorrar el adhesivo. De igual forma presenta una rápida polimerización que va a permitir un ligado inmediato del arco 3M Oral Care (Unitek, 2017).

Según López, E. y Sáez, G. (2014) El adhesivo Transbond XT y Enlight están formulados con diacrilatos, que absorben poca agua. Razón por la cual clínicamente se espera que sea más estable dentro de la cavidad oral. Este estudio concluye que el Transbond XT presentó menor resorción, solubilidad y espesor de película, siendo el adhesivo más estable.

Amit y otros (2016) en un estudio in vitro comparando diferentes resinas para cementación de brackets, concluyen que Transbond XT puede ser usada exitosamente para el pegado de brackets después de acondicionar el esmalte; y adicionalmente se menciona que el bonding tradicional o de cualquier otra marca no difieren significativamente al momento de realizar el diagnóstico para poder observar el ARI.

### **3.6. DESCEMENTACIÓN DEL BRACKET O ELIMINACIÓN DE RESINA RESIDUAL**

Hyun-Jin Jooa (2011) En un estudio acerca de la descementación se concluye que tiene mucho que ver el adhesivo autograbante ya que muestra menor

susceptibilidad a manchar con una delgada capa de resina adhesiva que después de la desunión se elimina fácilmente con el pulido.

Koprowski, Machoy, Woźniak, & Wróbel (2014) Este artículo presenta un método cuantitativo automático de análisis y procesamiento de imágenes de OCT- scan que se obtuvieron de la cámara Topcon 3D OCT-2000 tomando imágenes individuales del antes y después del procedimiento para medir el grosor del esmalte dental de los dientes. Este método ha demostrado ser una herramienta de diagnóstico eficaz que permite la evaluación de la superficie y sección transversal de esmalte de los dientes después del tratamiento ortodóntico con tirantes delgados arcos fijos y la selección adecuada de la metodología y el curso de tratamiento. Éste método desarrollado por los autores se puede comparar con otros métodos de análisis y procesamiento de imágenes de OCT aplicables en oftalmología (por ejemplo para el reconocimiento de capas de la retina), en éste estudio se aplica el mismo mecanismo para observar el grosor de la capa de esmalte.

Cardoso, Valdrighi, Filho, & Correr (2014) En un estudio in vitro en premolares sanos acerca del efecto de la remoción del adhesivo remanente en la topografía del esmalte después del retiro de brackets, se menciona que la comparación de diferentes técnicas y materiales es importante para poder escoger la que preserve las condiciones originales del esmalte dental. En el estudio se concluye que todos los instrumentos y técnicas (ultrasonido, fresa de fibra de vidrio, fresa carburo tungsteno, aplicación láser, discos Sof-Lex) para remoción de adhesivo residual cambian la topografía del esmalte dental causando rugosidades y desgaste.

Además, se concluye que el ultrasonido no es adecuado para eliminar la resina compuesta, los discos Sof-Lex y la fresa de fibra de vidrio son instrumentos que se recomiendan para pulir resina o adhesivo remanente al retirar brackets, ya que son capaces de restaurar las condiciones iniciales del esmalte.

Freitas, Marquezan, Elias, Ruellas, & Sant'Anna (2015) En un estudio in vitro acerca de la eficacia de diferentes protocolos para descementación de brackets y limpieza del esmalte concluyen que todos los protocolos de acabado y pulido son considerados satisfactorios para la eliminación de resina residual sin aumentar la rugosidad del esmalte y que el tiempo varió de 23,5 segundos con la fresa multilaminada de carburo tungsteno a 63,5 segundos con pulidores Diagloss, siendo la fresa multilaminada la que requiere menos tiempo para la eliminación de resina residual; se concluye también que entre más largo sea el tiempo de pulido menor será la variación de rugosidad del esmalte, entonces en éste estudio la fresa multilaminada de carburo tungsteno en alta velocidad causó mayor cambio en la morfología ya que se demoró menos tiempo.

En otro estudio realizado por Ahrari, Akbari, Akbari, & Dabiri (2013) analizando las rugosidades de la superficie adamantina luego del retiro de resina residual posterior al tratamiento de ortodoncia usando varias técnicas se concluye que los resultados muestran una gran variación en las técnicas de desunión y pulido, ya que con una fresa de carburo tungsteno de 12- 20 estrías multilaminada crea una superficie de esmalte suave y comparada con piedra pómez la superficie queda menos lisa.

Brauchli, Baumgartner, Ball, & Wichelhaus (2011) en un estudio in vitro con diferentes técnicas de adhesión y pulido para comprobar si afecta o no en las rugosidades de la superficie del esmalte, se concluye que el método de esmalte acondicionado no reveló efecto significativo sobre la superficie del esmalte después de la desunión o descementación del bracket. Ni el pulido mediante abrasión por aire ni fresa de carburo dio lugar a diferencias en la rugosidad superficial. Sin embargo, la fresa de carburo dejó un patrón en forma de onda en la superficie del esmalte.

Shabnam, Hamid, & Babanouri (2016) en un estudio acerca del impacto de nanohidroxiapatita en la rugosidad de la superficie del esmalte y el cambio de color después del pulido de resina residual se concluye que los procedimientos

de unión y desunión de ortodoncia aumentaron la rugosidad de la superficie del esmalte y el uso de nanohidroxiapatita no hizo diferencia en la morfología del esmalte dental al pulir la resina residual y tampoco se pudo mejorar la estabilidad del color del esmalte después de la desunión de ortodoncia.

Mhatre, Arundhati, Reddy, Karunakara, & H (2015) en un estudio acerca de la evaluación de la superficie del esmalte después del pulido de resina residual mediante técnica intraoral de chorro de arena y fresa de carburo se concluye que el chorro de arena puede ser una alternativa aceptable a las piezas de mano rotatorias para restaurar la superficie del esmalte a su estado casi original y prevenir un daño permanente al diente.

Heravi, Shafae, Abdollahi, & Rashed (2015) en un estudio acerca de cómo es afectado el esmalte por diferentes agentes de unión y técnicas de pulido se concluye que soportes de desunión adherida con Maxcem Elite causa menos grietas en el esmalte, y que la fresa de carburo tungsteno no genera mayores cambios en la superficie del esmalte.

Janiszewska, y otros (2015) analizan la superficie del esmalte aplicando varias técnicas de pulido, se concluye que las herramientas comparadas tienen una eficacia similar, entre éstas la fresa multilaminada de carburo tungsteno que tuvo mayor efecto destructivo en comparación con el removedor de adhesivo residual.

Graber, Vanarsdall, & Vig (2011) mencionan y recomiendan que al eliminar los últimos residuos de adhesivo no se debe utilizar refrigeración, ya que el aire que proporciona la pieza de mano hace que el adhesivo residual se torne de un color blanco tiza y esto permite su eliminación rápida sin ocasionar iatrogenias a la superficie dental, debido a que el agua disminuye el contraste del adhesivo sobre el esmalte.

**Tabla 2 Escala del Índice de Adhesivo Residual (ARI)**

| ESCALA   | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| <b>0</b> | Ausencia total del adhesivo residual en el diente                                |
| <b>1</b> | Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 |
| <b>2</b> | Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   |
| <b>3</b> | 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket |

**Tomado de:** (Montasser & Drummond, 2009).

### **3.6.1. FRESA MULTILAMINADA DE CARBURO TUNGSTENO**

Son instrumentos rotatorios usados en la pieza de alta velocidad para pulir la superficie del esmalte dental, se han hecho varios estudios para comparar la eficacia y grado de alteraciones que produce esta fresa en el esmalte.

Shadi, Hassan, & Nazila (2017) en su estudio se evaluó la rugosidad del esmalte con dos diferentes métodos de pulido luego de despegar los brackets: fresa de carburo tungsteno multilaminada y Piedra de Arkansas, se concluye que cualquier método produce cambios en la superficie adamantina, pero la fresa multilaminada de carburo tungsteno es la que menos rugosidades produjo, y se sigue recomendando el uso de ésta para pulir resina residual.

Janiszewska, Szatkiewicz, Tomkowski, Tandecka, & Grocholewicz (2014) en su estudio de revisión sistemática bibliográfica donde se analizan 41 investigaciones referentes a la evaluación del mejor método para remoción de resina residual del esmalte posterior al tratamiento ortodóntico, y se concluye que los instrumentos recomendados en orden de beneficio son: fresas multilaminadas de carburo tungsteno y segundo los discos Sof-Lex, siendo la fresa multilaminada la más eficiente y rápida.

### 3.6.2. FRESA DE FIBRA DE VIDRIO FIBERGLASS (TDV)

Fresa Fiberglass es una fresa de fibra de vidrio diseñada para remoción de cementos, resinas, adhesivos y manchas, no afecta ni daña el esmalte dental ni a los tejidos blandos; indicadas para el uso en procedimientos de ortodoncia, periodoncia, implantología, prótesis. Tiene un efecto abrasivo continuo y es autoclavable y reutilizable. Disponible en 6 formatos. (TDV, 2000)



**Figura 1: Tipos de fresas Fiberglass (TDV, 2000)**



**Figura 2: Kit fresas Fiberglass (TDV, 2000)**

## **CAPÍTULO III**

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el índice de superficie del esmalte posterior a la eliminación de resina residual para brackets comparando dos tipos de fresas.

#### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Valorar mediante el estereomicroscopio la superficie del esmalte inicial y final.
- Identificar las alteraciones en la superficie del esmalte posterior al retiro de resina residual para brackets mediante fresa de fibra de vidrio y fresa multilaminada de carburo- tungsteno.
- Determinar el método que cause menor agresión en el esmalte dental posterior a la eliminación de resina residual para brackets.



## **5. HIPÓTESIS**

### **5.1. HIPÓTESIS NULA**

La fresa de fibra de vidrio no provocará alteraciones significativas en la superficie del esmalte comparado con la fresa multilaminada de carburo-tungsteno.

### **5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

La fresa de fibra de vidrio provocará menos o ninguna alteración en la superficie del esmalte en comparación con la fresa multilaminada de carburo- tungsteno.

## **CAPÍTULO IV**

### **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **6.1. TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio in vitro se lo realizó en premolares extraídos, es de tipo experimental en el cual se usó fresas de pulido en un ambiente artificial llevando un protocolo de trabajo, de tipo comparativo ya que se evaluó el pulido menos agresivo para el esmalte dental y de tipo transversal ya que las variables se analizaron sólo en ese momento, de tipo cualitativo porque se analizó el grado de corrosión del esmalte de acuerdo a la metodología de descrito por (Zachrisson & Arthun, 1979) quienes plantearon el Índice de Superficie del Esmalte.

Cuantitativo porque los datos se tabularon y se convirtieron en estadísticas.

#### **6.2. UNIVERSO DE LA MUESTRA**

Para la presente investigación se seleccionó como grupo objetivo de estudio o universo 40 premolares superiores e inferiores extraídos, donados por clínicas ubicadas en ciudad de Quito- Ecuador.

##### **6.2.1. MUESTRA**

Para el presente estudio se seleccionó como metodología para el cálculo del tamaño de muestra, al método sugerido por Hernández y col (2006) "Tamaño de la muestra para estudios cuantitativos", el cual fue de 40 premolares, 20 para el grupo A que fueron pulidos con la fresa multilaminada de carburo tungsteno y 20 premolares para el grupo B que fueron pulidos con la fresa de fibra de vidrio.

### **6.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Premolares sanos que presentaron periquimatíes observables y sin rugosidades. (En la escala 0 y 1 según el Índice de Superficie del Esmalte)

Premolares que no hayan sido sometidos a: ortodoncia previa, operatoria dental, endodoncia.

### **6.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Premolares que presentaron: caries, fracturas, abfracciones, erosiones, fluorosis, hipocalificaciones, pigmentaciones, enanismo radicular, adhesivo residual en la superficie vestibular del esmalte.

## **6.3. MATERIALES**

### **6.3.1. RECURSOS HUMANOS**

Investigadora: Grace Estefanía Orellana Padilla

Asistente de Laboratorios de Ciencias Biológicas y Químicas – LACBYQ  
Universidad de las Américas.

### **6.3.2. RECURSOS INSTITUCIONALES**

Laboratorios de Ciencias Biológicas y Químicas – LACBYQ Universidad de las Américas Quito- Ecuador.

### **6.3.3. RECURSOS MATERIALES**

- ~ Estereomicroscopio BOECO BOE3500,001
- ~ Cámara de microscopio AMSCOPE MU1000
- ~ Instrumento rotatorio de alta velocidad NSK
- ~ Instrumento rotatorio de baja velocidad MTI
- ~ 40 premolares humanos extraídos
- ~ 40 brackets metálicos
- ~ Ácido ortofosfórico 37%

- ~ Resina y adhesivo Fotopolimerizable Transbond™ XT
- ~ Lámpara de luz halógena
- ~ Pinza removedora de brackets
- ~ Pinza porta- brackets
- ~ Explorador
- ~ Kit de Fresas de fibra de vidrio Fiberglass TDV para baja velocidad
- ~ Fresa de carburo tungsteno multilaminada 36 hojas para alta velocidad
- ~ Torundas de algodón
- ~ Gasas
- ~ Piedra pómez
- ~ Clorhexidina 0.12%
- ~ Acrílico para realizar troquel

#### **6.4. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

Para la ejecución de la presente investigación se procedió primero con la aprobación o análisis con el comité de ética, posterior a esto la inscripción del tema de tesis y luego la revisión del texto y planificación de la investigación con el tutor; después de lo mencionado se realizó la prueba piloto y a continuación la toma de muestra.

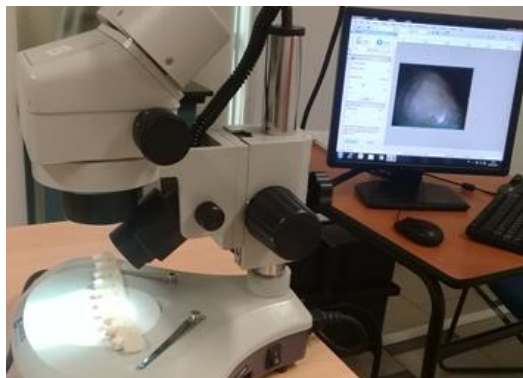
**Recolección y preparación de la muestra.-** Se procedió a realizar la recolección definitiva de la muestra de premolares extraídos sanos y preparación de la misma realizando la limpieza de cada espécimen eliminando residuos de tejidos blandos y luego agrupando los especímenes respectivamente y colocándolos en una base de acrílico aleatoriamente en donde se sumergió la raíz dental, y quedó expuesta la corona dental principalmente su cara vestibular para poder realizar la cementación de brackets y pulido.



**Figura 3: Recolección y preparación de la muestra**

**Almacenamiento de la muestra.-** Después de esto se almacenó en un recipiente hermético con suero fisiológico cambiándolo cada dos días para evitar deshidratación y proliferación bacteriana el cual es un ambiente húmedo similar al ambiente del medio bucal.

**Observación de la muestra en el estereomicroscopio (ESI-i).-** Luego se observó la cara vestibular de cada espécimen en el estereomicroscopio BOECO BOE3500,001 antes de realizar el proceso de preparación del diente para poder comparar la superficie idónea del esmalte para lo que se aplicó el Índice de Superficie de Esmalte inicial ESI-i desarrollado por (Zachrisson & Arthun, 1979), se realizó el primer registro fotográfico con una cámara de microscopio AMSCOPE MU1000.



**Figura 4: Primera observación ESI- inicial**



**Figura 5: Observación en el estereomicroscopio de premolar sano dentro de los criterios de inclusión**

**Identificación de la muestra.-** Se procedió a rotular cada diente para evitar confusiones y para mayor comodidad, se rotuló los especímenes que pertenezcan al grupo A: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20; y para el grupo B: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20.

**Profilaxis.-** Posterior a esto se realizó la preparación normal en cada espécimen siguiendo un protocolo de desinfección pasando una gasa empapada con clorhexidina al 0.12% en cada diente, y limpieza para mejorar la adhesión con agua y piedra pómez, cepillado con pieza de baja velocidad (MTI) y cepillo profiláctico por 10 segundos, posterior a esto se lavó cada espécimen por 20 segundos y se secó con la jeringa triple.



**Figura 6: Desinfección de cada pieza con gasa empapada de Clorhexidina**



**Figura 7: Profilaxis de cada pieza con piedra pómez y agua**

**Adhesión del bracket.-** Este procedimiento se lo realizó con los dos grupos de premolares a ser estudiados. El grabado ácido del esmalte se lo realizó con ácido ortofosfórico al 37% colocándolo con un microbrush por 15 segundos en la superficie vestibular de cada espécimen y se lavó durante 30 segundos luego se secó cada diente minuciosamente; seguido de esto, con un microbrush se colocó el adhesivo Transbond XT 3M formando una capa que se adelgaza pasándole un soplo leve de aire por 5 segundos para la evaporación del solvente. Luego con una pinza portabackets se colocó cada bracket en la cara vestibular de cada diente a 4,5mm de la cara oclusal y en la mitad con relación mesio-distal, se retiraron los excesos de adhesivo con un explorador y se procedió a fotocurar con una lámpara de luz LED de 830nm durante 20 segundos: 10 por gingival y 10 por incisal.



**Figura 8: Aplicación de ácido ortofosfórico al 37%**



**Figura 9: Lavado y secado de cada espécimen**



**Figura 10: Colocación de bonding en cada espécimen y resina Transbond XT en cada bracket**



**Figura 11: Se usa la punta del explorador para presionar el bracket hacia el diente y remover excesos**



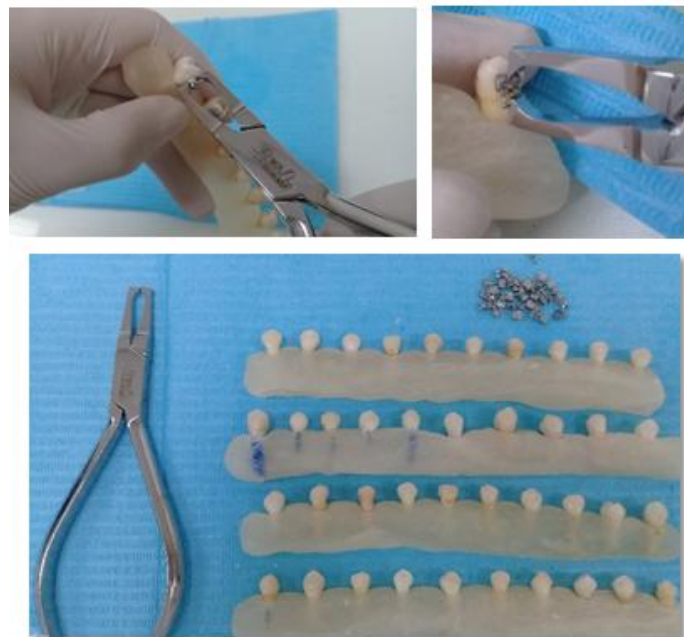
**Figura 12: Fotocurado con lámpara de Luz Halógena**





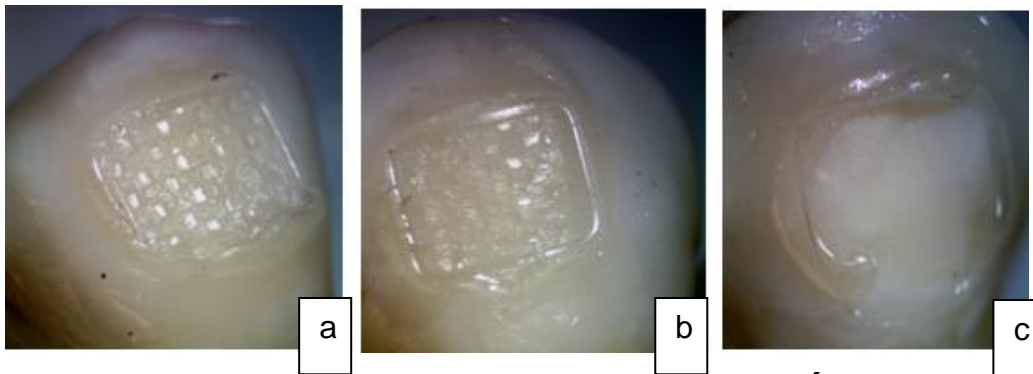
**Figura 13: Proceso de cementación de brackets**

**Retiro de brackets.-** Al paso de 7 días se procedió al retiro de brackets, con la pinza o alicate saca- brackets, se aplicaron fuerzas de izquierda a derecha o en sentido mesio- distal. Se realizó torsión para que el bracket salga fácilmente.



**Figura 14: Retiro de brackets con pinza saca- brackets**

**Análisis del índice del adhesivo residual.-** Cada diente fué observado en el estereomicroscopio con el fin de evaluar el total resina residual sobre la superficie del esmalte, y se realiza nuevamente un registro fotográfico para evaluar ARI.



**Figura 15: Observación en el estereomicroscopio: Índice de Resina Residual. a) 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket. b) Más del 50% del adhesivo residual en el diente. c) Menos del 50% del adhesivo residual en el diente**

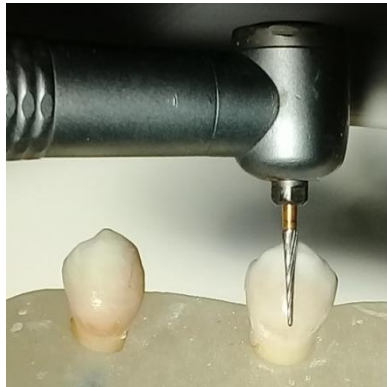


**Figura 16: Evaluación del ARI mediante estereomicroscopio y registro fotográfico**

**Pulido del adhesivo residual.-** Los dientes del grupo A fueron sometidos al pulido con la fresa multilaminada de carburo- tungsteno usando la pieza de mano de alta velocidad (Turbina NSK) se realizaron movimientos mesio- distales con refrigeración; y el grupo B fue sometido al pulido con la fresa de fibra de vidrio Fiberglass (TDV) usando la pieza de baja velocidad micromotor (MTI) realizando movimientos mesio- distales con refrigeración.



**Figura 17: Preparación de fresas para pulido de resina residual**



**Figura 18: Pulido de la muestra con fresa multilaminada de Carburo Tungsteno en pieza de alta velocidad**



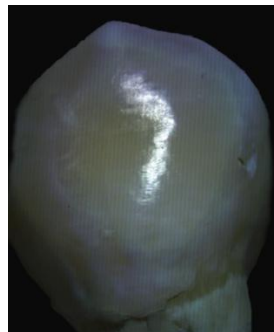
**Figura 19: Pulido de la muestra con fresa de fibra de vidrio Fiberglass TDV en pieza de baja velocidad**

**Análisis final de la cara vestibular de los dientes basado en el ESI.-** Finalmente los especímenes fueron llevados nuevamente al estereomicroscopio para la observación. El observador fue ciego a la distribución de los grupos.

Luego se procedió a realizar el análisis de los resultados.



***Figura 20: Observación en el estereomicroscopio de ESI- final de la muestra, posterior al pulido***



***Figura 21: ESI- final fresa Fiberglass***



***Figura 22: ESI- final fresa multilaminada Carburo- tungsteno***

## 6.5. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Los datos recolectados fueron registrados en un formulario, donde se anotaron las escalas de ESI- inicial, ARI, ESI- final y el número de pasadas en sentido mesio- distal de cada diente respectivamente.

**Tabla 3 Grupo A: Fresa Multilaminada de carburo tungsteno**

| GRUPO A: FRESA MULTILAMINADA DE CARBURO TUNGSTENO |             |     |                             |           |
|---|-------------|-----|-----------------------------|-----------|
| Grupo A   | ESI Inicial | ARI | N° Desgaste<br>Mesio-Distal | ESI Final |
| 1   |             |     |                             |           |
| 2   |             |     |                             |           |
| 3   |             |     |                             |           |
| 4   |             |     |                             |           |
| 5   |             |     |                             |           |
| 6   |             |     |                             |           |
| 7   |             |     |                             |           |
| 8   |             |     |                             |           |
| 9   |             |     |                             |           |
| 10  |             |     |                             |           |
| 11  |             |     |                             |           |
| 12  |             |     |                             |           |
| 13  |             |     |                             |           |
| 14  |             |     |                             |           |
| 15  |             |     |                             |           |
| 16  |             |     |                             |           |
| 17  |             |     |                             |           |
| 18  |             |     |                             |           |
| 19  |             |     |                             |           |
| 20  |             |     |                             |           |

**Tabla 4 Grupo B: Fresa de fibra de vidrio**

| GRUPO B: FRESA DE FIBRA DE VIDRIO |             |     |                             |           |
|-----------------------------------|-------------|-----|-----------------------------|-----------|
| Grupo B                           | ESI Inicial | ARI | N° Desgaste<br>Mesio-Distal | ESI Final |
| 1                                 |             |     |                             |           |
| 2                                 |             |     |                             |           |
| 3                                 |             |     |                             |           |
| 4                                 |             |     |                             |           |
| 5                                 |             |     |                             |           |
| 6                                 |             |     |                             |           |
| 7                                 |             |     |                             |           |
| 8                                 |             |     |                             |           |
| 9                                 |             |     |                             |           |
| 10                                |             |     |                             |           |
| 11                                |             |     |                             |           |
| 12                                |             |     |                             |           |
| 13                                |             |     |                             |           |
| 14                                |             |     |                             |           |
| 15                                |             |     |                             |           |
| 16                                |             |     |                             |           |
| 17                                |             |     |                             |           |
| 18                                |             |     |                             |           |
| 19                                |             |     |                             |           |
| 20                                |             |     |                             |           |

## CAPÍTULO V

### 7. RESULTADOS

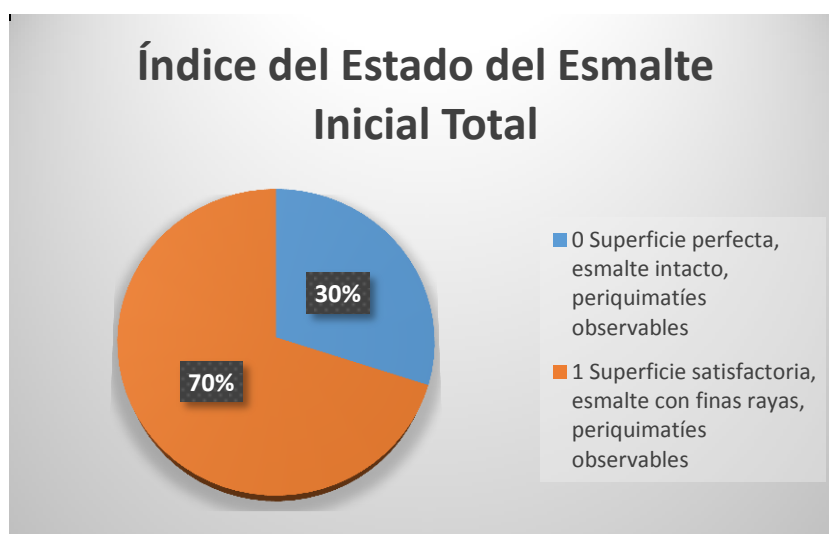
#### 7.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

##### 7.1.1. RESULTADOS TOTALES GRUPOS A y B

**Tabla 5 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupos A y B**

| ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE INICIAL GRUPO A y B |  |                                       |          |
|---|--|---------------------------------------|----------|
| ESCALA  | DESCRIPCIÓN  | N° DE<br>PIEZAS<br>DENTAL<br>ES ESI-i | %        |
| 0   | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 12                                    | 30%      |
| 1   | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 28                                    | 70%      |
| 2   | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 0                                     | 0%       |
| 3   | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                                     | 0%       |
| 4   | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                                     | 0%       |
| TOTAL GENERAL                                     |  | 40                                    | 100<br>% |

Nota: Resultado del ESI-inicial total de grupo A y B.



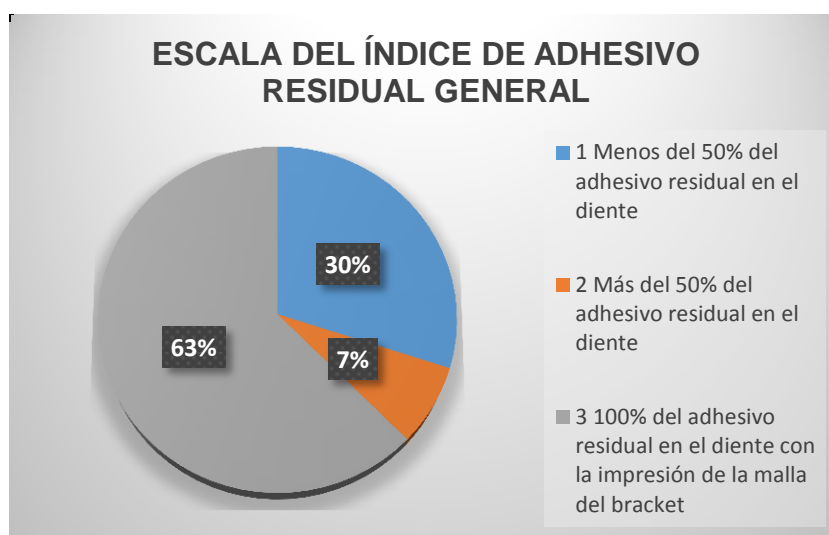
**Figura 23 Índice del Estado del Esmalte Inicial Total**

De la muestra total de 40 premolares, el 70% (28 premolares) iniciaron con ESI 1 la superficie de esmalte satisfactoria, esmalte con finas rayas y periquimatíes observables; 30% (12 premolares) iniciaron con ESI 0 superficie perfecta intacta y periquimatíes observables.

**Tabla 6 Índice de Adhesivo Residual Total**

| ESCALA DEL ÍNDICE DE ADHESIVO RESIDUAL GRUPO A y B |  |                           |       |
|--|--|---------------------------|-------|
| ESCALA   | DESCRIPCIÓN  | N° DE PIEZAS DENTALES ARI | %     |
| 0  | Ausencia total del adhesivo residual en el diente                                | 0                         | 0%    |
| 1  | Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 | 12                        | 30%   |
| 2  | Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   | 3                         | 7.5%  |
| 3  | 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 25                        | 62.5% |
| TOTAL GENERAL                                      |  | 40                        | 100%  |

Nota: Resultados de la evaluación de la cantidad de resina residual según la escala ARI sobre la superficie del esmalte posterior al retiro del bracket, de los grupos A y B.



**Figura 24 Escala del Índice de Adhesivo Residual General**

Del total de la muestra observada en el microscopio posterior al retiro de brackets, se evalúa la cantidad de adhesivo residual presente en la superficie

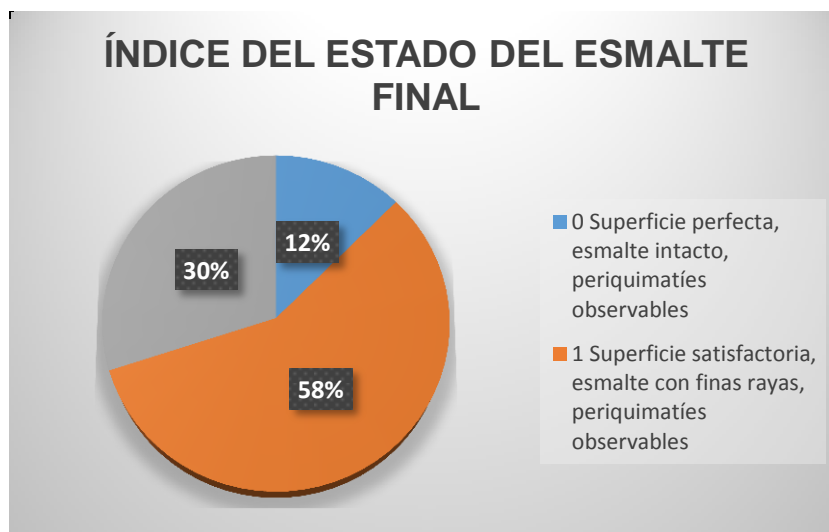


del esmalte de los grupos A y B según la escala ARI, se determina que el 63% (25 premolares) tienen un ARI 3 o 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket; 30% (12 premolares) tienen un ARI 1 o menos del 50% del adhesivo residual en el diente; y 7% (3 premolares) tienen ARI 2 o más del 50% del adhesivo residual en el diente.

**Tabla 7 Índice del Estado del Esmalte Final Grupos A y B**

| ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE FINAL GRUPO A y B |  |                                      |       |
|---|--|--------------------------------------|-------|
| ESCALA  | DESCRIPCIÓN  | N° DE<br>PIEZAS<br>DENTALES<br>ESI-f | %     |
| 0   | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 5                                    | 12,5% |
| 1   | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 23                                   | 57,5% |
| 2   | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 12                                   | 30%   |
| 3   | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                                    | 0%    |
| 4   | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                                    | 0%    |
| TOTAL GENERAL                                   |  | 40                                   | 100%  |

Nota: Resultado del ESI- final de los grupos A y B luego de haber sido pulidos con las fresas respectivamente y observados al estereomicroscopio.



**Figura 25 Índice del Estado del Esmalte Final**

Luego de pulidos y observados al estereomicroscopio los 40 premolares, se obtiene como resultado general que el 12% (5 premolares) del total de la muestra tienen un ESI 0 superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatíes observables; 58% (23 premolares) del total de la muestra tienen ESI final 1 superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatíes observables; el 30% (12 premolares) tienen ESI 2 superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatíes.

#### 7.1.2. RESULTADOS GRUPO A

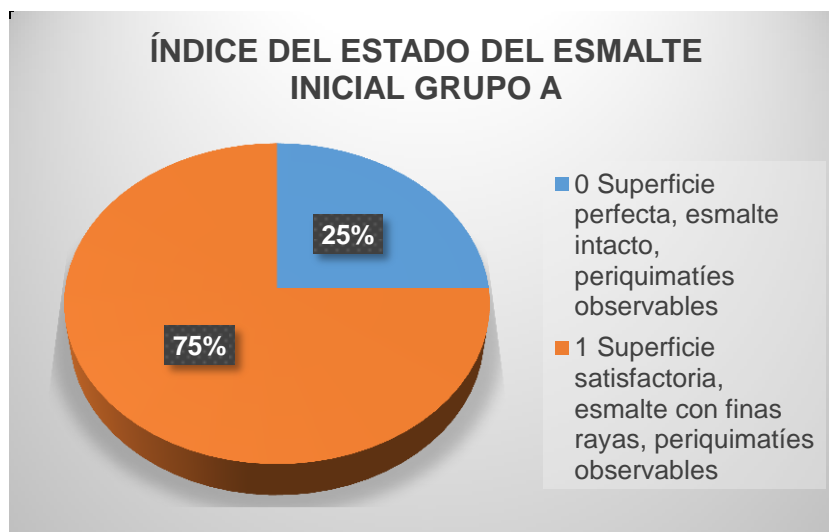
**Tabla 8 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo A Fresa Multilaminada carburo- tungsteno**

ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE INICIAL GRUPO A

| ESCALA | DESCRIPCIÓN  | N° DE<br>PIEZAS<br>DENTALES<br>ESI-i | %   |
|--------|--|--------------------------------------|-----|
| 0      | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatíes observables              | 5                                    | 25% |
| 1      | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatíes observables | 15                                   | 75% |

|       |  |    |      |
|-------|--|----|------|
| 2     | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatíes         | 0  | 0%   |
| 3     | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatíes      | 0  | 0%   |
| 4     | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo. | 0  | 0%   |
| TOTAL |  | 20 | 100% |

Nota: Resultado del ESI-inicial de grupo A, escala que indica la topografía inicial del esmalte dental.



**Figura 26 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo A**

De la muestra total de 20 premolares, 75% (15 premolares) iniciaron con ESI 1 la superficie de esmalte satisfactoria, esmalte con finas rayas y periquimatíes observables; 25%(5 premolares) iniciaron con ESI 0 superficie perfecta intacta y periquimatíes observables.

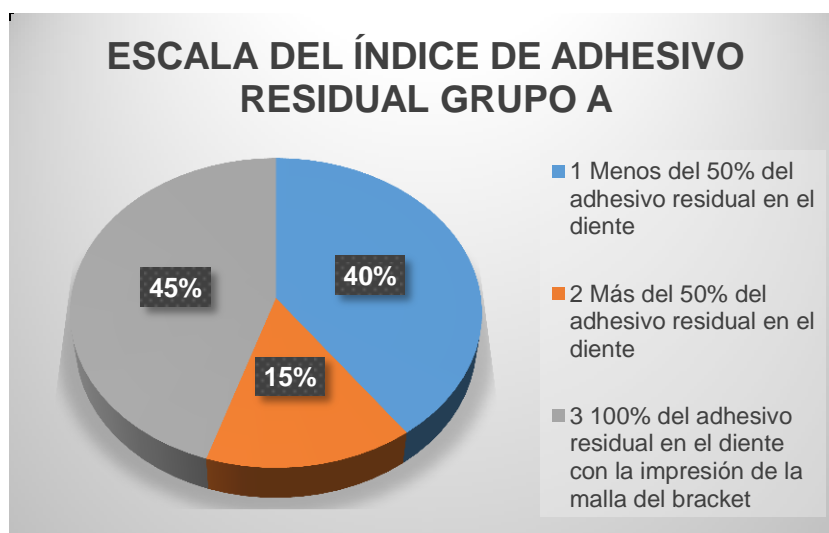
**Tabla 9 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo A Fresa Multilaminada carburo- tungsteno**

ESCALA DEL ÍNDICE DE ADHESIVO RESIDUAL GRUPO A

| ESCALA | DESCRIPCIÓN | N° DE PIEZAS | % |
|--------|-------------|--------------|---|
|--------|-------------|--------------|---|

|              |  | <b>DENTALES</b> |             |
|--------------|--|-----------------|-------------|
|              |  | <b>ARI</b>      |             |
| 0            | Ausencia total del adhesivo residual en el diente                                | 0               | 0%          |
| 1            | Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 | 8               | 40%         |
| 2            | Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   | 3               | 15%         |
| 3            | 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 9               | 45%         |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>20</b>       | <b>100%</b> |

Nota: Resultados de la evaluación de la cantidad de adhesivo residual sobre la superficie del esmalte posterior al retiro del bracket, representado con la escala ARI del grupo A.



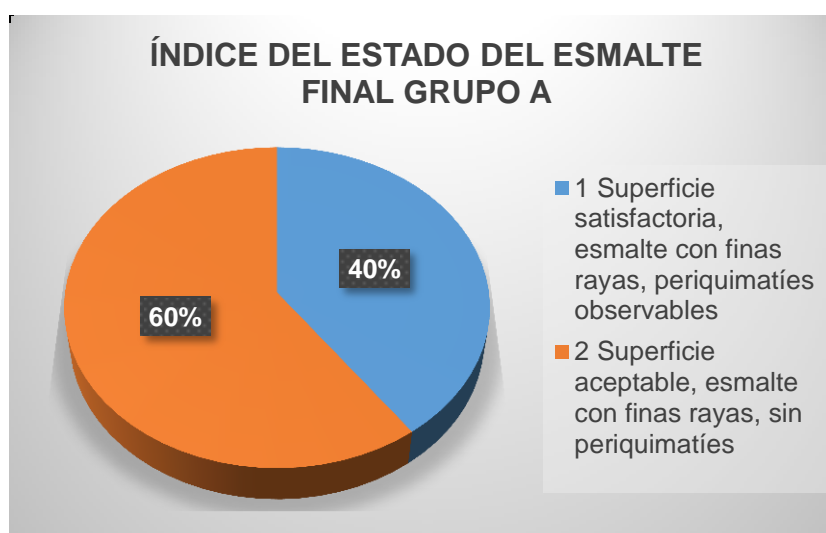
**Figura 27 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo A**

Del total de la muestra observada en el microscopio posterior al retiro de brackets, se evalúa la cantidad de adhesivo residual presente en la superficie del esmalte del grupo A según la escala ARI, se determina el 45% (9 premolares) tienen un ARI 3 o 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket; 15% (3 premolares) tienen un ARI 2 o Más del 50% del adhesivo residual en el diente; 40% (8 premolares) tienen un ARI 1 o menos del 50% del adhesivo residual en el diente.

**Tabla 10 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo A Fresa Multilaminada carburo- tungsteno**

| ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE FINAL GRUPO A |  |                                      |      |
|---|--|--------------------------------------|------|
| ESCALA                                      | DESCRIPCIÓN  | N° DE<br>PIEZAS<br>DENTALES<br>ESI-f | %    |
| 0   | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 0                                    | -    |
| 1   | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 8                                    | 40,0 |
| 2   | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 12                                   | 60%  |
| 3   | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                                    | 0%   |
| 4   | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                                    | 0%   |
| TOTAL                                       |  | 20                                   | 100% |

Nota: Resultado del ESI- final del grupo A luego de haber sido pulidos con la fresa respectivamente y observados al estereomicroscopio.



**Figura 28 Índice del Estado del Esmalte final Grupo A**

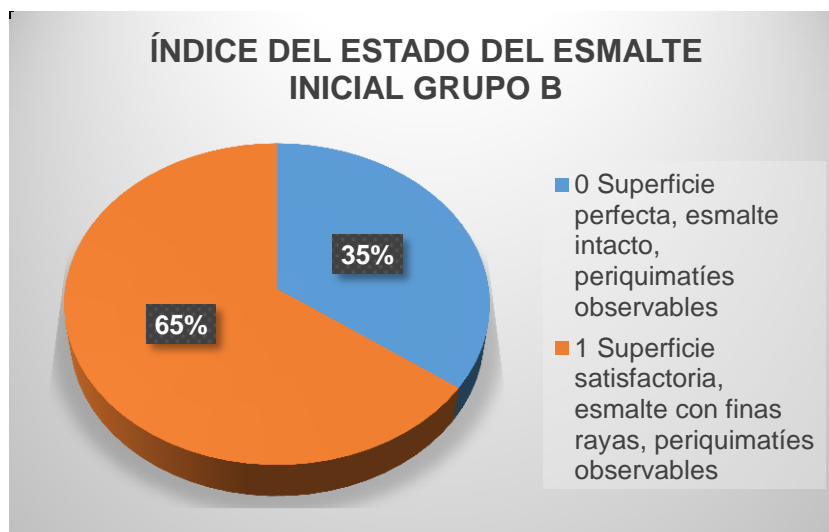
Luego de pulidos y observados al estereomicroscopio los 20 premolares, se obtiene como resultado que el 40% (8 premolares) del total de la muestra tienen ESI final 1 superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables; el 60% (12 premolares) tienen ESI 2 superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías.

### 7.1.3. RESULTADOS GRUPO B

**Tabla 11 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo B Fresa de fibra de vidrio Fiberglass**

| ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE INICIAL GRUPO B |  |                                      |      |
|---|--|--------------------------------------|------|
| ESCALA  | DESCRIPCIÓN  | N° DE<br>PIEZAS<br>DENTALES<br>ESI-i | %    |
| 0   | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 7                                    | 35%  |
| 1   | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 13                                   | 65%  |
| 2   | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 0                                    | 0%   |
| 3   | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                                    | 0%   |
| 4   | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                                    | 0%   |
| TOTAL   |  | 20                                   | 100% |

Nota: Resultado del ESI-inicial de grupo B, escala que indica la topografía inicial del esmalte dental.



**Figura 29 Índice del Estado del Esmalte Inicial Grupo B**

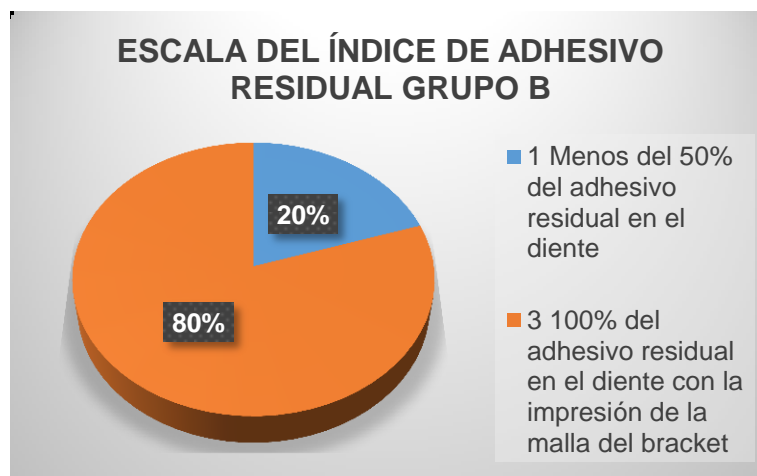
De la muestra total de 20 premolares, 65% (13 premolares) iniciaron con ESI 1 la superficie de esmalte satisfactoria, esmalte con finas rayas y periquimatías observables; 35% (7 premolares) iniciaron con ESI 0 superficie perfecta intacta y periquimatías observables.

**Tabla 12 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo B Fresa de fibra de vidrio Fiberglass**

ESCALA DEL ÍNDICE DE ADHESIVO RESIDUAL GRUPO B

| ESCALA | DESCRIPCIÓN  | Nº DE<br>PIEZAS<br>DENTALES<br>ARI | %    |
|--------|--|------------------------------------|------|
| 0      | Ausencia total del adhesivo residual en el diente                                | 0                                  | 0%   |
| 1      | Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 | 4                                  | 20%  |
| 2      | Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   | 0                                  | -    |
| 3      | 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 16                                 | 80,0 |
| TOTAL  |  | 20                                 | 100% |

Nota: Resultados de la evaluación de la cantidad de adhesivo residual sobre la superficie del esmalte posterior al retiro del bracket, representado con la escala ARI del grupo B.



**Figura 30 Escala del Índice de Adhesivo Residual Grupo B**

Del total de la muestra observada en el microscopio posterior al retiro de brackets, se evalúa la cantidad de adhesivo residual presente en la superficie del esmalte del grupo A según la escala ARI, se determina el 80% (16 premolares) tienen un ARI 3 o 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket; 20% (4 premolares) tienen un ARI 1 o menos del 50% del adhesivo residual en el diente.

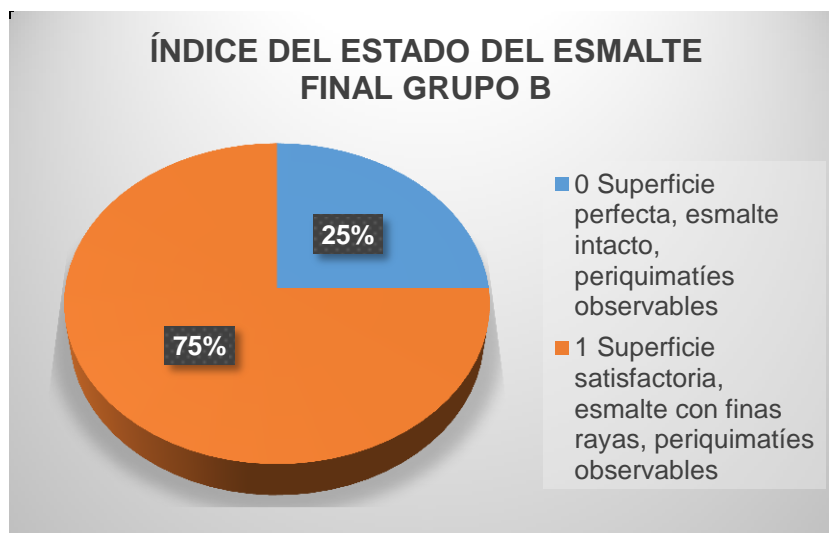
**Tabla 13 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo B Fresa de fibra de vidrio Fiberglass**

ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE FINAL GRUPO B

| ESCALA | DESCRIPCIÓN  | N° DE PIEZAS DENTALES ESI-f | %    |
|--------|--|-----------------------------|------|
| 0      | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 5                           | 25,0 |
| 1      | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 15                          | 75,0 |
| 2      | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 0                           | 0%   |
| 3      | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                           | 0%   |
| 4      | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                           | 0%   |
| TOTAL  |  | 20                          | 100% |



Nota: Resultado del ESI- final del grupo B luego de haber sido pulidos con la fresa respectivamente y observados al estereomicroscopio.



**Figura 31 Índice del Estado del Esmalte Final Grupo B**

Luego de pulidos y observados al estereomicroscopio los 20 premolares, se obtiene como resultado que el 75% (15 premolares) del total de la muestra tienen ESI final 1 superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatíes observables; el 15% (5 premolares) tienen ESI 0 superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatíes observables.

#### **7.1.4. NÚMERO DE VECES (MESIO- DISTAL)**

Como hallazgos complementarios, se cuantificó el número de veces que se pasó la fresa en sentido mesio- distal para eliminar toda la resina residual.

**Tabla 14 Grupo A: detalle de número de veces necesarias para el desgaste de resina residual**

GRUPO A: FRESA MULTILAMINADA DE CARBURO  
TUNGSTENO

| Grupo A | ESI Inicial | ARI | N° Desgaste<br>Mesio-Distal | ESI Final |
|---------|-------------|-----|-----------------------------|-----------|
| 1       | 1           | 1   | 15                          | 2         |
| 2       | 0           | 1   | 15                          | 1         |
| 3       | 0           | 1   | 10                          | 1         |
| 4       | 1           | 3   | 25                          | 2         |
| 5       | 1           | 3   | 25                          | 1         |
| 6       | 1           | 3   | 25                          | 2         |
| 7       | 0           | 3   | 25                          | 1         |
| 8       | 1           | 3   | 25                          | 1         |
| 9       | 1           | 2   | 25                          | 2         |
| 10      | 0           | 3   | 25                          | 2         |
| 11      | 1           | 1   | 10                          | 2         |
| 12      | 1           | 3   | 25                          | 2         |
| 13      | 1           | 3   | 30                          | 2         |
| 14      | 1           | 1   | 15                          | 2         |
| 15      | 1           | 2   | 25                          | 2         |
| 16      | 1           | 3   | 30                          | 2         |
| 17      | 1           | 1   | 16                          | 1         |
| 18      | 1           | 2   | 26                          | 2         |
| 19      | 0           | 1   | 14                          | 1         |
| 20      | 1           | 1   | 13                          | 1         |

**Tabla 15 Grupo B: detalle de número de veces necesarias para el desgaste de resina residual**

GRUPO B: FRESA DE FIBRA DE VIDRIO

| Grupo B | ESI Inicial | ARI | N° Desgaste<br>Mesio-Distal | ESI Final |
|---------|-------------|-----|-----------------------------|-----------|
| 1       | 0           | 3   | 47                          | 0         |
| 2       | 1           | 3   | 30                          | 1         |
| 3       | 0           | 3   | 55                          | 0         |
| 4       | 1           | 3   | 56                          | 1         |
| 5       | 1           | 3   | 55                          | 1         |
| 6       | 1           | 3   | 51                          | 1         |
| 7       | 0           | 1   | 30                          | 0         |
| 8       | 1           | 3   | 47                          | 1         |
| 9       | 1           | 1   | 30                          | 1         |
| 10      | 1           | 3   | 45                          | 1         |
| 11      | 1           | 3   | 51                          | 1         |
| 12      | 0           | 3   | 55                          | 0         |
| 13      | 0           | 3   | 47                          | 1         |
| 14      | 1           | 3   | 45                          | 1         |
| 15      | 1           | 3   | 41                          | 1         |
| 16      | 1           | 3   | 47                          | 1         |
| 17      | 1           | 3   | 30                          | 1         |
| 18      | 1           | 3   | 47                          | 1         |
| 19      | 0           | 1   | 30                          | 0         |
| 20      | 0           | 1   | 30                          | 1         |

**Tabla 16 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 3**

| GRUPO         | MEDIA |
|---------------|-------|
| A             | 26    |
| B             | 47    |
| TOTAL GENERAL | 36    |

**Tabla 17 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 2**

| GRUPO         | MEDIA             |
|---------------|-------------------|
| A             | 25                |
| B             | (no existe ARI 2) |
| TOTAL GENERAL | 25                |

**Tabla 18 Número de veces necesarias para eliminar resina con ARI 1**

| GRUPO         | MEDIA |
|---------------|-------|
| A             | 14    |
| B             | 30    |
| TOTAL GENERAL | 22    |

## 7.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### GRUPO A

#### 1. PRUEBA DE INDEPENDENCIA ESI FINAL VS. ARI

**Tabla 19 Resumen de procesamiento de casos**

| Resumen de procesamiento de casos |        |            |         |            |       |            |
|-----------------------------------|--------|------------|---------|------------|-------|------------|
|                                   | Casos  |            |         |            |       |            |
|                                   | Válido |            | Perdido |            | Total |            |
|                                   | N      | Porcentaje | N       | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| ARI * ESI FINAL                   | 20     | 100,0%     | 0       | 0,0%       | 20    | 100,0%     |

**Tabla 20 Tabla cruzada de relación ARI \*ESI FINAL**

| Tabla cruzada ARI *ESI FINAL |  |  |   |       |
|------------------------------|--|--|---|-------|
| Recuento                     |  | ESI FINAL  |   | Total |
|                              |  | 1 Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 2 Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías. |       |
| ARI                          | 1 Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 | 5  | 3   | 8     |
|                              | 2 Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   | 0  | 3   | 3     |
|                              | 3 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 3  | 6   | 9     |
| Total                        |  | 8  | 12  | 20    |

Relacionando ARI con ESI- final se resume que del total de la muestra (n=20), 8 premolares tuvieron ARI 1: de los cuales 5 premolares tienen ESI- final 1 y 3 premolares tienen ESI- final 2. Luego 3 premolares tuvieron ARI 2: de los cuales 3 tienen ESI- final 2; finalmente 9 premolares con ARI 3: de los cuales 3 premolares tienen ESI- final 1 y 6 premolares tienen ESI- final 2.

**Tabla 21 Chi cuadrado**

| Pruebas de chi-cuadrado      |                    |    |                                      |
|------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|
|                              | Valor              | df | Significación asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 3,854 <sup>a</sup> | 2  | ,146                                 |
| Razón de verosimilitud       | 4,878              | 2  | ,087                                 |
| Asociación lineal por lineal | 1,345              | 1  | ,246                                 |
| N de casos válidos           | 20                 |    |                                      |

a. 5 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,20.

## 2. PRUEBA DE INDEPENDENCIA ESI FINAL VS. NUMERO DE VECES

**Tabla 22 Resumen de procesamiento de casos**

|                      | Resumen de procesamiento de casos |            |         |            |       |            |
|----------------------|-----------------------------------|------------|---------|------------|-------|------------|
|                      | Casos                             |            |         |            |       |            |
|                      | Válido                            |            | Perdido |            | Total |            |
|                      | N                                 | Porcentaje | N       | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| #VECES *<br>ESIFINAL | 20                                | 100,0%     | 0       | 0,0%       | 20    | 100,0%     |

**Tabla 23 Relación N° de veces con ESI- final**

| Tabla cruzada #VECES*ESIFINAL |    |  |   |       |
|-------------------------------|----|--|---|-------|
| Recuento                      |    | ESI FINAL  |   | Total |
|                               |    | 1 Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 2 Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías. |       |
| #VECE                         | 10 | 1  | 1   | 2     |
| S                             | 13 | 1  | 0   | 1     |
|                               | 14 | 1  | 0   | 1     |
|                               | 15 | 1  | 2   | 3     |
|                               | 16 | 1  | 0   | 1     |
|                               | 25 | 3  | 6   | 9     |
|                               | 26 | 0  | 1   | 1     |
|                               | 30 | 0  | 2   | 2     |
| Total                         |    | 8  | 12  | 20    |

Relacionando el número de veces que se necesitó para eliminar ARI y el ESI-final se concluye que 1 premolar necesitó 10 pasadas para tener ESI-f 1, 1 premolar necesitó 13 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 14 pasadas para tener ESI-f 1, 1 premolar 15 pasadas para tener ESI-f 1, 2 premolares 15 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 16 pasadas para tener ESI-f 1, 3 premolares 25 pasadas para tener ESI-f 1, 6 premolares 25 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 26 pasadas para tener ESI-f 2, 2 premolares 30 pasadas para tener ESI-f 2.

**Tabla 24 Chi cuadrado**

| Pruebas de chi-cuadrado      |                    |    |   |
|------------------------------|--------------------|----|---|
|                              | Valor              | df | Significación asintótica<br>(bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | 6,806 <sup>a</sup> | 7  | ,449                                    |
| Razón de verosimilitud       | 8,872              | 7  | ,262                                    |
| Asociación lineal por lineal | 2,925              | 1  | ,087                                    |
| N de casos válidos           | 20                 |    |   |

a. 15 casillas (93,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.

**GRUPO B**

## 1. PRUEBA DE INDEPENDENCIA ESI FINAL vs. ARI

**Tabla 25 Resumen de procesamiento de casos**

| Resumen de procesamiento de casos |        |            |         |            |       |            |
|-----------------------------------|--------|------------|---------|------------|-------|------------|
|                                   | Casos  |            |         |            |       |            |
|                                   | Válido |            | Perdido |            | Total |            |
|                                   | N      | Porcentaje | N       | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| ARI *<br>ESIFINAL                 | 20     | 100,0%     | 0       | 0,0%       | 20    | 100,0%     |

**Tabla 26 Tabla cruzada de relación ARI \* ESI final**

| Tabla cruzada ARI *ESI FINAL |                     |  |  |       |
|------------------------------|---------------------|--|--|-------|
| Recuento                     |                     | ESI FINAL  |  | Total |
|                              |                     | 0 Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables. | 1 Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables |       |
| ARI                          | 1 Menos del 50% del | 2  | 2  | 4     |



|  |   |    |    |
|--|---|----|----|
| adhesivo residual en el diente   |   |    |    |
| 3 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 3 | 13 | 16 |
| Total  | 5 | 15 | 20 |

Relacionando ARI con ESI- final se resume que del total de la muestra (n=20), 4 premolares tuvieron ARI 1: de los cuales 2 premolares tienen ESI- final 0 y 2 premolares tienen ESI- final 1. Luego 16 premolares tuvieron ARI 3: de los cuales 3 tienen ESI- final 0; y 13 premolares con ARI 1.

**Tabla 27 Prueba de chi cuadrado**

| Pruebas de chi-cuadrado  |       |    |                                      |                                  |                                   |
|--|-------|----|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|  | Valor | df | Significación asintótica (bilateral) | Significación exacta (bilateral) | Significación exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson <sup>a</sup>   | 1,667 | 1  | ,197                                 |                                  |                                   |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup>   | ,417  | 1  | ,519                                 |                                  |                                   |
| Razón de verosimilitud   | 1,506 | 1  | ,220                                 |                                  |                                   |
| Prueba exacta de Fisher  |       |    |                                      | ,249                             | ,249                              |
| Asociación lineal por lineal   | 1,583 | 1  | ,208                                 |                                  |                                   |
| N de casos válidos   | 20    |    |                                      |                                  |                                   |
| a. 3 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00. |       |    |                                      |                                  |                                   |
| b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2   |       |    |                                      |                                  |                                   |

## 2. PRUEBA DE INDEPENDENCIA ESI FINAL VS. NUMERO DE VECES

**Tabla 28 Resumen de procesamiento de casos**

| Resumen de procesamiento de casos |        |            |         |            |       |            |
|-----------------------------------|--------|------------|---------|------------|-------|------------|
|                                   | Casos  |            |         |            |       |            |
|                                   | Válido |            | Perdido |            | Total |            |
|                                   | N      | Porcentaje | N       | Porcentaje | N     | Porcentaje |
| #VECES                            | 20     | 100,0%     | 0       | 0,0%       | 20    | 100,0%     |
| *ESIFINAL                         |        |            |         |            |       |            |

**Tabla 29 Tabla cruzada de relación #Veces \* ESI final**

| Tabla cruzada #VECES*ESI FINAL |    |  |   |       |
|--------------------------------|----|--|---|-------|
| Recuento                       |    | ESI FINAL  |   | Total |
|                                |    | 1 Superficie satisfactoria,<br>esmalte con finas rayas,<br>periquimatías observables | 2 Superficie aceptable,<br>esmalte con finas rayas, sin<br>periquimatías. |       |
| #VECE                          | 30 | 5  | 1   | 6     |
| S                              | 41 | 0  | 1   | 1     |
|                                | 45 | 0  | 2   | 2     |
|                                | 47 | 1  | 4   | 5     |
|                                | 51 | 0  | 2   | 2     |
|                                | 55 | 2  | 1   | 3     |
|                                | 56 | 0  | 1   | 1     |
| Total                          |    | 8  | 12  | 20    |

Relacionando el número de veces que se necesitó para eliminar ARI y el ESI-final se concluye que 5 premolares necesitaron 30 pasadas para tener ESI-f 1, 1 premolar necesitó 30 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 41 pasadas para tener ESI-f 2, 2 premolares 45 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 47 pasadas para tener ESI-f 1, 4 premolares 47 pasadas para tener ESI-f 2, 2 premolares 51 pasadas para tener ESI-f 2, 2 premolares 55 pasadas para tener ESI-f 1, 1 premolar 55 pasadas para tener ESI-f 2, 1 premolar 56 pasadas para tener ESI-f 2.

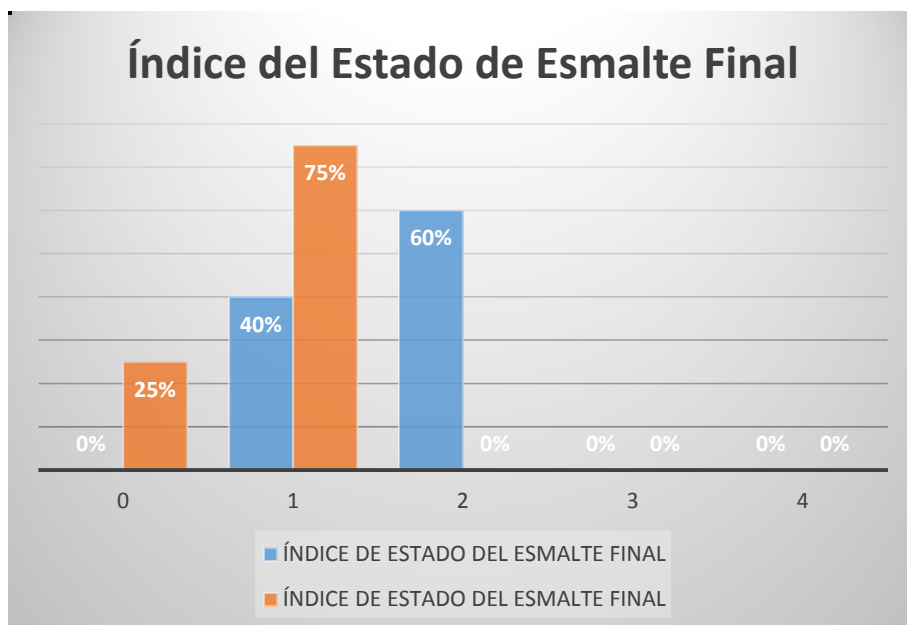
**Tabla 30 Prueba de Chi cuadrado**

| <b>Pruebas de chi-cuadrado</b> |                     |    |   |
|--------------------------------|---------------------|----|---|
|                                | Valor               | df | Significación asintótica<br>(bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson        | 10,417 <sup>a</sup> | 6  | ,108                                    |
| Razón de verosimilitud         | 12,691              | 6  | ,048                                    |
| Asociación lineal por lineal   | 3,564               | 1  | ,059                                    |
| N de casos válidos             | 20                  |    |   |

a. 14 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,40.

**Tabla 31 Comparación Índice del estado de Esmalte Final**

| <b>COMPARACIÓN ÍNDICE DEL ESTADO DEL ESMALTE FINAL</b> |  |                  |                  |
|--|--|------------------|------------------|
| ESCALA   | DESCRIPCIÓN  | %                | %                |
|  |  | ESI f<br>GRUPO A | ESI f<br>GRUPO B |
| 0  | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatíes observables              | 0%               | 25%              |
| 1  | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatíes observables | 40%              | 75%              |
| 2  | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatíes             | 60%              | 0%               |
| 3  | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatíes          | 0%               | 0%               |
| 4  | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0%               | 0%               |
| TOTAL  |  | 100%             | 100%             |

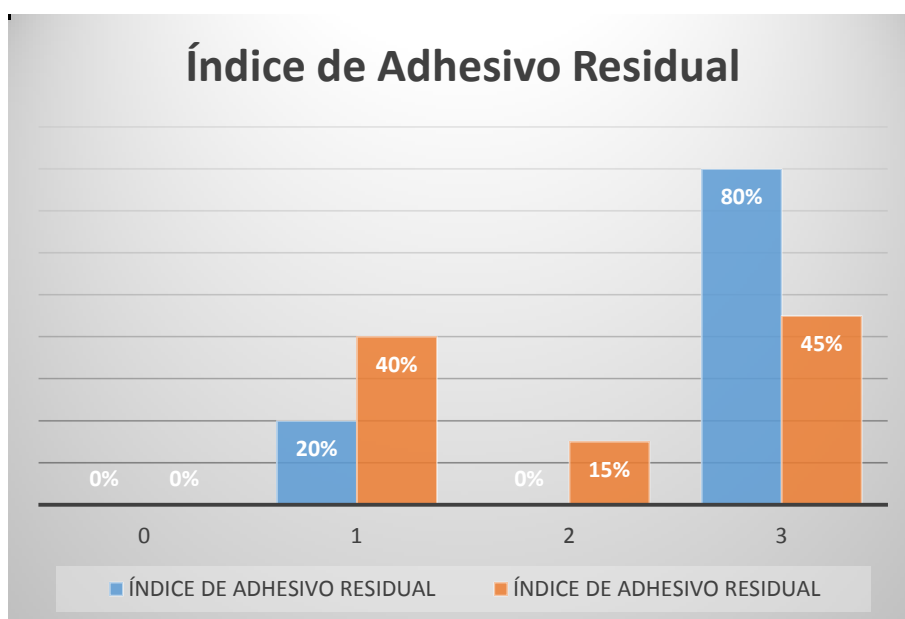


**Figura 32 Índice del Estado de Esmalte Final**

En la comparación del índice de Estado del Esmalte final se concluye que 25% del grupo B tienen ESI-f 0; 40% del grupo A tienen ESI-f 1; 75% del grupo B tienen ESI-f 1; 60% del grupo A tienen ESI-f 2.

**Tabla 32 Comparación del Índice de Adhesivo Residual**

| ÍNDICE DE ADHESIVO RESIDUAL |  |                   |                     |
|-----------------------------|--|-------------------|---------------------|
| ESCALA                      | DESCRIPCIÓN  | %                 | %                   |
|                             |  | ARI<br>GRUPO<br>B | ESI f<br>GRUPO<br>B |
| 0                           | Ausencia total del adhesivo residual en el diente                                | 0%                | 0%                  |
| 1                           | Menos del 50% del adhesivo residual en el diente                                 | 20%               | 40%                 |
| 2                           | Más del 50% del adhesivo residual en el diente                                   | 0%                | 15%                 |
| 3                           | 100% del adhesivo residual en el diente con la impresión de la malla del bracket | 80%               | 45%                 |
| TOTAL                       |  | 100%              | 100%                |

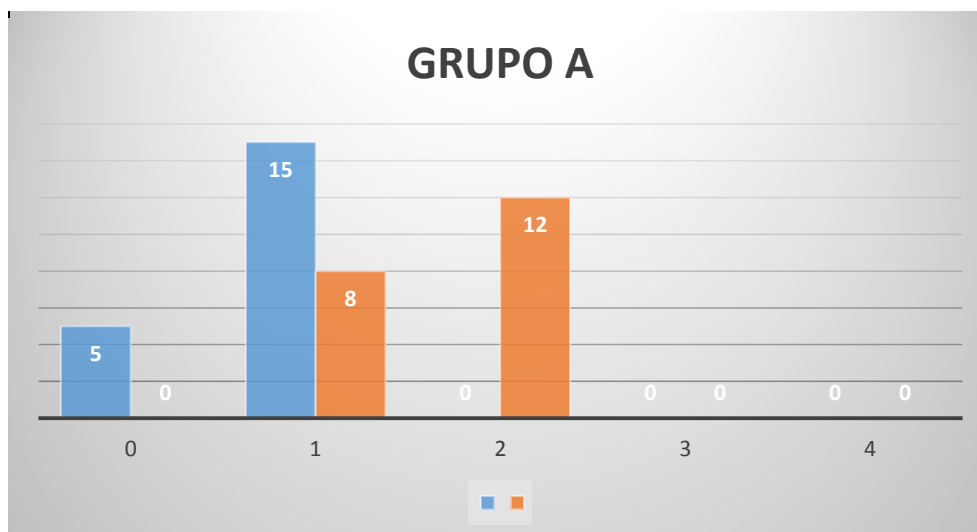


**Figura 33 Índice de Adhesivo Residual**

En la comparación del Índice de Adhesivo residual se concluye que el 20% del grupo A y 40% del grupo B tuvieron ARI 1; 80% del grupo A y 45% del grupo B tuvieron ARI 3.

**Tabla 33 Comparación ESI-i vs. ESI-f GRUPO A**

| ESCALA | DESCRIPCIÓN  | ESI i<br>GRUPO<br>A | ESI f<br>GRUPO<br>A |
|--------|--|---------------------|---------------------|
| 0      | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatías observables              | 5                   | 0                   |
| 1      | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatías observables | 15                  | 8                   |
| 2      | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatías             | 0                   | 12                  |
| 3      | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatías          | 0                   | 0                   |
| 4      | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                   | 0                   |
| TOTAL  |  | 20                  | 20                  |

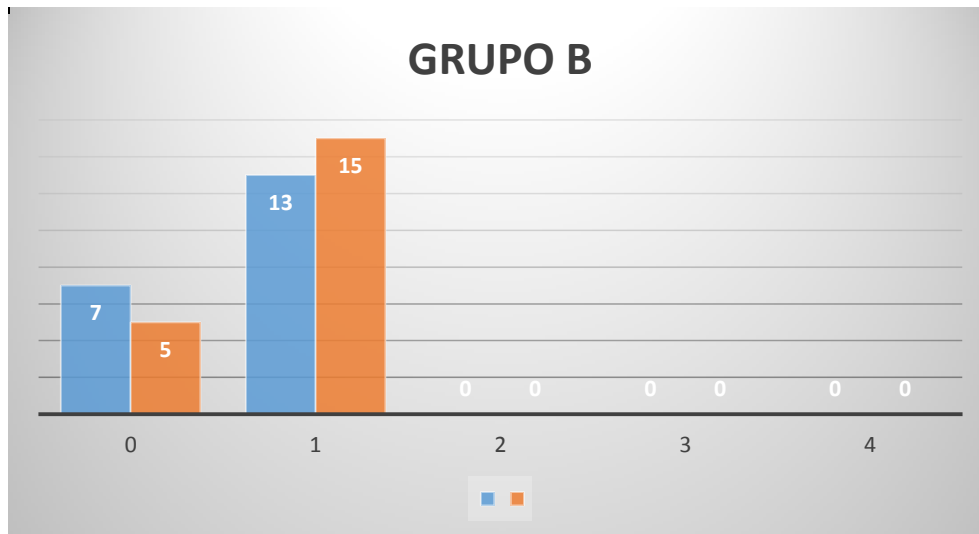


**Figura 34 Comparación ESI-i y ESI-f del grupo A**

En la figura de comparación ESI-i con ESI-f del grupo A, se concluye que 5 premolares tuvieron ESI-i 0 y ninguno tiene ESI-f 0; 15 con ESI-i 1 de los cuales 8 tuvieron ESI-f 1; y 12 con ESI-f 2.

**Tabla 34 Comparación ESI-i vs. ESI-f GRUPO B**

| ESCALA | DESCRIPCIÓN  | ESI i<br>GRUPO<br>B | ESI f<br>GRUPO<br>B |
|--------|--|---------------------|---------------------|
| 0      | Superficie perfecta, esmalte intacto, periquimatíes observables              | 7                   | 5                   |
| 1      | Superficie satisfactoria, esmalte con finas rayas, periquimatíes observables | 13                  | 15                  |
| 2      | Superficie aceptable, esmalte con finas rayas, sin periquimatíes             | 0                   | 0                   |
| 3      | Superficie imperfecta, esmalte con rayas gruesas, sin periquimatíes          | 0                   | 0                   |
| 4      | Superficie inaceptable, con daño severo al esmalte y un rayado profundo.     | 0                   | 0                   |
| TOTAL  |  | 20                  | 20                  |

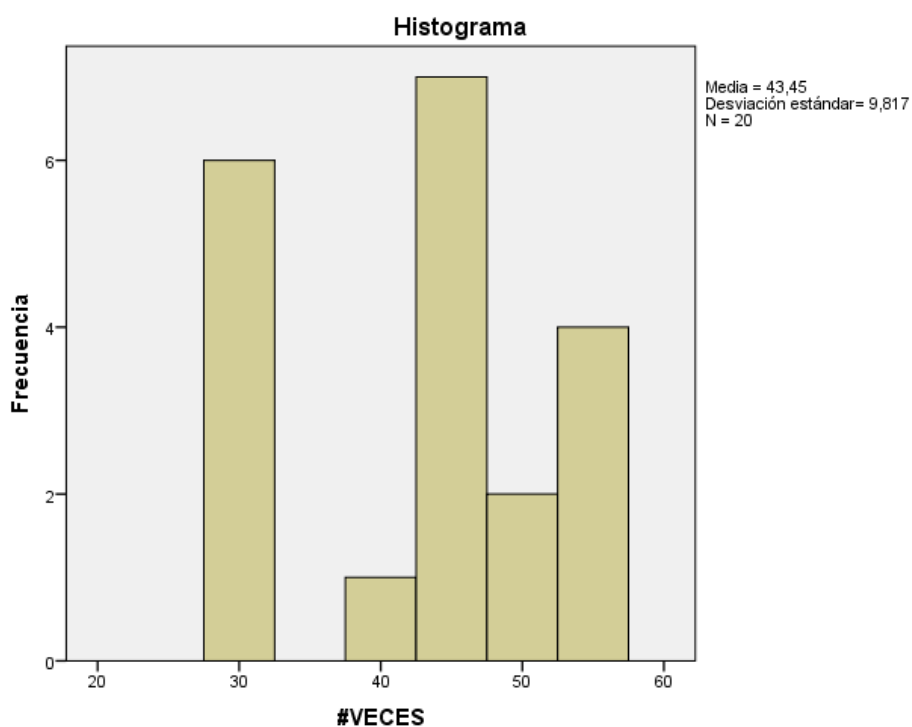


**Figura 35 Comparación de ESI-i y ESI-f del grupo B**

En la tabla de comparación de ESI-i con ESI-f se concluye que 7 inician con ESI-i 0 y 5 tuvieron ESI-f 0; 13 inician con ESI-i 1 y 15 tuvieron ESI-f 1.

**Tabla 35 Número de veces fresa Fibra de Vidrio Fiberglass**

| Estadísticos        |          |       |
|---------------------|----------|-------|
| #VECES              |          |       |
| N                   | Válido   | 20    |
|                     | Perdidos | 0     |
| Media               |          | 43,45 |
| Desviación estándar |          | 9,817 |

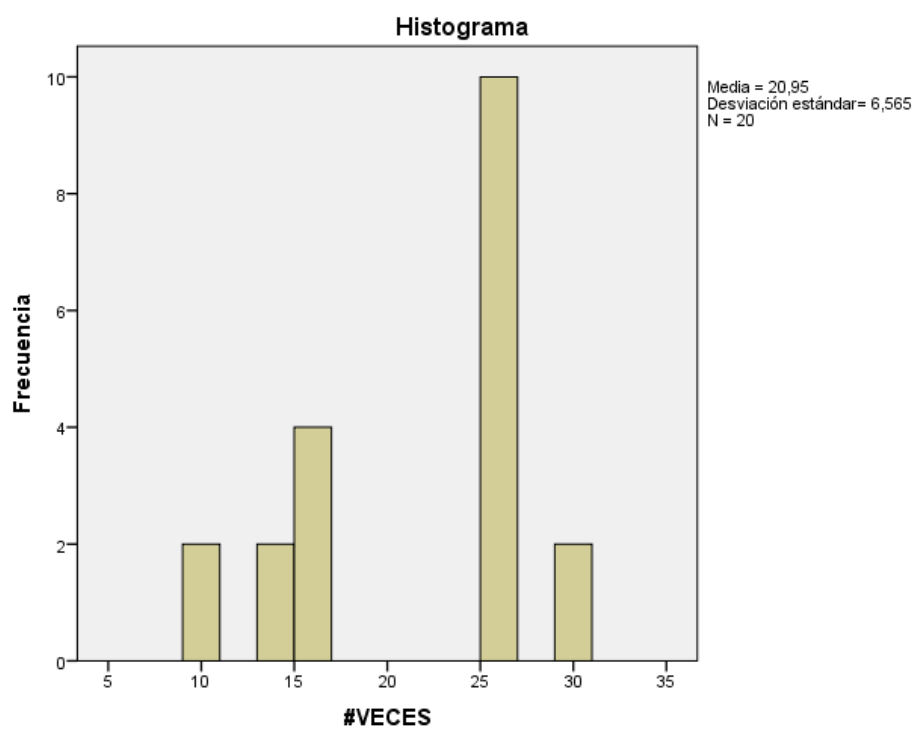


**Figura 36 Histograma de comparación: Número de veces que fue pasada la fresa**

**Tabla 36 Número de veces fresa Multilaminada de Carburo Tungsteno**

| Estadísticos        |          |       |
|---------------------|----------|-------|
| #VECES              |          |       |
| N                   | Válido   | 20    |
|                     | Perdidos | 0     |
| Media               |          | 20,95 |
| Desviación estándar |          | 6,565 |





**Figura 37 Histograma comparativo: Número de veces que se pasó la fresa**

## CAPÍTULO VI

### 7.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La remoción de resina residual luego del tratamiento ortodóntico, es una etapa crítica y muy importante, ya que el operador debe eliminar restos de resina tratando de no modificar la topografía del esmalte, y esto se puede lograr usando los métodos e instrumentos correctos y menos agresivos, el propósito de éste estudio es comparar dos tipos de fresas de pulido para remover resina residual: fresa multilaminada de carburo tungsteno que en una investigación anterior fue el método menos agresivo y la fresa de fibra de vidrio Fiberglass usada en los últimos años para el pulido final, la cual tiene la hipótesis de desgastar resina y al llegar al esmalte dental se desgasta la fresa sin alterar la topografía del esmalte.

El uso incorrecto de estos métodos para la remoción de resina residual puede generar en el esmalte ranuras, fracturas, desgastes, rugosidades, y depresiones en el esmalte dental; lo cual puede generar desmineralizaciones a largo plazo, es por eso que hay que tratar de preservar tejido sano al momento de usar métodos de pulido.

Sevinc, Beyza, & Bahar (2010) en su estudio comparativo de dos fresas para analizar la rugosidad del esmalte después de la desunión con el bracket, concluyen que la fresa de composite usado para eliminación de resina crea superficies más lisas, sin embargo el proceso tarda más de lo que lo hace cuando se utiliza la fresa de carburo tungsteno.

Goel, Singh, Gupta, & Gambhir (2017) realizaron un estudio de evaluación de la rugosidad del esmalte después de varios procedimientos, y concluyen que ningún procedimiento de limpieza era capaz de restaurar el esmalte a su suavidad original, sin embargo se experimentó con los discos Sof-Lex y restauraron la rugosidad de la superficie del esmalte más cercana a su valor de pre- tratamiento.

Lo cual hace inferir que aún no existe instrumento idóneo para eliminar resina residual sin dañar la topografía del esmalte, y dependería del operador la decisión de realizar el pulido con materiales agresivos o los que más se acerquen a resultados favorables para el tejido dentario.

Andrews, Hagan, Armbruster, & Ballard (2016) en el estudio comparativo de sistemas tradicionales de pulido de ortodoncia que realizaron con el objetivo de especificar si existe diferencia significativa entre los nuevos sistemas y los sistemas tradicionales de pulido, y se concluye que estadísticamente no existe diferencia en la media del índice de superficie del esmalte en pre- tratamiento y post- tratamiento.

En un estudio para la evaluación del método preferido para remover resina residual, realizado por Brian, y otros (2015) se comparan fresas multilaminadas de carburo tungsteno de diferente número de ranuras, se concluye que había una diferencia significativa entre cada fresa multilaminada y si adicionalmente se le añade Reliance Renovar o piedra pómez con una copa de goma no proporciona una superficie significativamente más suave. Sin embargo, se menciona que crear una superficie de esmalte suave que se asemeje a la superficie intacta, es posible con fresas de carburo de 12 o 20 estrías.

Vidor, Felix, Marchioro, & Hahn (2015) igualmente evalúan diferentes métodos de eliminación de resina, comparando fresas multilaminadas de carburo tungsteno de 30 estrías, complementado con posterior pulido con discos Sof-Lex y con pasta de óxido de aluminio; se concluye que el pulido con fresa multilaminada de 30 estrías en alta velocidad seguido de consejos Dentsply y pulido con pasta de óxido de aluminio parecen producir menos daños y consume menos tiempo.

Brauchli, Baumgartner, Ball, & Wichelhaus en un estudio que realizan en el año (2011) acerca de la rugosidad de la superficie del esmalte después de diferentes procedimientos de unión y desunión, se comparó pulido por abrasión

de aire y fresa multilaminada de carburo tungsteno y se concluye que estos dos métodos son parecidos, siendo la fresa multilaminada la que después del pulido dejó ondas en el esmalte y no se lo notaba suave.

Tieri en su estudio realizado en el (2012) compara la fresa de fibra de vidrio Fiberglass de TDV, fresas multilaminadas de 12 estrías en baja y alta velocidad y el alicate removedor de resina, en el cual concluye que el método que casi no alteró la superficie del esmalte dental fue la fresa de fibra de vidrio Fiberglass, seguido de las multilaminadas; el peor método fue el alicate ya que se demoraba mucho tiempo en retirar la resina y alteraba la topografía del esmalte; la fresa Fiberglass no altera la topografía pero en tiempo y costo es mayor y por éstas razones se recomienda nuevamente el uso de fresas multilaminadas de carburo tungsteno.

En el presente estudio se compara la fresa Fiberglass de fibra de vidrio y la de carburo tungsteno multilaminada, al realizar las observaciones, comparaciones y análisis de resultados se analiza que la fresa multilaminada de carburo tungsteno si modifica la topografía del esmalte dejando la mayoría de piezas en un ESI- final de 2 y pocas piezas dentales en ESI- final 1, mientras que la fresa Fiberglass causa nada o pocas modificaciones en la superficie del esmalte dejando la mayoría en ESI- final 1 o ESI-final 0 lo que es un resultado muy favorable y significativo.

Sin embargo, con la fresa de fibra de vidrio Fiberglass el tiempo de pulido se triplicó y el gasto de fresas fue 1 kit de 5 fresas en 20 piezas dentales en comparación al menor tiempo que se demoró pulir con la fresa multilaminada de carburo tungsteno; lo que nos lleva a concluir que por tiempo del operador y costos se puede optar por la fresa multilaminada, teniendo en cuenta que la fresa Fiberglass no causa mayores modificaciones en el esmalte, y sería una buena opción en la actualidad en cuanto a pulido final.

## CAPÍTULO VII

### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1. CONCLUSIONES

La fresa de fibra de vidrio Fiberglass reveló mejor resultado teniendo un 70% de la muestra con un ESI-f de 1 en comparación con la fresa multilaminada que nos dio como resultado que el 60% de la muestra terminó con ESI-f 2, lo cual es significativo y nos muestra que Fiberglass es menos agresiva que la multilaminada.

El índice de la superficie del esmalte y la agresión al mismo depende de la técnica: ya sea pulido con fresa Fiberglass o fresa multilaminada de carburo tungsteno; que se use para el retiro de resina residual.

La fuerza puede influir en un 99% en los resultados, ya que depende del operador para que la resina salga en menor tiempo a mayor fuerza aplicada.

La superficie observada del grupo A que fue pulida con fresa multilaminada de carburo tungsteno es aceptable teniendo un ESI-f de 2 el 60% de la muestra y ESI-f 1 el 40% de la muestra, ya que produjo algunos rayones pero aún se observan los periquimatíes.

La superficie del grupo B que fue pulida con la fresa de fibra de vidrio Fiberglass es satisfactoria, ya que produjo un ESI-f de 0 el 25% de la muestra y ESI-f de 1 el 75% de la muestra, demostrando mínima o ninguna alteración de la superficie del esmalte.

En hallazgos complementarios se obtuvo que la fresa Fiberglass requiere 3 veces más de tiempo que el que fue ocupado con la fresa multilaminada, y consecuentemente la comparación en cuanto al gasto de fresas por cada 20 piezas dentarias es: 2 fresas multilaminadas de carburo tungsteno a 5 fresas Fiberglass.

## 8.2. RECOMENDACIONES

Trabajar con ética en el consultorio dental y concientizar el uso de los instrumentos de pulido y las iatrogenias que se puede causar en el tejido dental.

Realizar los tratamientos siguiendo siempre el protocolo correcto como tiempo y manejo de materiales para así evitar lesiones definitivas en la superficie del esmalte dental.

Usar la fresa de fibra de vidrio como complemento del pulido o como pulido final, luego de usar instrumentos como fresa multilaminada, se puede dar acabado final con Fiberglass, ya que el resultado de ésta fue favorable.

Realizar futuras investigaciones usando métodos combinados para la remoción de resina residual.

## REFERENCIAS

- Abate, P., Bertacchini, S., Polack, M., & Macchi, R. (1997). Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence International*, 28, 509-512. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=00336572&AN=41440038&h=ydXY724ImnH%2f0hALwsob7%2bfcqJsxslmEhVnJduPthjuQs0CsA6wxe0InevjVzRH1OnoVHbCG9bEWMqqPO2iQ%2fw%3d%3d&crl=f&resultNs=AdminWebAuth&resultLoca>
- Ahrari, F., Akbari, M., Akbari, J., & Dabiri, G. (2013). Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. *J Dent Tehran*, 82- 93. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23724206>
- Amit, Z., Yogita, Z., Shrikant, S., Veerendra, V., Harshal, A., Prasad, V., . . . Siddhesh, G. (December de 2016). Comparison of Self-Etch Primers with Conventional Acid Etching System on Orthodontic Brackets. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*(10), ZC19- ZC22. doi:10.7860/JCDR/2016/18842.9031
- Andrews, J., Hagan, J., Armbruster, P., & Ballard, R. (May de 2016). Comparison of traditional orthodontic polishing systems with novel non-orthodontic methods for residual adhesive removal. *Aust Orthodontic Journal*, 32- 41. Recuperado el 6 de Mayo de 2017, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27468590>
- Ayman, A., Mohammad, K., & Hasan, R. (2014). The impact of surface preparation on shear bond strength of metallic orthodontic brackets bonded with a resin-modified glass ionomer cement. *Journal of Orthodontics*, 41, 201- 207. doi:<http://dx.doi.org/10.1179/1465313314Y.0000000097>
- Barrancos, M. (2006). *Operatoria Dental, Integración Clínica*. Argentina: Panamericana.

- Brauchli, L., Baumgartner, E., Ball, J., & Wichelhaus, A. (2011). Roughness of enamel surfaces after different bonding and debonding procedures : An in vitro study. *Journal of Orofacial Orthopedics*. doi:10.1007/s00056-010-0002-3
- Brian, W., Jacob, K., Joseph, H., Richard, W., Ballard, & Armbruster, P. (18 de Agosto de 2015). Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols. *Journal of Orthodontics*, 39- 46. doi:http://dx.doi.org/10.1179/1465313315Y.0000000009
- Cardoso, L. A., Valdrighi, H. C., Filho, M. V., & Correr, A. B. (Noviembre de 2014). Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19, 105- 112. doi:10.1590/2176-9451.19.6.105-112.
- Eminkahyagila, N., Armanb, A., C, A., & Karabulutd, E. (2006). Effect of Resin-removal Methods on Enamel and Shear Bond Strength of Rebonded Brackets. *ANGLE oRTHODOMTICS*, 76, 314- 321. Recuperado el 20 de mARZO de 2016, de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/pdf/art8.pdf>
- Faria-Júnior, É., Guiraldo, R., Berger, S. B., Correr, A. B., Correr-Sobrinho, L., Contreras, E. R., & Lopes, M. B. (Marzo de 2015). In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 147, 324-329. doi:10.1016/2014.10.033
- Freitas, L., Marquezan, M., Elias, C., Ruellas, A., & Sant'Anna, E. (2015). Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an in vitro study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 78-85. doi: 10.1590/2177-6709.20.5.078-085.oar
- Goel, A., Singh, A., Gupta, T., & Gambhir, R. (Mayo de 2017). Evaluation of surface roughness of enamel after various bonding and clean-up procedures on enamel bonded with three different bonding agents: An in-vitro study. *J Clin Exp Dent*, 608- 616. doi:10.4317 / jced.53237
- Gómez De Ferraris, M. C. (2003). *Histología y Embriología Bucodental*. Madrid: Histología y Embriología Bucodental.



- Graber, L. (2013). *Ortodoncia: Principios y técnicas actuales*. Barcelona: Elsevier.
- Graber, T., Vanarsdall, R., & Vig, K. (2011). *Ortodoncia. Principios y Técnicas actuales*. Madrid: Elsevier. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- Henostroza, G. (2003). *Adhesión en Odontología Restauradora*. Curitiba: Ripano.
- Heravi, F., Shafae, H., Abdollahi, M., & Rashed, R. (2015). How Is the Enamel Affected by Different Orthodontic Bonding Agents and Polishing Techniques. *J Dent Tehran*, 188- 194. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4663308/>
- Hidalgo, I., & Duque, J. (Marzo de 2008). *Scielo*. Obtenido de Revista Cubana de Estomatología: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072008000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072008000100004&script=sci_arttext)
- Hyun-Jin Jooa, Y.-K. L.-Y.-J.-K. (2011). Influence of orthodontic adhesives and clean-up procedures on the stain susceptibility of enamel after debonding. *The Angle Orthodontist*, 2, 334- 340. doi:10.2319/062610-350.1
- Janiszewska, J., Tandecka, K., Szatkiewicz, T., Stępień, P., Sporniak-Tutak, K., & Grocholewicz, K. (2015). Three-dimensional analysis of enamel surface alteration resulting from orthodontic clean-up –comparison of three different tools. *BioMed Central Oral Health*. doi:10.1186/s12903-015-0131-6
- Janiszewska, O., Szatkiewicz, T., Tomkowski, R., Tandecka, K., & Grocholewicz, K. (20 de Octubre de 2014). Effect of Orthodontic Debonding and Adhesive Removal on the Enamel – Current Knowledge and Future Perspectives – a Systematic Review. *Medical Science Monitor*, 1991- 2001. doi:10.12659 / MSM.890912.
- Janiszewska-Olszowska, J., Szatkiewicz, T., Tomkowski, R., Tandecka, K., & Grocholewicz, K. (Octubre de 2014). Effect of Orthodontic Debonding and Adhesive Removal on the Enamel – Current Knowledge and Future Perspectives – a Systematic Review. *Medical Science Monitor*, 20, 1991- 2001. doi: 10.12659/MSM.890912

- Koprowski, R., Machoy, M., Woźniak, K., & Wróbel, Z. (2014). Automatic method of analysis of OCT images in the assessment of the tooth enamel surface after orthodontic treatment with fixed braces. *BioMedical Engineering Online*. doi:10.1186/1475-925X-13-48
- Lanata, E. (2011). *Operatoria Dental*. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- López, E., & Sáenz, G. (2014). Propiedades físicas de cuatro adhesivos para brackets. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 36.
- Mhatre, A., Arundhati, P., Reddy, S., Karunakara, S., & H, B. (2015). Enamel Surface Evaluation after Removal of Orthodontic Composite Remnants by Intraoral Sandblasting Technique and Carbide Bur Technique: A Three-Dimensional Surface Profilometry and Scanning Electron Microscopic Study. *Journal of International Oral Health*, 34- 39. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4672848/>
- Montasser, M., & Drummond, J. (2009). *Reliability of the Adhesive Remnant Index Score* (Vol. 79). Angle Orthodontist.
- Perdigão, J., Frankenberg, R., Rosa, B., & Breschil, L. (2000). New trends in dentin/enamel adhesion. *Am J Dent*. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11763914>
- Quiróz, O. (1999). *Acta Odontológica Venezolana*. Recuperado el 16 de Marzo de 2016, de <http://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/3/ortodoncia.asp>
- Ravindra, N., & Sunil, K. (2011). *Terapias Actuales en Ortodoncia*. Madrid: Elsevier.
- Reyes Gasga, J. (2001). ESTUDIO DEL ESMALTE DENTAL HUMANO POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA Y TÉCNICAS AFINES. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 81- 85. Recuperado el 2016 de Marzo de 30, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0255-69522001000200015](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-69522001000200015)

- Scougall R., Z.-D. C. (2009). Resistencia al descementado de botones linguales colocados con diferentes sistemas adhesivos. *Revista Espanola de Ortodoncia*, pag 33.
- Sevinc, K., Beyza, H., & Bahar, T. (November de 2010). Enamel surface roughness after debonding. *The Angle Orthodontist*, 80(6), 1081- 1088. doi:<http://dx.doi.org/10.2319/012610-55.1>
- Shabnam, A., Hamid, R., & Babanouri, N. (2016). Impact of nanohydroxyapatite on enamel surface roughness and color change after orthodontic debonding. *Progress in Orthodontics*. doi:10.1186/s40510-016-0124-2
- Shadi, M., Hassan, A., & Nazila, A. (2017). Evaluation of enamel surface roughness after orthodontic bracket debonding with atomic force microscopyRSS. *American Journal of Orthodontics y Ortopedia dentofacial*, 151(3), 521- 527. Recuperado el 5 de Mayo de 2017, de <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S088954061630840X?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS088954061630840X%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
- Siguencia, V. G. (2014). *Evaluación del esmalte dentario después de remover la resina residual posterior al descementado de brackets a través de dos tipos de sistemas*. Cuenca: Universidad Estatal de Cuenca.
- Suárez, A. (2005). *Nuevos brackets y aleaciones en ortodoncia: Ortodoncia Clínica y Terapéutica* (Segunda ed.). Barcelona- España: Masson. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- TDV. (6 de Septiembre de 2000). Formatos de kit fresas Fiberglass.
- Tieri, F. (2012). *Alteração da superfície de esmalte dental humano após diferentes técnicas de*. Sao Paulo: Universidade Ibirapuera.
- Unitek, 3. (2017). *Orthodontic Solutions*. Obtenido de Orthodontic Solutions: [http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en\\_EU/orthodontics\\_EU/Unitek/products/bonding-banding/direct-bonding/transbond-xt-light/](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_EU/orthodontics_EU/Unitek/products/bonding-banding/direct-bonding/transbond-xt-light/)
- Vidor, M., Felix, R., Marchioro, E., & Hahn, L. (Marzo de 2015). Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods.

*Dental Press Journal of Orthodontics*, 20, 61- 67. doi:10.1590/2176-9451.20.2.061-067.oar

Vidor, M., Felix, R., Marchioro, E., & Hahn, L. (Abril de 2015). Enamelsurface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods. *Dental Pulse Journal Orthodontic*, 61- 7. doi:10.1590 / 2176-9451.20.2.061-067.oar.

Zachrisson, B., & Arthun, J. (1979). Enamel surface appearance after various debonding. *American Journal Orthodontics*, 121-127. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/369382>

Zaher, A., Abdalla, E., Abdel, M., Rehman, N., Kassem, H., & Athanasiou, A. (2012). Enamel colour changes after debonding using various bonding systems. *Journal of Orthodontics*. doi:10.1179/1465312512Z.0000000009.

## **ANEXOS**

## Anexo1.- Cronograma

**Tabla 37 Cronograma**

|   | Mes |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 |
| <i>Inscripción del tema (inicio de TIT)</i>         | X   |   |   |   |
| <i>Planificación (revisión de texto con tutor)</i>  | X   |   |   |   |
| <i>Prueba Piloto</i>                                | X   | X |   |   |
| <i>Recolección definitiva de la muestra</i>         |     | X | X |   |
| <i>Análisis de resultados</i>                       |     |   | X |   |
| <i>Redacción de la discusión</i>                    |     |   | X |   |
| <i>Redacción del texto final</i>                    |     |   | X |   |
| <i>Presentación del borrador a los correctores</i>  |     |   |   | X |
| <i>Entrega del empastado</i>                        |     |   |   | X |
| <i>Segunda entrega a los profesores correctores</i> |     |   |   | X |

## Anexo 2.- Presupuesto

**Tabla 38 Presupuesto**

| RUBROS   | VALOR      |
|--|------------|
| Equipos  | <b>200</b> |
| Materiales y suministros                       | <b>300</b> |
| Viajes Técnicos                                | <b>15</b>  |
| Entrega final de Tesis(borradores y empastado) | <b>100</b> |
| <b>Total</b>                                   | <b>615</b> |

**Anexo 3.- Registro fotográfico de la muestra experimentada: Grupo A pulido con fresa multilaminada de carburo- tungsteno (ESI- inicial (img. izquierda), ARI (img. centro), ESI-final (img. derecha))**



**Anexo 4.- Registro fotográfico de la muestra experimentada: Grupo B pulido con fresa de fibra de vidrio Fiberglass**



### Anexo 5.- Formulario de Recolección de Datos

| GRUPO A: FRESA MULTILAMINADA DE CARBURO TUNGSTENO |             |     |                             |           |
|---|-------------|-----|-----------------------------|-----------|
| Grupo A   | ESI Inicial | ARI | N° Desgaste<br>Mesio-Distal | ESI Final |
| 1   |             |     |                             |           |
| 2   |             |     |                             |           |
| 3   |             |     |                             |           |
| 4   |             |     |                             |           |
| 5   |             |     |                             |           |
| 6   |             |     |                             |           |
| 7   |             |     |                             |           |
| 8   |             |     |                             |           |
| 9   |             |     |                             |           |
| 10  |             |     |                             |           |
| 11  |             |     |                             |           |
| 12  |             |     |                             |           |
| 13  |             |     |                             |           |
| 14  |             |     |                             |           |
| 15  |             |     |                             |           |
| 16  |             |     |                             |           |
| 17  |             |     |                             |           |
| 18  |             |     |                             |           |
| 19  |             |     |                             |           |
| 20  |             |     |                             |           |



---

GRUPO B: FRESA DE FIBRA DE VIDRIO

---

| <b>Grupo B</b> | <b>ESI Inicial</b> | <b>ARI</b> | <b>N° Desgaste<br/>Mesio-Distal</b> | <b>ESI Final</b> |
|----------------|--------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| 1              |                    |            |                                     |                  |
| 2              |                    |            |                                     |                  |
| 3              |                    |            |                                     |                  |
| 4              |                    |            |                                     |                  |
| 5              |                    |            |                                     |                  |
| 6              |                    |            |                                     |                  |
| 7              |                    |            |                                     |                  |
| 8              |                    |            |                                     |                  |
| 9              |                    |            |                                     |                  |
| 10             |                    |            |                                     |                  |
| 11             |                    |            |                                     |                  |
| 12             |                    |            |                                     |                  |
| 13             |                    |            |                                     |                  |
| 14             |                    |            |                                     |                  |
| 15             |                    |            |                                     |                  |
| 16             |                    |            |                                     |                  |
| 17             |                    |            |                                     |                  |
| 18             |                    |            |                                     |                  |
| 19             |                    |            |                                     |                  |
| 20             |                    |            |                                     |                  |

---

