



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ODONTÓLOGO**

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:**

**Efectividad de los adhesivos de octava generación en  
restauración directas posterior a un aclaramiento dental**

**AUTOR:**

**Nuñez Gamez Anderson Joel**

**TUTORA:**

**ESP. María Gabriela Maridueña León**

**Guayaquil, Marzo, 2019**

**Ecuador**



## **CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN**

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontólogo, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente se aprueba.

.....  
Dr. Fernando Franco Valdivieso, Msc  
**Decano**

.....  
Dr. Patricio Proaño Yela  
**Gestor de Titulación**



## APROBACIÓN DEL TUTORA

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es ***Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental***, presentado por el Sr Anderson Joel Núñez Gamez del cual he sido su tutora, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo/a.

Guayaquil Marzo del 2019.

.....  
Dra. María Gabriela Maridueña Leon

CC:



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Anderson Joel Núñez Gamez**, con cédula de identidad N° **0918655093**, declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, enero del 2019.

.....  
**Anderson Joel Nuñez Gamez**

0918655093



## **DEDICATORIA**

Primero que nada le dedicó este trabajo a Dios por darme la sabiduría y la paciencia, en segundo lugar a mi hermosa madre y mis dos hermanas que a pesar de la distancia siempre me apoyaron y por ultimo a MÍ.



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a las personas e institución que me ayudaron a realizar esta investigación y a Mí por darme la paciencia, el conocimiento y la empatía para llevar a cabo este trabajo.



## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

DR.

FERNANDO FRANCO VALDIVIEZO, MSC

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio indico a Ud. que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo ***Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental***, realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo/a, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil enero del 2018.

.....  
**Anderson Joel Nuñez Gamez**

0918655093

# ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN .....	II
APROBACIÓN DEL TUTORA.....	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	15
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>16</b>
1.1.1 Delimitación del problema .....	16
1.1.2 Formulación del problema .....	17
1.1.3 Preguntas de investigación .....	17
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
1.3.1 Objetivo general.....	18
1.3.2 Objetivos específicos .....	18
<b>1.4 HIPÓTESIS.....</b>	<b>19</b>
1.4.1 Variables de la Investigación .....	19
1.4.1.1 Variable Independiente:.....	19
1.4.1.2 Variable Dependiente:.....	19
1.4.2 Operacionalización de las variables .....	19
CAPÍTULO II .....	21
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 ACLARAMIENTO DENTAL .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 PERÓXIDO.....</b>	<b>23</b>

2.2.3 MECANISMO DE ACCIÓN .....	24
2.3 TÉCNICAS DE ACLARAMIENTO DENTAL .....	25
2.3.1 Aclaramiento domiciliario .....	25
2.3.2 Aclaramiento de consultorio .....	25
2.4 PROFILAXIS .....	26
2.4.1 SPRAY BICARBONATO .....	26
2.5 ANTIOXIDANTES.....	27
2.5.1 HIDRÓXIDO DE CALCIO .....	27
2.6 ADHESIÓN .....	28
2.6.1 ADHESIÓN EN ESMALTE .....	29
2.6.2 ADHESIÓN EN DENTINA .....	31
2.7 ADHESIVOS DE 8VA GENERACIÓN .....	32
2.8 SISTEMA DE AUTOGRABADO .....	33
2.9 EFECTOS DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN LOS PROCEDIMIENTOS ADHESIVOS .....	33
2.10 RESTAURACIÓN CON RESINA COMPUESTA .....	35
2.10.1 RESTAURACIONES DIRECTAS EN DIENTES POSTERIORES.....	35
CAPÍTULO III .....	36
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	36
3.1 Diseño y tipo de investigación.....	36
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	37
3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	37
3.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	41
3.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	50
CAPÍTULO IV.....	52
<b>CONCLUSIONES</b> .....	52
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Nivel de adhesión en el grupo “control”.....	30
<b>Tabla 2</b> Nivel de adhesión en el grupo “blanqueamiento”.....	31
<b>Tabla 3</b> Nivel de adhesión en el grupo “bicarbonato de sodio”.....	32
<b>Tabla 4</b> Nivel de adhesión en el grupo “Hidróxido de calcio”.....	34
<b>Tabla 5</b> “Anova Control-Blanqueamiento”.....	35
<b>Tabla 6</b> “Anova Control-Bicarbonato de Sodio”.....	35
<b>Tabla 7</b> “Anova Control-Hidróxido de Calcio”.....	36
<b>Tabla 8</b> “Anova Control-Blanqueamiento”.....	36
<b>Tabla 9</b> “Anova Control-Bicarbonato de Sodio”.....	37
<b>Tabla 10</b> “Anova Control-Hidróxido de Calcio”.....	37
<b>Tabla 11</b> Regresión lineal de las muestras.....	38
<b>Tabla 12</b> Test <i>t</i> de diferencia de medias “grupo control vs bicarbonato de sodio”.....	39

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico 1</b>	<i>Nivel de adhesión en el grupo “control”</i> .....	31
<b>Grafico 2</b>	<i>Nivel de adhesión en el grupo “blanqueamiento”</i> .....	32
<b>Grafico 3</b>	<i>Nivel de adhesión en el grupo “bicarbonato de sodio”</i> .....	33
<b>Grafico 4</b>	<i>Nivel de adhesión en el grupo “Hidróxido de calcio”</i> .....	34

## RESUMEN

En la actualidad la estética en odontología ha tenido una gran demanda, por ello los aclaramientos dentales son un tratamiento muy cotizado por los pacientes, por el que acuden al consultorio odontológico diariamente, pero no solo ha traído grandes mejorías a la población si no que han producido una gran controversia en los tratamientos de restauración dental debido a los materiales que componen los aclaramientos dentales, unos de sus principales fallos por el cual el odontólogo se ve afectado en su tratamiento es la dificultad del nivel de adhesión que produce los blanqueamientos dentales, el cual afecta tanto el esmalte como la dentina, por ende esta investigación in vitro permitirá observar, el grado de adhesión de una restauración directa post aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se lo realiza y previo a una profilaxis con bicarbonato de sodio y un antioxidante como el hidróxido de calcio utilizando el mismo sistema de adhesión de última generación (PEAK- Universal de ULTRADENT). Esta investigación llevo una metodología cuantitativa debido a que se analizó por medio del microscopio electrónico de barrido en 40 piezas dentales (premolares) extraídas por tratamiento ortodóncico el cual dieron resultados a través de estudios estadísticos y de observación que se demostró en el microscopio, se dividieron en 4 grupos de 10 muestras cada una, el cual el primero se le denomino grupo control, el segundo grupo blanqueamiento, el tercero grupo bicarbonato de sodio y el último grupo hidróxido de calcio. Como resultado de forma estadística y de observación se pudo comprobar que el grupo bicarbonato de sodio presentó mayor nivel de adhesión en comparación de los otros grupos acercándose con un mínimo de diferencia al grupo control el cual fue el referente de comparación. Se llegó a la conclusión que la realización de una profilaxis de bicarbonato de sodio ayuda al nivel de adhesión post aclaramiento.

**Palabras clave:** adhesión, generación adhesiva, aclaramiento dental, microscopio electrónico de barrido

## **ABSTRACT**

Currently, aesthetics in dentistry has been in great demand; thus dental clarifications are a treatment to which patients go to the dental office daily. Not only has dental aesthetics brought great improvement to the population but has caused much controversy to the materials that make up the dental lifts. One of disadvantages of dental lifts is its adhesive properties which may produce erosion both in enamel and in dentine. Therefore, this investigation in vitro will observe the level of adhesion of a direct restoration after dental clearing according to the time it is performed and prior to a prophylaxis with sodium bicarbonate and an antioxidant such as calcium hydroxide by using the system of last generation adhesion (PEAK-Universal of ULTRADENT). The research design entails quantitative methodology since 40 dental pieces (premolars) were analyzed by means of the scanning electron microscope which will in turn reveal statistical data. All the dental pieces were divided into 4 groups of 10 samples each, which is called the control group, the second group whitening, the third sodium bicarbonate and the last group calcium hydroxide. Findings suggest that it was possible to verify that the sodium bicarbonate group presented a higher level of adherence compared to the other groups, approaching the control group with a minimum of difference, which was the benchmark for comparison. It was concluded that the performance of a prophylaxis of sodium bicarbonate helps the level of adhesion after clearance.

**Key words:** adhesion, adhesive generation, dental clearance, scanning electron microscope

## INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación consiste en observar la efectividad de un adhesivo de 8va generación posteriormente a un aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se le realiza la restauración directa, es evidente que para la sociedad actual la estética dental es una de sus grandes prioridades, como referente a ello uno de los tratamientos más solicitados en un consultorio odontológico es el aclaramiento o blanqueamiento dental, pero no solo ha tenido grandes soluciones estéticas, también ha producido una gran controversia a los odontólogos debido al peróxido de hidrogeno que es el principal componente que ocasiona problemas en la adhesión, este compuesto químico no solo aclara los dientes si no que su función química inhibe la acción de adhesión, debido a los daños que produce en esmalte y dentina, investigadores han comprobado que produce daños microestructurales, rugosidades en el esmalte visto desde un Microscopio Electrónico de Barrido y (Cobankara, Unlü, Altinöz, & Füsün, 2004) (Götz, Duschner, White, & Klukowska, 2007) observaron cambios en la composición química del esmalte, alteraciones en sus propiedades mecánicas, alteración en la fluorescencia y deshidratación dental.

Esto ha ocasionado grandes inconvenientes al momento de realizar restauraciones directas en pacientes, ya que para realizar las restauraciones se debe proceder primero al blanqueamiento o aclaramiento dental para así poder tener un resultado estéticamente exitoso, pero el tiempo es el que juega un papel en contra debido a la espera de un periodo en el cual los tejidos deben estar sanos para poder realizar las restauraciones directas.

De acuerdo a las investigaciones se pretende asociar una profilaxis previa antes de la restauración directa con el bicarbonato de sodio el cual brinda más eficacia a la adhesión y utilizar también un antioxidante como el hidróxido de calcio el cual ayuda la adhesión, minimizando daños producidos por un blanquimiento

A través de los años la tecnología ha avanzado inmensurablemente en el ámbito odontológico y más aún en la adhesión por ende las generaciones de adhesivos se han venido mejorando, en la actualidad se dispone de un adhesivo de 8va generación

el cual cuenta con rellenos de tamaño nanométrico, contiene un monómero hidrófilo ácido y es usado en el esmalte y en dentina aun si después del grabado se presenta la contaminación con saliva o humedad. Es un adhesivo de autograbado pero de igual forma se puede utilizar en un grabado total. Sus ventajas es que no solo se utiliza en restauraciones directas también en restauraciones indirectas, cementación de coronas etc.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las piezas dentarias que han sido expuestas a un aclaramiento y son sometidas a un tratamiento restaurativo no presentan una misma capacidad de adhesión que una pieza dentaria que no ha sido aclarada, esto es debido a los componentes del aclaramiento como el peróxido de hidrogeno y el de carbamida en concentraciones altas, el cual ocasiona que el tratamiento restaurativo se postergue de 2 y hasta 4 semanas, por lo que el tiempo es un factor en contra debido que tanto el paciente como el operador tiende aplazarlo. El problema se debe a la composición que contienen los blanqueamientos dentales, su volatilización es muy lenta creando oxidación en el tejido ocasionando una mala adhesión en los tejidos dentales; aunque su descomposición puede aumentar con presencia de catalizadores pero esto crearía una reacción oxido-reducción que es la transferencia de electrones entre sustancias reactivas dando un cambio de los estados de oxidación respecto al producto. Estudios han demostrado que producen daños microestructurales tanto en esmalte como dentina, lo cual debilita adhesión en estos tejidos, cambios en la composición química del esmalte por pérdida de minerales, alteración a la fluorescencia y deshidratación dental, disminución de la dureza superficial y la resistencia al desgaste de la estructura del esmalte y dentina. Los adhesivos de generaciones anteriores son eficientes pero no ante un post aclaramiento que se desee realizar inmediatamente por ello se recomienda utilizar varios factores como adhesivos que contengan acetona o antioxidantes que ayuden a mejorar la adhesión o simplemente esperar, por ello el siguiente estudio analizará un adhesivo de 8 generación si este presenta una adecuada adhesión post a un aclaramiento dental.

### 1.1.1 Delimitación del problema

**Tema:** Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental.

**Objeto de estudio:** adhesivos universales

**Área:** Pregrado

**Periodo:** 2018 - 2019

**Línea de Investigación:**

Salud oral, prevención, tratamiento y servicio en salud

**Sub-línea de investigación:**

Epidemiología y Práctica Odontológica

**1.1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la efectividad del adhesivo de octava generación en restauraciones directas post a una aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en las que fueron restauradas, en 40 piezas dentarias?

**1.1.3 Preguntas de investigación**

¿Qué ventaja puede presentar un adhesivo de 8va generación en una restauración directa?

¿Que aporte positivo pude presentar un antioxidante previo a una restauración directa que haya sido aclarada?

¿Cómo afecta el aclaramiento dental en la adhesión cuando es restaurada inmediatamente?

¿Qué tan importantes es utilizar una profilaxis previa antes de realizar el tratamiento restaurativo post un aclaramiento dental?

**1.2 JUSTIFICACIÓN**

Es evidente que los resultados de un aclaramiento dental bien realizado tiene un gran éxito, pero no solo trae consigo una gran estética y conformidad para el paciente sino que también como anteriormente se resaltó, trae un problema de adhesión el cual ocasiona que los tratamientos restaurativos sean postergados.

Es por esto que se justifica la realización del presente estudio, para analizar los resultados de esta investigación, que pretenden demostrar si el adhesivo de 8va generación presenta efectividad o no en una restauración directa post a un aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se realiza la restauración y como este influye en el ámbito odontológico, también se pretende comprobar que tan

exitoso es realizar una restauración directa post a un aclaramiento dental realizándole una profilaxis previa a la restauración con bicarbonato de sodio; y también utilizando un antioxidante como el hidróxido de calcio previamente la restauración directa, ante todo se busca beneficiar más que nada al paciente, pues es la única manera de mejorar lo ya establecido.

Si la hipótesis de este trabajo resulta positiva, esta solución ayudará a mejorar el tiempo de los tratamientos restaurativos sin necesidad de esperar para poder trabajar en las piezas dentarias. Esta investigación además ayudará a los odontólogos para futuros tratamientos restaurativos evidenciando que tan eficaz es un adhesivo de 8va generación en una restauración directa post a un aclaramiento dental.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la efectividad del adhesivo de octava generación en restauraciones directas posteriormente a un aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se realice, en 40 piezas dentarias.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar el grado de adhesión de 8va generación en restauraciones directas tratadas después de 24 horas, previamente con una aclaramiento dental.
- verificar la eficacia de una profilaxis previa a una restauración directa, posteriormente a un aclaramiento dental después de 24 horas utilizando un adhesivo de 8va generación.

- Observar la eficacia de un antioxidante previo a una restauración directa posteriormente a un aclaramiento dental realizado después de 7 días.
- Evaluar mediante el microscopio el nivel de adhesión de 8va generación en restauraciones directas post un aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se lo realiza.

## 1.4 HIPÓTESIS

El adhesivo de 8va generación (PEAK - ULTRADENT) presenta un mayor grado de adhesión de acuerdo al tiempo (24 horas y después de 7 días) en el que se realiza la restauraciones directas posteriormente a un aclaramiento dental.

### 1.4.1 Variables de la Investigación

#### 1.4.1.1 Variable Independiente:

- Tiempo en el que se realiza la restauración directa posteriormente al aclaramiento dental.

#### 1.4.1.2 Variable Dependiente:

- Efectividad de adhesión

### 1.4.2 Operacionalización de las variables

Variables	Variables Intermedias	Indicadores	Metodología
Independiente			

<b>Tiempo</b>	Restauración 24h después del blanqueamiento	Buena Regular Mala	<b>Descriptiva Laboratorio Cuasi experimental científico</b>
	Restauración 24h después del blanqueamiento previo una profilaxis con bicarbonato de sodio	Buena Regular Mala	
	Blanquimiento, 24h después apertura de la cavidad medicado con hidróxido de calcio por 7 días y restauración	Buena Regular Mala	
	Restauración del grupo control inmediatamente sin hacerle blanqueamiento	Buena Regular Mala	
<b>Dependiente</b>  <b>Adhesión</b>	Nivel de adhesión	1um 2um 3um 1mm	
	Grado de adhesión	Irregular	

		continuo	
	Adhesión en esmalte	Excelente Regular Mala	
	Adhesión en dentina	Excelente Regular Mala	

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

En el presente hay mucho interés en el aspecto estético en el área odontológica y con respecto a la apariencia del paciente, ultimadamente han sido los periodos donde más dinámico se ha vuelto la profesión, con el aumento de conciencia sobre la salud oral en la población, también ha crecido la demanda por una sonrisa natural, más blanca y brillante. (Freedman, 2015)

En las 3 últimas décadas los aclaramientos o blanqueamientos dentales han sido uno de los principales boom de la odontología estética y cosmética, el cual en la actualidad

es uno de los tratamientos más solicitados en la consulta odontológica con un (48%) (Mon, Norkhafizah, & Nurhidayati, 2011).

En algunos casos no solo es suficiente el aclaramiento dental si no que se requiere también de un sistema de adhesivo ya sea para darle una armonía estética a las piezas o por restauraciones directas a realizar; debe tenerse en cuenta que el operador, debe saber que esto tiene un riesgo, por al proceso oxidativo que hacen los agentes blanqueadores (Garrido, Giraldez, Ceballos, Gomez Del Río, & Rodriguez, 2011).

Un punto fundamental que hay que tener presente al momento de realizar una restauración con resinas compuestas en un diente blanqueado, es que hay que tener un tiempo prudencial de espera (entre 24 horas y cuatro semanas) (Attin, Hannig, Wiegand, & Attin, 2004).

Esto es debido a que hay una degradación en las estructuras dentarias por los agentes blanqueadores debido a la liberación oxígeno, disminuyendo la dureza superficial, la resistencia al desgaste de la estructura del esmalte y la dentina (Ernst, Marroquín, & Willershausen, 1996).

Estudios han demostrado que al hacer una profilaxis previa con spray bicarbonato al momento de realizar una restauración hay una mayor persistencia de tags de resina unida a la superficie del esmalte como resultado una buena calidad de unión, también mayor resistencia a la tracción en comparación de otros materiales (Segarra, Espasa, & Boj-Quesada, 2005).

Una opción recomendable para minimizar las alteraciones ocasionadas por el peróxido sobre el tejido del diente y reducir el periodo de espera, es la utilización de antioxidantes como el hidróxido de calcio, el ascorbato sódico o la catalasa (EJ, y otros, 2012) (Rotstein, 1993).

El uso de sistemas de adhesivos a base de alcohol también disminuyen o eliminan efectos nocivos del oxígeno residual en el procedimiento de adhesivo, su alta

volatilidad así como su poca viscosidad facilitan la eliminación del oxígeno residual de los túbulos dentales, mejorando la unión y la curación del adhesivo (BORGES, RODRIGUES, & BORGES, 2007).

## **2.2 ACLARAMIENTO DENTAL**

El aclaramiento dental es un tratamiento el cual ayuda a blanquear las piezas dentaria, este no afecta la integridad estructural del diente, no presenta relación entre la función y la decoloración; solo hay una afectación en la apariencia de las capas superficiales del esmalte y la dentina a través de la degradación o eliminación de moléculas cromogénica. (Freedman, 2015).

Dentro del aclaramiento vital podemos distinguir varias técnicas, la que se realiza en casa bajo la supervisión de un odontólogo, las que se realizan exclusivamente en el consultorio dental y la de forma conjunta, primero en clínica y luego en el domicilio (Barber & King, 2014).

Los sistemas de blanqueamiento utilizados por los profesionales en la actualidad funcionan con peróxido de hidrogeno el sucesor del peróxido de carbamida, el cual se auto activan químicamente por luz láser o arco de plasma (Alvarez, María Natalia, María Claudia, & María Eugenia, 2014).

### **2.2.2 PERÓXIDO**

La mayoría de los métodos descritos en la literatura respecto al aclaramiento dental tanto en dientes vitales y no vitales, se basan en el uso del peróxido de hidrogeno o de su precursor el peróxido de carbamida (Minoux & Serfaty, 2008)

El peróxido de hidrogeno es un sustancia incoloro, de sabor amargo, parcialmente inestable que tiene un alto poder de penetración debido a que posee un bajo peso molecular (34g/mol), principalmente fue analizado para el uso de tratamientos periodontales y curaciones de heridas (Booksman, 2006).

El blanqueador más utilizados en los consultorios odontológicos es el peróxido de hidrogeno a altas concentraciones, debido a los resultados que ofrece (Alvarez, María Natalia, María Claudia, & María Eugenia, 2014), el peróxido de hidrogeno se utiliza desde el 3% hasta un 38 % o incluso pueden ser concentraciones aún mayores, normalmente las concentraciones bajas son utilizadas caseramente bajo la supervisión del odontólogo, y las de mayor concentración en el consultorio dental (Joubert, 2010)

Los efectos adversos que tiene el peróxido de hidrogeno es la alteración de la topografía de la superficie del esmalte debido a su PH acido, aumento de la sensibilidad dental (Pugh, Zaidel, Lin, Stranick, & Bagley, 2005), reducción de la resistencia de unión de los materiales con base de resina (Tredwin, Naik, Lewis, & Scully, 2006).

El peróxido de carbamida es una sustancia más estable que el peróxido de hidrogeno y su agente que lo activa es el peróxido (ADA Y Thompson, 2009), en 1979 la FDA lo aprobó como antiséptico oral y en 1991 como medicamento, es así que el peróxido de carbamida se ha utilizado en tratamientos de inflamación orales menores, como en aftas e irritaciones en la dentadura, pero en la actualidad también se lo utiliza para realizar aclaramiento dentales tanto en el consultorio como el domiciliario.

(Jorgensen & Carroll, 2002) Describieron que los efectos adversos que ocasiona el peróxido de carbamida son leves e incluyen irritación gingival, disimulando la reducción del contacto con el agente aclarador, la sensibilidad que tiende a disminuir cual va pasando el tiempo.

La diferencia entre los dos peróxidos radica en que el peróxido de hidrogeno se libera en un periodo entre 30 a 60 minutos, en cambio el de carbamida libera el 50% de su principio activo en las primeras 2 horas y el otro 50% de una manera continua hasta 10 horas subsecuentes (Matis, Gaiao, Blackman, Schultz, & Eckert, 1999).

### **2.2.3 MECANISMO DE ACCIÓN**

El peróxido de hidrogeno fluye libremente en el esmalte como en dentina debido a que presentan porosidades y permeabilidades de sus estructuras, se descompone en agua y oxígeno, liberando radicales libre perhidroxilos (HO<sub>2</sub>) por corto tiempos (Fasanaro, 1992). Este es muy reactivo y tiene un gran poder oxidante, ya que rompe las cadenas de macromoléculas en pequeñas cadenas de micromoléculas, las cuales son arrastradas a la superficie mediante difusión remueven las manchas por liberación del oxígeno (Bottino, 2008).

## **2.3 TÉCNICAS DE ACLARAMIENTO DENTAL**

### **2.3.1 Aclaramiento domiciliario**

(Haywood & Heymann, 1989) Fueron los pioneros en introducir esta técnica como alternativa conservadora, utilizaron peróxido de carbamida al 10% en una cubeta delgada personalizada fija, durante 2 a 6 semanas con un promedio de tiempo de 7 horas diarias, debido que durante el sueño hay menor cantidad de saliva permitiendo la efectividad del tratamiento.

(Braun, Jepsen, & Krause, 2007) Reafirmaron que el diseño de la cubeta es mejor realizarlo con reservorios, debido al espacio que queda se puede contener gran cantidad del gel aclaramiento, ocasionado su efectividad, ya que hay poca degradación del peróxido.

(Haywood V. , 1992); (Tam, 1999) afirmaron que una de sus ventajas era su fácil aplicación, seguridad de los materiales, menor costo, mayor comodidad para el paciente y mejor retención del material debido a la menor saliva. Las desventajas era el tiempo de contacto, por lo que el paciente no puede controlar los efectos secundarios, como sensibilidad.

### **2.3.2 Aclaramiento de consultorio**

(Henostroza G. , 2006); (Joiner, 2007) dicen que se encuentran en el mercado peróxido de hidrogeno al 30%,35%,38% o más altas o el peróxido de carbamida al 30%,35%,44% o más bajas, estas pueden ser activadas por luz, acción química o de

forma dual y el cual debe realizarse con una técnica aislamiento, esto es bajo el control del odontólogo, la ventaja que presenta se realiza en periodos de corto tiempo, no depende del compromiso del paciente y sus desventajas son principalmente, el costo, resultados impredecible y duración desconocida del tiempo debido que no todos los pacientes poseen el mismo tono de color.

El aclaramiento dental de consultorio es rápido, pero se necesita precisión. Se empieza con la limpieza de la superficie dentaria, se coloca la barrera de protección gingival para evitar que la gel irrite los tejidos blandos (Perdigão, Baratieri, & Müller, 2004), aplicación del gel en la superficie del diente, si el caso lo amerita se puede colocar luz o calor de acuerdo a las instrucciones del fabricante del aclaramiento, nuevamente se vuelve aplicar dos o tres veces durante el procedimiento y limpieza de los dientes para finalizar.

(ADF, 2005) Afirmó, que la combinación de las dos técnicas de aclaramiento da mejores resultados, en la primera opción se inicial con el aclaramiento de consultorio, para después proceder con el domiciliario; la segunda opción, es el tratamiento inicia con el domiciliario y puede realizarse 1 o 2 sesiones de aclaramiento en el consultorio si las coloración son persistentes.

## **2.4 PROFILAXIS**

Es la acción previa que se hace al grabado ácido, de modo que elimina la placa y los túbulos orgánicos sin destruir la capa más superficial del mismo, los depósitos de la superficie dental se eliminan de varias formas, ya sea con cepillos o copas rotatorias con pastas abrasivas, o con puntas ultrasónicas, el método más tradicional es la utilización de piedra pómez y agua o suero fisiológico, pero se ha observado que pueden quedar restos de la misma que interfieren en el proceso del grabado ácido y como consecuencia una mala adhesión. (Barkmeier & Brown, 1996)

### **2.4.1 SPRAY BICARBONATO**

En la década de los 70 se introdujo el pulido con partículas abrasivas. La primera herramienta Prophy- Jet, el cual fue auspiciado por Dentsply, desde ese momento se

han implementado varios aparatos del mismo tipo como el Jet-polisher (Young Dental Mfg. St Louis, Mo. EUA), Stainbuster (Salem Dental Mfg, Salem, Om. EUA), ETC. Estas herramientas dentales funcionan expulsando sobre la superficie dental, un chorro controlado de partículas más o menos abrasivas (óxido de aluminio, bicarbonato de sodio), que son suspendidas en una aspersión de agua, este método ha demostrado efectividad en la eliminación de la placa y las tinciones de la superficie dental, ayudando a tener buenos resultados en restauraciones posteriores. (Strand & Raadal, 1998) (González, Espinosa, Pérez, Casado, & Cerero, 2008)

En investigaciones realizadas se han dado mejores resultados la utilización del pulido con aire con partículas de bicarbonato de sódico, como complemento del grabado total, una significativa resistencia al tags de resina en unión a la superficie del esmalte dado como resultado por una buena adhesión y una mayor resistencia a la tracción en comparación a otros materiales. (Barkmeier & Brown, 1996) (Alvarez, María Natalia, María Claudia, & María Eugenia, 2014)

## **2.5 ANTIOXIDANTES**

Los antioxidantes han demostrado tener un papel beneficioso en la salud oral y en cuanto a restauraciones post blanquimientos dentales. Los antioxidantes son sustancias que se encuentran de forma de nutrientes o moléculas sintéticas y su función se produce por una modificación del estado oxidativo de las células, es decir, evita la oxidación de los componentes celulares. (González, Espinosa, Pérez, Casado, & Cerero, 2008).

Para comprender su mecanismo de acción se debe tener en cuenta que los antioxidantes tienen una acción preventiva y una terapéutica. En la acción preventiva tienen la capacidad para neutralizar los oxidantes como son los radicales libres (González, Espinosa, Pérez, Casado, & Cerero, 2008), como los que liberan los blanquimientos dentales y otros componentes, y la terapéutica ayuda a disminuir la inflamación e incluso revertir lesiones premalignas en algunos casos. (Salas, 2003)

### **2.5.1 HIDRÓXIDO DE CALCIO**

Es un medicamento cotidianamente utilizado en odontología especialmente en tratamientos de endodoncia por su acción antimicrobiano y antifúngica, también ayuda a la remineralización de la dentina y cicatrización de tejidos.

(Forsten & Karjalainen, 1977) Mostro que la solución de hidróxido de calcio tiene la capacidad de inhibir las enzimas de las bacterias, por el PH alcalino, confirmando que esta solución brinda la limpieza necesaria para la cavidad, es bastante importante dejar la preparación cavitaria libre de microorganismos para evitar reactivación de un proceso carioso que ya haya sido restaurado, también no se puede dejar de considerar el sellado cavitario el cual si es defectuoso puede provocar la contaminación y comprometer el sellado restaurador (Pinheiro, Vieira, & Lima, 2005).

El hidróxido de calcio de acuerdo en un estudio realizado es un antioxidante que ayuda a la adhesión post blanqueamientos dentales en piezas tratadas endodónticamente, debido que no presenta aumento en la microfiltraciones (Demarco, Freitas, Silva, & Justino, 2001)

## **2.6 ADHESIÓN**

La adhesión es la unión de sustratos solidos (estructuras de los tejidos dentarios) a otro sustrato que es la restauración. La adhesión restauradora en tejidos dentarios tiene varios factores en cuanto a su potencialidad adhesiva, ya sea química, física o ambas. (Henostroza, 2010)

*Adhesión en 3 pasos clínicos (total etch systems)* se requiere del acondicionamiento de esmalte y dentina, lavado y secado, con la utilización de un imprimador y adhesivo como pasos previos a la colocación de la resina; ya desmineralizados los tejidos, la función del primer es cambiar la superficie dental de hidrofílica a hidrofóbica para conseguir la unión adhesivo- resina (Alex, 2012).

Los adhesivos que están compuestos por solventes orgánicos volátiles como el etanol y la acetona, son capaces de desplazar el agua remanente, facilitando que el monómero polimerice a través de las micro porosidades generadas por el acondicionador en el esmalte, en los túbulos dentinarios abiertos y de los

nanoespacios de la red orgánica en la dentina de esta manera se conseguirá una infiltración completa en los tejidos (Mandri, Aguirre, & Zamudio, 2015).

Los imprimadores solubles en agua poseen HEMA y ácido poliénoico, lo que tras su aplicación y secado, el agua se evapora aumentando el HEMA esto ocasiona mayor retención, este procedimiento termina con un suave chorro de aire; el último paso consiste en la aplicación del agente hidrofóbico el cual va a unir químicamente la resina compuesta, una ventaja es que presenta una resistencia adecuada de adhesión en dentina y esmalte aproximadamente 31 MPa (Tsujimoto, Iwasa, & Shimamura, 2010).

*Adhesión en 2 pasos clínicos*, este sistema necesita que se aplique una técnica de adhesión húmeda ya que no se realiza el paso de imprimación de forma individual, el tejido debe estar húmedo para evitar que la dentina colapse impidiendo la adhesión, por ellos al odontólogo le resulta difícil obtener el grado de humedad óptimo, este sistema permite reducir el tiempo de trabajo; está conformado con un solo frasco que posee el imprimador y el adhesivo, y el agente acondicionador (Mandri, Aguirre, & Zamudio, 2015).

Una desventaja es que el acondicionador debe lavarse con agua y secar, y mantener la dentina húmeda si no presentara una inestabilidad de matriz desmineralizada; una de sus ventajas es que elimina el lavado ocasionado que la dentina queda adecuada para recibir el agente adhesivo (Scherrer, Cesar, & Swain, 2010).

Adhesivo de un solo paso (single step all-in-on adhesives) básicamente es la combinación de las 3 funciones, grabado ácido, imprimador y adhesivo en una sola fase y su principal ventaja consiste en su aplicación, además de eliminar el lavado superficial solo requiere de un secado antes de su polimerización (Ozer & Blatz, 2013).

### **2.6.1 ADHESIÓN EN ESMALTE**

El esmalte está formado por prismas o varillas 98% con contenido cerámico en una matriz de agua, material orgánico y otros. El esmalte contiene una energía superficial elevada, pero al igual que las estructuras con estas características, su superficie tiende a contaminarse con sustancias de baja energía, como la saliva. Por eso es indicado limpiar la superficie adamantina con sustancias no oleosas antes de cualquier procedimiento adhesivo (Barrancos, 2015).

El esmalte maduro es acelular, avascular, aneural y no debe ser considerado un tejido, aunque en la etapa de su desarrollo existían las células ameloblasticas; sin embargo, cuando estas desaparecen el esmalte es considerado un material extracelular, determinando que el esmalte no posee poder regenerativo, siendo vulnerable a desmineralización acida, por stress oclusal, por sustancias abrasivas o traumas, pudiendo ocurrir proceso de remineralización pero no de reconstrucción (Uribe-echeverria, Priotto, & Spadiliero, 2003).

La adhesión en esmalte requiere 3 parámetros fundamentales: A) biselada, decorticado coincidente con las varillas adamantinas. B) activa y de alta energía superficial. C) huméctale o imprimible y biocompatible con el adhesivo (Henostroza, 2010).

Es importante que la dirección de las varillas adamantinas y el espesor de las paredes de las preparaciones cavitarias tengan micro retenciones, La activación del sustrato adamantino se puede lograr a través de acondicionantes, con ácidos fuertes o débiles en altas concentraciones, oxidantes, monómeros ácidos ETC, la aspiración es un paso previo al lavado el cual es fundamental porque posibilita la eliminación rápida y eficaz del acondicionador (Henostroza G. , 2006).

El tiempo del lavado adamantino es esencial ya que su objetivo es eliminar las sales de fosfato de calcio que se forman por el acondicionador para así poder tener una energía superficial alta con un lavado de 15 segundos utilizando agua, si no se hace el lavado correcto el acondicionador puede estar actuando en la superficie hasta lograr un grabado tipo III el cual dificultaría la adhesión, y se reduce el lavado a 5 segundos cuando es auto condicionante (Jendresen & Glantz, 1981).

El esmalte que ya haya sido acondicionado y lavado debe ser secado por 5 segundos, con aire deshumificado, frío y filtrado, este tiempo de secado es adecuado debido que el mecanismo de adhesión pasa de monómero hidrófugos a hidrófilos-hidrófugos por lo que se necesita mantener humectado el esmalte para tener una mejor adhesión (Henestroza, 2016) .

Una vez que el esmalte ya ha sido acondicionado, lavado y secado se va permitir la humectación por imprimación el cual conformara microtags, más una reacción acido-base llamado hibridización adamantina esto solo se da si la superficie está limpia, activa y con alta energía superficial, la compatibilidad físico-química se da cuando el adhesivo es de baja tensión superficial (Steenbecker, 2009).

## **2.6.2 ADHESIÓN EN DENTINA**

Es una estructura más compleja que el esmalte está compuesta un 50% de hidroxiapatita organizada en cristales más pequeños que la del esmalte en una matriz de colágeno, que representa un 30% de materia orgánica, principalmente colágeno tipo 1, y alrededor del 20% de fluidos y otros componentes (Barrancos, 2015).

Desde los primeros intentos hasta la actualidad la adhesión en dentina ha tenido sus problemáticas como la contracción de polimerización del sistema restaurador y el sustrato dentinarios mismo, que hace varia la permeabilidad y la difusión de los agentes adhesivos dentinarios en los diferentes tipo de dentina (Henostroza, 2010).

La secuencia simplificada empleada para genera adhesión es: A) eliminación parcial o total del mineral superficial mediante la aplicación de una sustancia acida. B) el tratamiento del sustrato con un primer, para desplazar el contenido acuoso y facilitar su posterior remplazo por el adhesivo. C) mezcla de monómero de baja viscosidad que, una vez polimerizados, permiten establecer un área de unión con el composite (Barrancos, 2015).

Existen dos mecanismos de unión entre la dentina y el adhesivo, la química con menor importancia cuantitativa y la física con la mayor importancia de mantener la adhesión; la unión micromecánica tiene 2 estructuras que la constituyen, la capa híbrida hallada por (Nakabayashi, Kojima, & Masuhara, 1982) y los tags intertubulares que fueron hallados posteriormente por (Van Meerbeeck S, 1992) los cuales son los que debemos favorecer con la técnica adhesiva.

La acción del ácido hace que las fibras de colágeno se desnaturalicen y queden expuestas para que la resina pueda penetrar a través de los nanoespacios que se forman en la superficie dentinaria y que al polimerizar queden dentro de ellas; por lo que se forma una estructura mixta compuesta por colágeno de dentina y resina del adhesivo en la dentina intertubulara como en los túbulos dentinarios (Perdigao, Lopes, Gerardeli, Lopes, & García, 2000).

La capa híbrida va a funcionar correctamente dependiendo de 2 factores, la impregnación adecuada de las fibras de colágeno y el adecuado grosor de la capa de adhesivo que permite amortiguar las fuerzas que se le van a ejercer; por eso la adecuada absorción del colágeno por la resina juegan varios principios (Platt, Almeida, Gonzalez, Rhodes, & SK., 2001).

- Grosor de la capa desmineralizada
- Colapso de las fibras de colágeno
- Capacidad de difusión intrínseca de los adhesivos
- Humedad
- Tiempo

## **2.7 ADHESIVOS DE 8VA GENERACIÓN**

Los adhesivos de 8va generación se caracterizan por que contiene material de relleno nanométrico. (Eshrak, y otros, 2017). Los agentes de nano-unión son soluciones de nano-relleno, que tiene una mayor resistencia de adhesión del esmalte y dentina, absorción de estrés y una vida útil más larga (Yadav, Sathees, & Rahna, 2013).

Esta nueva generación de adhesivos autograbado tiene monómeros hidrófilos ácidos y se pueden usar fácilmente en el esmalte grabado después de la contaminación con saliva o humedad (Surbhi, Mridula, & Anoop, 2011).

## **2.8 SISTEMA DE AUTOGRABADO**

Es un sistemas característicos que puede ser en 2 pasos (autograbante/primer) o en 1 (todo en uno), es un sistema que no se lava tras su aplicación con el fin de mantener el primer, la función de la acides que posee puede disolver el barrido destinatario o filtrarlo, aunque generalmente no hay una eliminación por completo, La ventaja de este sistema es el acondicionamiento e impregnación que presenta la dentina simplificando procedimientos al operador (Freedman, 2015).

Esto se debe que los sistemas de adhesivos de grabado y lavado tienen una característica de adhesión en dentina exclusivamente micro mecánica, mientras que los sistemas autograbantes tiene un componente adicional de tipo químico, pero su principal inconveniente es la adhesión que presenta en esmalte el cual no está eficaz ni confiable que cuando se realiza con un sistema de ácido ortofosfórico, por lo cual se ha recomendado hacer un grabado selectivo de solo esmalte para que los resultados sean más favorables (Gomes, 2003).

## **2.9 EFECTOS DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN LOS PROCEDIMIENTOS ADHESIVOS**

Los agentes de aclaramiento a base de peróxido de hidrogeno en concentraciones del 25-40%, reducen la fuerza de adhesión de la resina al esmalte dental, cuando se procede hacer inmediatamente restauraciones (Cavalli, Arrais, Giannini, & Ambrosano, 2004).

La disminución de adhesión está relacionada a la presencia de peróxido residual en la superficie porosa del esmalte después del aclaramiento, debido que se degrada fácilmente, ocasionando una liberación retardada de oxígeno en el interior del esmalte que inhibe la adhesión de la resina y retrasa la polimerización (Basting, Rodrigues,

Serra, & Pimenta, 2004), se observó que en la superficie del esmalte tratado con peróxido de hidrogeno presentaba largas áreas libres de resina, por ende los tags de resina son escasos, cortos, mal definidos y estructuralmente incompletos. (Tittley, Torneck, Smith, Chernecky, & Adibfar, 1991).

Se realizó un estudio por (Kawamoto & Tsujimoto, 2004) utilizando el microscopio de escáner Electrónico, donde se observó que las altas concentraciones de peróxido de hidrogeno aplicadas por largo tiempo disolvieron la dentina intertubular y peritubular, ocasionando lesiones en la dentina; de igual forma (Ching H, 2005) realizo un estudio in vitro para determinar los cambios en la superficie de la dentina producida por el peróxido de hidrogeno al 30% aplicado por 24 horas usando un microscopio de fuerza atómica, dichas imágenes mostraron una afectación a la dentina, como consecuencia una dentina intertubular con recesión y solo erosión de la dentina intertubular, mostrándose más resistente debido que su hipermineralizada porque carece de colágeno.

(Potocnik, Kosec, & Gaspersic, 2000), (Tezel, Ertaş, Ozata, Dalgar, & Korkut, 2007), (Faraoni, Silveira, Turssi, & MC., 2008), confirmaron que el uso de peróxido de hidrogeno o carbamida en varias concentraciones disminuyen la proporción Ca/P produciendo desmineralización y por lo consecuente alteración en el esmalte y dentina radicular. Sin embargo una vez terminado el aclaramiento, la microdureza del esmalte incrementa, debido a la capacidad remineralizadora de la saliva, a la presencia del biofilm y la dieta.

Un estudio in vitro sobre la resistencia de unión de los adhesivos demostró que las piezas dentarias que se le realizan blanqueamiento presentan efectos en la morfología del esmalte con un tipo de fractura diferente a piezas que no fueron blanqueadas, con presencia de cohesiones en la resina con 4 tipos de fracturas diferentes; por otro lado las muestras que no fueron blanqueadas presentaron cambios en la morfología del esmaltes con prevalencia de cohesivos en la resina tipo mixto, lo que ayudo a reforzar una *hipótesis* de que el blanqueamiento no afecta la resina aunque se le haya realizado un procedimiento de unión (Cantídio, y otros, 2018)

## **2.10 RESTAURACIÓN CON RESINA COMPUESTA**

En la actualidad se utilizan diferentes técnicas en el área de odontología para rearmonizar la anatomía de los dientes, debido que es una prioridad, valorizar la estética en la sonrisa; son pruebas que tiene el profesional cotidianamente, además el conocimiento técnico-científico sobre los materiales actuales, una destreza y habilidad manual con el fin de reproducir los detalles anatómicos fundamentales para tener una restauración lo más natural posible y sobre todo funcional. (Weinmann, Thalacher, & Guggenberger, 2005).

Como sucesora de la amalgama la resina compuesta fue una alternativa, en 1938 (ADA) público su primer material estético fue ahí uno sus principios, en la década de los 70 hubo un gran cambio en los materiales restauradores con un sin números de indicaciones y técnicas de manipulación y aplicación.

La resina compuesta es un material estético, posee propiedades mecánicas, como resistencia a la fractura pero no en su totalidad, compresión y tracción, elasticidad, expansión etc. Una características de la resina compuesta en su dureza, la cual está relacionada al grado de polimerización, si esta es incompleta es por una baja intensidad de luz (Souza, y otros, 2009).

La mayor falla de las resinas compuestas es la fractura, esto se debe a la propagación de una grieta subyacente a un área de estrés. Esto puede ser causado por acumulación de aire incorporado durante la inserción del material, o durante el pulido o por imperfecciones microestructurales (Yap & Teoh, 2003).

Pero las nuevos avances de resinas han mejorado sus características, como resistentes a la abrasión y compresión, disminución de la contracción de la polimerización. No solo eso mejor sus grado de estética también con grados de opacidad, traslucidez los cuales dan mejores resultados estéticos a las restauraciones (Goyatá, Pereira, Castilho, Oliveira, & Ferreira, 2008).

### **2.10.1 RESTAURACIONES DIRECTAS EN DIENTES POSTERIORES**

Consiste en la aplicación de un material restaurador en la superficie de los dientes. Debe tenerse en cuenta que las restauraciones tienen que ser biomimetizantes intentando igualar la naturaleza del diente, esto se dará con el conocimiento de los materiales y experiencia (Navarro, Adianis, & Chaviano, 2009).

Para que una restauración en el sector posterior sea confiable se debe considerar varios factores: la preparación dentaria, conocimiento de los 3 sustratos dentales, aislamiento absoluto, cuñas, matrices, una correcta aplicación de adhesivo, la apropiada selección de resina, una implacable técnica operatoria, pulido y controles posteriores (Henostroza, 2010), para ello es importante tener una buena resina y una excelente adhesión debido a las exigencias oclusales que se presentan.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Diseño y tipo de investigación**

El diseño de la siguiente investigación es de carácter cuantitativo, como consecuente por medio de un estudio in vitro se realizó en dientes extraídos donde estadísticamente y en gráficos se comparó el nivel de adhesión en restauraciones directas de un adhesivo de 8va generación post blanqueamiento dental. La investigación es descriptiva porque se observa si el adhesivo de última generación presenta un nivel de adhesión óptima post a un aclaramiento.

El tipo de investigación es cuasi experimental porque éste método permite analizar distintas variables donde las piezas dentarias que sirvieron como muestra se las

observara en el microscopio electrónico de barrido detallando el grado de adhesión entre esmalte-dentina y restauración.

### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población a estudiar fue constituida por 40 piezas dentarias premolares sanos totalmente formados y sin presencia de caries lo cuales fueron extraídos por motivo ortodonicas, el cual fueron sumergidos en agua destilada para evitar su deshidratación por un tiempo no mayor a 4 meses. Se dividieron las muestras en 4 grupos con 10 muestras en cada uno, el primero denominado grupo *control* donde solo se le realizo la cavidad y la aplicación del sistema adhesivo de 8va generación, autográbate, restauración; el segundo grupo denominado grupo *blanqueamiento*, el cual se le realizo el blanqueamiento y 24 horas después el sistema adhesivo de 8va generación y la restauración; el tercer grupo denominado *bicarbonato de sodio*, el cual se le realizo el blanqueamiento 24 horas después se le realiza el sistema adhesivo de 8va generación y la restauración pero previamente se le hace una profilaxis con bicarbonato de sodio; y el cuarto grupo denominado grupo *hidróxido de calcio*, el cual se le realiza el blanqueamiento y 24 horas después se hace la cavidad la cual se le deja medicado con hidróxido de calcio por 7 días y se procede a realizar el sistema adhesivo de 8va generación y la restauración.

### **3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

El método de la investigación es científico, debido a que se basó en la experiencia con dientes extraídos para la comparación del grado de adhesión entre los diferentes grupos. Histórico porqué se recopilo datos de otras investigaciones previas con lo cual se llego a una comparación y se pudo dar conclusiones de la investigación. Se utilizó la experimentación in vitro en un laboratorio.

La técnica que se utilizo fue la de observación donde las 40 piezas fueron secadas por congelación, luego recubiertas en oro para así ser analizadas en un microscopio electrónico de barrido.

Los equipos utilizados en la investigación fueron:

- Unidad dental
- Micromotor eléctrico
- Desecador por congelación
- Recubridor de sputter
- Microscopio electrónico de barrido

Los instrumentales utilizados para el estudio fueron:

- Fresas redondas, cilíndricas punta plana
- Espátula de resinas
- Atacador
- Bruñidor
- Disco de carborundo
- Aplicadores de bonding
- Puntas para pulir resina
- Sonda carolina del norte
- Pinza mosquito

Los materiales utilizados en el estudio fueron:

- Agua destilada
- Adhesivo “peak universal”
- Resina “forma”
- Blanqueamiento “Opalescence boost”
- Bicarbonato de sodio dental
- Hidróxido de calcio

Las herramientas utilizadas en estudio fueron:

- Frasco de vidrio
- Dientes
- Lámpara fotocurado

### 3.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Como primera instancia se procedió a buscar y seleccionar artículos científicos acerca de restauraciones directas post a un aclaramiento dental; luego se analizó los artículos y se llegó a la conclusión que el estudio debería enfocarse en el tiempo que se realiza una restauración directa post a un aclaramiento dental y la utilización de una profilaxis previa y la de un antioxidante como el hidróxido de calcio para observar el nivel de adhesión, luego así recopilar la información del modelo de estudio.

Se obtuvieron 40 piezas dentarias entre 1 y 2 premolar, con la corona intacta, extraídos por motivos ortodóncico; las muestras no tiene un tiempo mayor a 4 meses, la misma que una vez realizada la cirugía fueron sumergidas en agua destilada para que no se deshidraten. Se procedió con la realización de la cavidad previamente se midió la fresa cilíndrica punta plan a una distancia de 3mm de altura, 3mm de profundidad y 4mm de ancho para que las restauraciones tuvieran similitud en su profundidad las cuales se midieron con la sonda carolina del norte, las cavidades realizadas únicamente fueron en las caras ocluso-proximal (Clase II) hasta unos milímetros antes del cuello.

Luego se separó las piezas en 4 grupos, el primero grupo denominado *control* el cual se le realizo los siguientes pasos:

1. Desinfección de la cavidad con piedra pómez
2. Secado por 5sg conservando la dentina húmeda
3. Aplicación del adhesivo “peak universal” frotando durante 10 segundos por todas las paredes de la cavidad, formación de la capa hibrida
4. Secado del adhesivo por 10 segundos para que disemine y volatilice el vehículo
5. Fotocurado por 10 segundos
6. Aplicación de la resina con la técnica de incremento
7. Pulido

El segundo grupo denominado *blanqueamiento* se le realizo los siguientes pasos:

1. Blanqueamiento con el Opalescence boost el cual se lo dejo por 45 minutos según las intrusiones del fabricantes
2. 24 horas después se le realiza la cavidad con fresa redonda y se la conforma con la fresa cilíndrica punta plana
3. Aplicación del adhesivo “peak universal” frotando durante 10 segundos por todas las paredes de la cavidad, formación de la capa hibrida
4. Secado del adhesivo por 10 segundos para que disemine y volatilice el vehículo
5. Fotocurado por 10 segundos
6. Aplicación de la resina con la técnica de incremento
7. Pulido

El tercer grupo denominado bicarbonato de sodio se le realizo los siguientes pasos:

1. Blanqueamiento con el Opalescence boost el cual se lo dejo por 45 minutos según las intrusiones del fabricantes
2. 24 horas después se le realiza la cavidad con fresa redonda y se la conforma con la fresa cilíndrica punta plana
3. Profilaxis con bicarbonato de sodio dental
4. Aplicación del adhesivo “peak universal” frotando durante 10 segundos por todas las paredes de la cavidad, formación de la capa hibrida
5. Secado del adhesivo por 10 segundos para que disemine y volatilice el vehículo
6. Fotocurado por 10 segundos
7. Aplicación de la resina con la técnica de incremento
8. Pulido

El cuarto grupo denominado hidróxido de calcio se le realizo los siguientes pasos:

1. Blanqueamiento con el Opalescence boost el cual se lo dejo por 45 minutos según las intrusiones del fabricantes
2. 24 horas después se le realiza la cavidad con fresa redonda y se la conforma con la fresa cilíndrica punta plana

3. Se deja medicado por 7 días con hidróxido de calcio
4. 7 días después remoción del hidróxido de calcio de la cavidad
9. Aplicación del adhesivo “peak universal” frotando durante 10 segundos por todas las paredes de la cavidad, formación de la capa híbrida
10. Secado del adhesivo por 10 segundos para que disemine y volatilice el vehículo
11. Fotocurado por 10 segundos
12. Aplicación de la resina con la técnica de incremento
13. Pulido

A continuación se le realizó el corte de las piezas en el centro de la restauración por la cara oclusal y 1mm debajo de la restauración por proximal, irrigándolas en cada momento para que no se recaliente; posteriormente fueron deshidratadas por una máquina (Desecador por congelación “JEOL”) por 2 horas, totalmente deshidratadas, se puso las muestras en el (Recubridor de sputter) el cual las impregna de oro para así poderlas observar en el microscopio electrónico de barrido, luego las fotos que dio el microscopio fueron medidas con un programa llamado IMAGEJ para realizar la medición del nivel de adhesión.

### 3.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La investigación dividió las muestras en 4 grupos, las cuales fueron cortadas y analizadas; el grupo #1 denominado “Control” el cual se observó la adhesión en micras ( $\mu\text{m}$ ) de esmalte y dentina, **tabla 1**

**Tabla 1** Nivel de adhesión en el grupo “control”

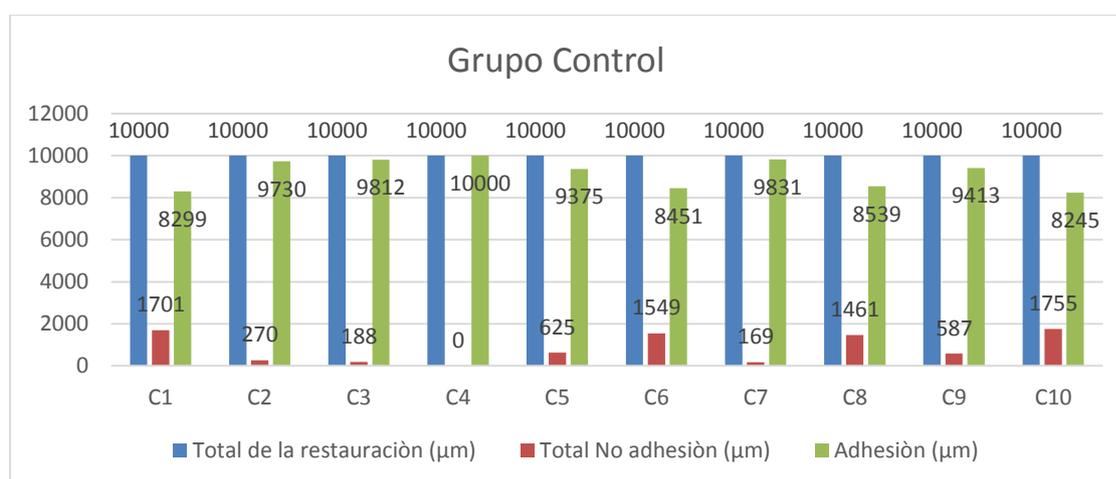
Muestra	Total de la restauración		Adhesión ( $\mu\text{m}$ )
	( $\mu\text{m}$ )	Total No adhesión ( $\mu\text{m}$ )	
C1	10000	1701	8299
C2	10000	270	9730
C3	10000	188	9812
C4	10000	0	10000
C5	10000	625	9375
C6	10000	1549	8451

C7	10000	169	9831
C8	10000	1461	8539
C9	10000	587	9413
C10	10000	1755	8245

Fuente: Propia de la investigación

En el **grafico 1** se encuentra la comparación de forma didáctica donde la barra azul es el total de la restauración en micras, la barra roja es el total de No adhesión en micras y la barra verde sería como consecuente la diferencia de las dos, es decir la adhesión que se presenta en cada muestra.

**Grafico 1** Nivel de adhesión en el grupo “control”



Fuente: Propia de la investigación

El grupo #2 denominado “blanqueamiento” el cual se observó la adhesión en micras ( $\mu\text{m}$ ) de esmalte y dentina, **tabla 2**

**Tabla 2** Nivel de adhesión en el grupo “blanqueamiento”

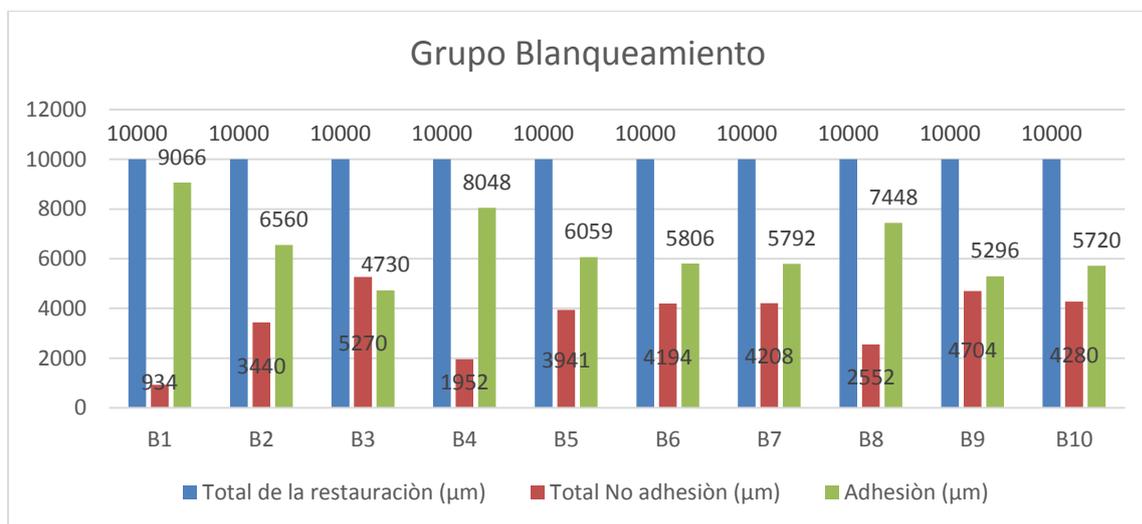
Muestra	Total de la restauración ( $\mu\text{m}$ )	Total No adhesión ( $\mu\text{m}$ )	Adhesión ( $\mu\text{m}$ )
B1	10000	934	9066
B2	10000	3440	6560
B3	10000	5270	4730
B4	10000	1952	8048
B5	10000	3941	6059
B6	10000	4194	5806

B7	10000	4208	5792
B8	10000	2552	7448
B9	10000	4704	5296
B10	10000	4280	5720

Fuente: Propia de la investigación

En el **grafico 2** se encuentra la comparación de forma didáctica donde la barra azul es el total de la restauración en micras, la barra roja es el total de No adhesión en micras y la barra verde sería como consecuente la diferencia de las dos, es decir la adhesión que se presenta en cada muestra.

**Grafico 2** Nivel de adhesión en el grupo “blanqueamiento”



Fuente: Propia de la investigación

El grupo #3 denominado “bicarbonato de sodio” el cual se observó la adhesión en micras (μm) de esmalte y dentina en las paredes vestibulares-palatino/lingual y en la cara gingival, **tabla 3**

**Tabla 3** Nivel de adhesión en el grupo “bicarbonato de sodio”

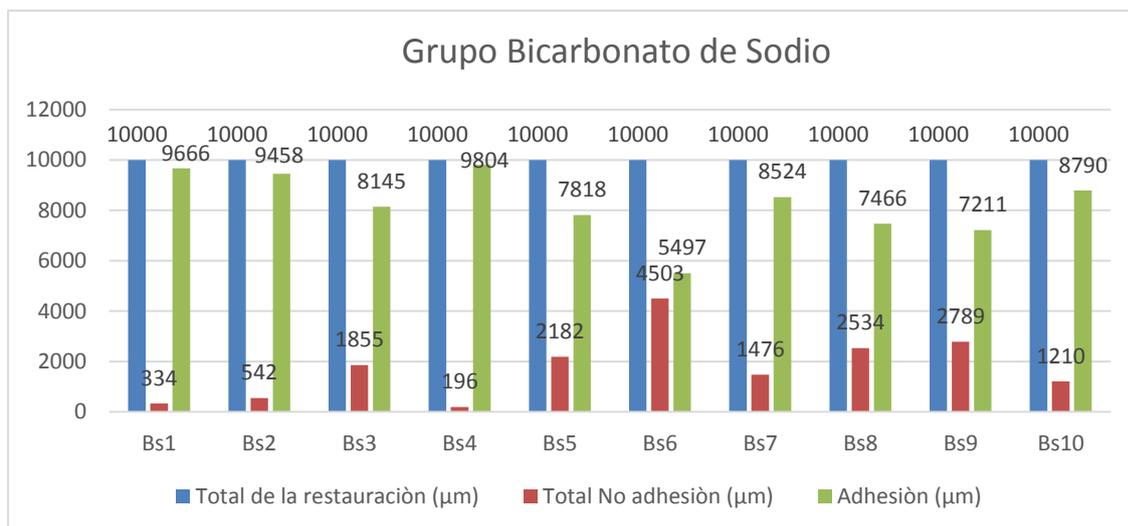
Muestra	Total de la restauración (μm)	Total No adhesión (μm)	Adhesión (μm)
Bs1	10000	334	9666
Bs2	10000	542	9458
Bs3	10000	1855	8145
Bs4	10000	196	9804

Bs5	10000	2182	7818
Bs6	10000	4503	5497
Bs7	10000	1476	8524
Bs8	10000	2534	7466
Bs9	10000	2789	7211
Bs10	10000	1210	8790

**Fuente:** Propia de la investigación

En el **grafico 3** se encuentra la comparación de forma didáctica donde la barra azul es el total de la restauración en micras, la barra roja es el total de No adhesión en micras y la barra verde seria como consecuente la diferencia de las dos, es decir la adhesión que se presenta en cada muestra.

**Grafico 3** Nivel de adhesión en el grupo “bicarbonato de sodio”



**Fuente:** Propia de la investigación

El grupo #4 denominado “hidróxido de calcio” el cual se observó la adhesión en micras ( $\mu\text{m}$ ) de esmalte y dentina en las paredes vestibulares-palatino/lingual y en la cara gingival, **tabla 4**

**Tabla 4** Nivel de adhesión en el grupo “Hidróxido de calcio”

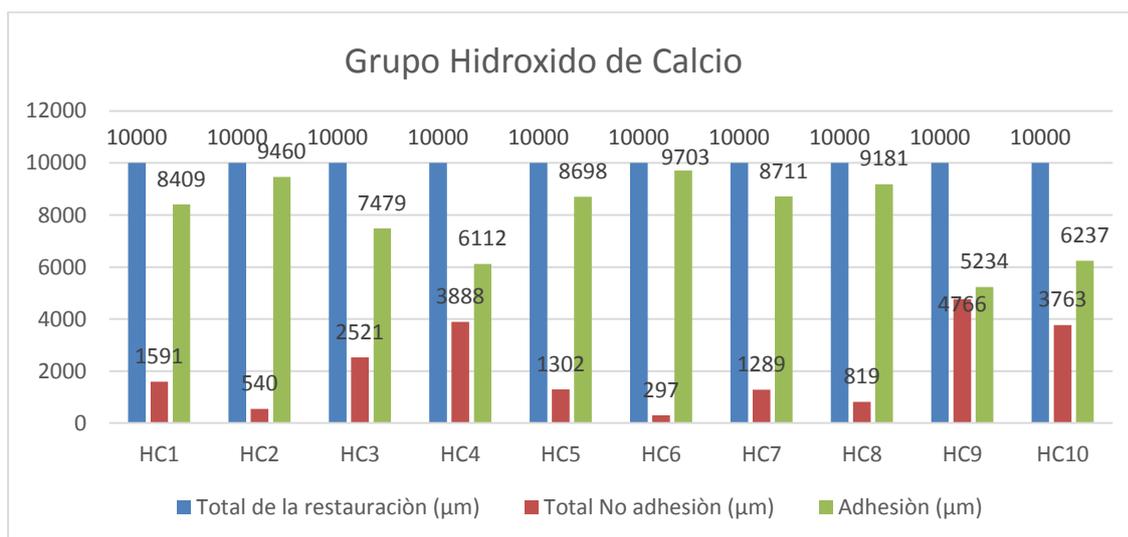
Muestra	Total de la restauración ( $\mu\text{m}$ )	Total No adhesión ( $\mu\text{m}$ )	Adhesión ( $\mu\text{m}$ )
---------	--	-------------------------------------	----------------------------

HC1	10000	1591	8409
HC2	10000	540	9460
HC3	10000	2521	7479
HC4	10000	3888	6112
HC5	10000	1302	8698
HC6	10000	297	9703
HC7	10000	1289	8711
HC8	10000	819	9181
HC9	10000	4766	5234
HC10	10000	3763	6237

**Fuente:** Propia de la investigación

En el **grafico 4** se encuentra la comparación de forma didáctica donde la barra azul es el total de la restauración en micras, la barra roja es el total de No adhesión en micras y la barra verde sería como consecuente la diferencia de las dos, es decir la adhesión que se presenta en cada muestra.

**Grafico 4** Nivel de adhesión en el grupo “Hidróxido de calcio”



**Fuente:** Propia de la investigación

## ANÁLISIS ANOVA

Se realizó un análisis de los datos obtenidos en un modelo estadístico de ANOVA para determinar el  $R^2$  el cual es un % que indica cuanto de la variable dependiente

esta explicada por las variaciones de la variable independiente, de cada una de las muestras tomando como referencia de comparación entre el grupo control vs el blanqueamiento que se observa en la **Tabla 5**, la del grupo control vs bicarbonato de sodio en la **Tabla 6** y la del grupo control vs hidróxido de calcio en la **Tabla 7**.

**Tabla 5** “Anova Control-Blanqueamiento”

```
anova Noadhesion Muestra2 if Muestra1 ==1 | Muestra2
```

Number of obs = 20      R-squared = 0.6406  
 Root MSE = 1072.66      Adj R-squared = 0.6206

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	36910445	1	36910445	32.08	0.0000
Muestra2	36910445	1	36910445	32.08	0.0000
Residual	20710743	18	1150596.83		
Total	57621188	19	3032694.11		

**Fuente:** Propia de la investigación

**Tabla 6** “Anova Control-Bicarbonato de Sodio”

```
anova Noadhesion Muestra3 if Muestra1 ==1 | Muestra3 ==1
```

Number of obs = 20      R-squared = 0.1769  
 Root MSE = 1059.28      Adj R-squared = 0.1311

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	4339392.8	1	4339392.8	3.87	0.0648
Muestra3	4339392.8	1	4339392.8	3.87	0.0648
Residual	20197327.4	18	1122073.74		
Total	24536720.2	19	1291406.33		

**Fuente:** Propia de la investigación

**Tabla 7** “Anova Control-Hidróxido de Calcio”

anova Noadhesion Muestra4 if Muestra1 ==1 | Muestra4 ==1

Number of obs = 20 R-squared = 0.2262  
 Root MSE = 1215.71 Adj R-squared = 0.1832

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	7776292.05	1	7776292.05	5.26	0.0341
Muestra4	7776292.05	1	7776292.05	5.26	0.0341
Residual	26603312.9	18	1477961.83		
Total	34379605	19	1809452.89		

**Fuente:** Propia de la investigación

Estos valores servirán como referencia para la elaboración del análisis regresión lineal.

## PRUEBA T DE STUDENT

Se realizó un análisis estadístico de T DE STUDENT para medir la significancia de la estimación de las muestras en comparación entre el grupo control vs el blanqueamiento que se observa en la **Tabla 8**, la del grupo control vs bicarbonato de sodio en la **Tabla 9** y la del grupo control vs hidróxido de calcio en la **Tabla 10**.

**Tabla 8** “Anova Control-Blanqueamiento”

Noadhesion	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Muestra2	2717	479.7076	5.66	0.000	1709.172	3724.828
_cons	830.5	223.1602	3.72	0.002	361.6577	1299.342

(est1 stored)

**Fuente:** Propia de la investigación

**Tabla 9** “Anova Control-Bicarbonato de Sodio”

Noadhesion	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
Muestra3	931.6	473.7243	1.97	0.065	-63.6579	1926.858
_cons	830.5	223.1602	3.72	0.002	361.6577	1299.342

(est2 stored)

Fuente: Propia de la investigación

**Tabla 10** “Anova Control-Hidróxido de Calcio”

Noadhesion	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
Muestra4	1247.1	543.6841	2.29	0.034	104.8622	2389.338
_cons	830.5	223.1602	3.72	0.002	361.6577	1299.342

(est3 stored)

Fuente: Propia de la investigación

Estos valores servirán como referencia para la elaboración del análisis regresión lineal.

## ANÁLISIS INFERENCIAL-REGRESIÓN LINEAL

Para poder estimar el efecto del tratamiento de distintos métodos de restauraciones directas, se usará un modelo de regresión lineal. Para la obtención de la data, se designó un grupo control al que solo se realizó la restauración directa, ningún procedimiento extra fue aplicado a este grupo. Para cada modelo (1), (2), (3) se contrasto contra el grupo de control para poder identificar los niveles de no adhesión, dada la naturaleza del experimento controlado cuidando que se cumplan los mismos procedimientos para cada restauración con la única diferencia siendo el tratamiento podemos concluir que los estimadores de esta regresión son ATE (Average Treatment Effect) con una aportación del sesgo observable, se detallan los modelos a continuación **Tabla 11**

### Formulación

$$M1 : y_i = \beta_1 + \beta_2 T_1 + \varphi_i$$

$$M2 : y_i = \beta_1 + \beta_2 T_2 + \varepsilon_i$$

$$M3 : y_i = \beta_1 + \beta_2 T_3 + \mu_i$$

**Tabla 11** Regresión lineal de las muestras

	(1) No adhesión	(2) No adhesión	(3) No adhesión
Blanqueamiento	2717.0*** (5.66)		
Bicarbonato de Sodio		931.6 (1.97)	
Hidróxido de Calcio			1247.1* (2.29)
Control	830.5** (3.72)	830.5** (3.72)	830.5** (3.72)
<i>N</i> (observaciones)	20	20	20
R-squared	0.6406	0.1769	0.2262
<i>t</i> statistics in parentheses * $p < 0.05$ , ** $p < 0.01$ , *** $p < 0.001$			

**Fuente:** Propia de la investigación

### Modelos Empíricos

$$M1 : y_i = 830.5 + 2717 T_1$$

$$M2 : y_i = 830.5 + 931.6 T_2^*$$

$$M3 : y_i = 830.5 + 1247.1 T_3$$

En el **modelo 1** podemos observar que en promedio el grupo de control presenta 830.5 micras de no adhesión totales, mientras que, al aplicarse el tratamiento de blanqueamiento, en promedio las restauraciones directas presentaron 3547.5 micras de no adhesión con una diferencia 2717.0 micras, ambos coeficientes resultaron significativos al 5%.

En el **modelo 2** no podemos concluir efectivamente dado que nuestro estimador del tratamiento resulto no significativo. Sin embargo, se hará la interpretación de los coeficientes. En el tratamiento de bicarbonato, existe una diferencia de 931.6 micras de no adhesión en comparación con las micras de no adhesión del grupo control.

Adicionalmente se efectuó un test t de diferencia de medias para verificar si hay diferencias significativas entre estos dos grupos muestrales. **Tabla 12**

**Tabla 12** Test t de diferencia de medias “grupo control vs bicarbonato de sodio”

Two-sample t test with unequal variances						
Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	10	1762.1	417.8687	1321.417	816.8153	2707.385
1	10	830.5	223.1602	705.6947	325.6765	1335.324
combined	20	1296.3	254.1069	1136.401	764.4481	1828.152
diff		931.6	473.7243		-86.19129	1949.391

diff = mean(0) - mean(1)	t = 1.9665	
Ho: diff = 0	Satterthwaite's degrees of freedom = 13.7475	
Ha: diff < 0	Ha: diff != 0	Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.9651	Pr( T  >  t ) = 0.0698	Pr(T > t) = 0.0349

**Fuente:** Propia de la investigación

Podemos observar que el estadístico t de esta prueba es de 1.9665 y su valor p asociado es de 0.0698, con lo que con un nivel de significancia del 10% tenemos suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que las medias muestrales son iguales. Complementado con el análisis de regresión previo podemos concluir que la no significancia del estimador en la regresión se puede deber a los pocos datos con los que se cuenta. Y que por lo tanto en promedio usar el tratamiento-bicarbonato de sodio produce 1765.1 micras de no adhesión

En el **modelo 3** el resultado de la estimación del tratamiento resulto de 1247.1 dando como resultado, que en promedio al usar el tratamiento-Hidróxido de Calcio las restauraciones directas presentan 2077.6 micras de no adhesión. Siendo estas estimaciones significativas al 10%

### 3.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación se pretende estudiar el nivel de adhesión que se presentaba en las piezas dentarias post a un aclaramiento dental y cuál de ellas era la más óptima de acuerdo al tiempo en el que se le realizaba la restauración directa, por ello se realizó diferentes métodos estadísticos para determinar cuál era el que mejor

resultado tenía, tomando como referencia el grupo control el cual solo se le realizó la restauración directa y el protocolo de adhesión del (PEAK universal- ULTRADENT), siendo el grupo que mejor adhesión presentó frente a los demás que fueron blanqueados y previamente realizado una profilaxis con bicarbonato de sodio antes de hacerle la restauración directa y la del grupo hidróxido de calcio que previamente fueron blanqueados y luego de 7 días se le realizó la restauración, todos con el mismo sistema adhesivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos estadísticamente y a las imágenes que se observaron en el microscopio electrónico de barrido el que mejor nivel adhesión post aclaramiento dental presentó fue el de bicarbonato de sodio con un porcentaje menor a la de los otros dos grupos el de blanqueamiento e hidróxido de calcio y asimilándose un poco al grupo control.

(Kimyai, y otros, 2010) Y (Sung, Chan, Mito, & Caputo, 1999) en sus estudios determinaron que la aplicación de un agente blanqueador en diferentes concentraciones reduce significativamente la adhesión y la unión inmediata de las resinas compuestas, dato que concuerda con la presente investigación del “grupo blanqueamiento” el cual se le realizó el blanqueamiento con el “OPALESCENCE BOOST al 40%”, 24 horas después se le procedió a la restauración directa utilizando el sistema adhesivo (PEAK universal- ULTRADENT) y la resina compuesta “Forma de ULTRADENT” y como resultado fue el que menos nivel de adhesión presentó en comparación de los demás grupos tomando como referencia el grupo control.

(Homewood & Tyas, 2001) en su investigación se concluyó que al cabo de 24 horas de haberse realizado un blanqueamiento no presentó una diferencia estadística en la adhesión, pero sí se encontró una disminución en la formación de los interdigitaciones de la resina e inhibición de la polimerización de la misma, debido al oxígeno residual, teoría que concuerda con el “grupo bicarbonato de sodio” el cual se le realizó el blanqueamiento con el “OPALESCENCE BOOST al 40%”, 24 horas después se le procedió a realizarle una profilaxis con bicarbonato de sodio el cual (Segarra, Espasa, & Boj-Quesada, 2005) en su estudio demostró que la utilización de este material presentaba una mayor persistencia de tags de resina unida a la superficie del esmalte

por consecuente una buena calidad de unión, luego se procedió a la restauración directa utilizando el sistema adhesivo (PEAK universal- ULTRADENT) y la resina compuesta “Forma de ULTRADENT”, el cual estadísticamente tiene una cercanía en valores de nivel de adhesión con el grupo control.

(Demarco, Freitas, Silva, & Justino, 2001) En su investigación científica concluyo que el peróxido de hidrogeno aumenta la microfiltración en dientes tratados endodónticamente pero la utilización del hidróxido de calcio no aumenta la microfiltración el cual fue dejado por 7 días en la cavidad y luego restaurado de acuerdo al estudio; como referencia a éste estudio se tomó este antioxidante que es el hidróxido de calcio para comprobar si de igual forma se podía observar una mejoría en el nivel de adhesión post blanqueamiento el cual se denomino “grupo Hidróxido de calcio” se le realizó el blanqueamiento con el “OPALESCEENCE BOOST al 40%”, 24 horas después se le realiza la cavidad y se deja medicado con hidróxido de calcio por 7 días, luego se retira la pasta y se procede a utilizar el sistema adhesivo (PEAK universal- ULTRADENT) y la resina compuesta “Forma de ULTRADENT”, el cual como resultado estadísticamente quedo en segundo lugar después del bicarbonato de sodio.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

De acuerdo a la metodología que se utilizó en el estudio y los resultados obtenidos de él se puede concluir que:

- El adhesivo (PEAK universal- ULTRADENT) de última generación demostró un nivel mayor de adhesión en comparación de los otros grupos con los que se comparó, aunque no fue efectivo un 100% su grado de adhesión fue alto.
- Las piezas que fueron tratadas con blanqueamiento y a las cuales se le realizó la restauración directa después de 24 horas, fueron las que menor nivel de adhesión presentaron tanto estadísticamente como en las imágenes observadas por el microscopio electrónico de barrido.
- De acuerdo a los resultados dados estadísticamente en el *Test T de diferencia de medias* se pudo deducir que la realización de una profilaxis de bicarbonato de sodio 24 horas después de hacerle un blanqueamiento a la pieza dentaria ayuda a que haya menos brechas de adhesión, aunque no es el de mejor nivel de adhesión es el que más se asimilo al del grupo control.
- Como resultado de la investigación se determinó que la utilización de un antioxidante ayuda al nivel de adhesión en comparación de no hacerle ningún procedimiento post blanqueamiento, aun así no fue el de mejor resultado ni porque se le haya dejado 7 días medicado con hidróxido de calcio en comparación del bicarbonato de sodio ni el del grupo control.
- Se observó en el microscopio que todos los grupos presentaron brechas en el adhesivo e incluso espacios muy pequeños pero como resultado se dio que el bicarbonato de sodio el cual se le restauró 24 horas después del blanqueamiento presentó mejor resultado que el de hidróxido de calcio que fue después de 7 días, por lo cual el tiempo no es un factor predisponente para poder hacer una restauración directa post blanqueamiento dental, aunque su nivel de adhesión no supera al del grupo control sus valores están muy cerca.

## RECOMENDACIONES

- Realizar otro tipo de investigación ya sea con el mismo sistema adhesivo o con otro para evaluar otras características como resistencia mecánicas.
- Para futuros estudios se recomienda utilizar otras marcas de sistemas adhesivos de última generación y realizar el mismo procedimiento de esta investigación para comparar si hay una diferencia en su nivel de adhesión post aclaramiento dental.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ADA Y Thompson, p. (2009). *Guía ADA/PDR de Terapéutica Dental. 4ª ed.* Madrid: Ripano.
2. ADF. (2005). *Tooth bleaching treatments A Review.* paris: France.
3. Alex, G. (2012). Is total-etch dead? Evidence suggests. *Compend Contin Educ.*, 16,38.
4. Alvarez, N. m., María Natalia, M., María Claudia, G., & María Eugenia, Z. (11 de septiembre de 2014). *odn.* Obtenido de revista de la facultad de odontología: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/1636/1397>
5. Attin, T., Hannig, C., Wiegand, A., & Attin, R. (2004). Effect of bleaching on restorative materials. *ELSEVIER*, 852–861.
6. Barber, A., & King, P. (2014). Management of the single discoloured tooth. Part 1: Aetiology, prevention and minimally invasive restorative options. *Dental Update Publication*, 98-100, 102-104, 106-108.
7. Barkmeier, W., & Brown, J. (1996). A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. *Pediatr Dent*, 29-31.
8. Barrancos, M. (2015). Adhesion la estructura dentaria. En B. Mooney, *Operatoria Dental, avances clinicos , restauraciones y estetica* (págs. 259-260). buenos aires: panamericana.
9. Basting, T., Rodrigues, J., Serra, M., & Pimenta, L. (2004). Shear bond strength of enamel treated with seven carbamide peroxide bleaching agents. *J Esthet Resto Dent*, 250 - 260.
10. Booksman. (2006). Current status of tooth whitening. *Dentistry today*, 25: 1-5.
11. BORGES, A., RODRIGUES, J., & BORGES, A. A. (2007). The influence of bleaching agents on enamel bonding strength of a composite resin according to the storage time. *Revista Odontologica UNESP*, 77-83.
12. Bottino, M. A. (2008). *Nuevas Tendencias I: Odontología estética.* Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericana.
13. Braun, A., Jepsen, S., & Krause, F. (2007). Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mat*, 165-167.
14. Cantídio, F. d., Carolina, B. d., Marcos, A. B., Rafael, P. V., Carmem, L. d., & Silva, Z. J. (6 de diciembre de 2018). Tooth whitening affects bond strength. *Revista Materia.* Obtenido de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-70762018000400418#B09](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762018000400418#B09)
15. Cavalli, V., Arrais, C., Giannini, M., & Ambrosano, G. (2004). High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil*, 155-159.
16. Ching H, R. H. (2005). Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentine. *J Dent*, 363-369.
17. Cobankara, F., Unlü, N., Altinöz, H., & Fusun, O. (2004). Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentine. *International Dental Journal*, 211-218.
18. Demarco, F., Freitas, J., Silva, M., & Justino, L. (2001). Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching. *Int Endod J.*, 495 - 500.

19. EJ, G., TL, O., SM, A., A, R., AD, L., & RH, G. (2012). Antioxidant activity by DPPH assay of potential solutions to be applied on bleached teeth. *Brazilian Dental Journal*, 22-27.
20. Ernst, C.-P., Marroquín, B. B., & Willershausen, Z. (1996). Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *EBSCO*, 53-54.
21. Eshrak, S., Afrah, S., Gaspare, P., Gianluca, T. D., Umberto, R. D., & Guido, M. M. (3 de julio de 2017). *PMC*. Obtenido de biblioteca nacional de EE.UU: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507161/#b41-1-17>
22. Faraoni, R. J., Silveira, A., Turssi, C., & MC., S. (2008). Bleaching Agents with Varying Concentrations of Carbamide and/or Hydrogen Peroxides: Effect on Dental Microhardness and Roughness. *J Esthet Restor Dent*, 395-402.
23. Fasanaro, T. (1992). Bleaching Teeth: History, Chemicals, and Methods Used for Common Tooth Discolorations. *J Esthet Dent*, 71-78.
24. Forsten, L., & Karjalainen, S. (1977). Effect of a Ca (OH)<sub>2</sub> solution and a clorexidine based detergent on the microbial activity of human carious teeth. *Acta Odontol Scand*, 275-280.
25. Freedman, G. (2015). el blanqueamiento y su importancia para la odontología estetica. En G. Freedman, *ODONTOLOGIA ESTETICA CONTEMPORANEA* (págs. 341-342). NEW YORK: ELSEVIER.
26. Garrido, Giraldez, Ceballos, Gomez Del Río, & Rodriguez. (2011). Comportamiento nanotribológico de la barra de esmalte dental afectada por el tratamiento de blanqueo. *ELSEVIER*, 234-239.
27. Gomes, M. M. (2003). Sistemas adhesivos autograbadores en esmalte: ventajas e inconvenientes. *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 193-198.
28. González, N. A., Espinosa, V. N., Pérez, H. S., Casado, d. l., & Cerero, L. R. (2 de mayo de 2008). *Cient Dent*. Obtenido de Papel de los antioxidantes en la promoción: <http://www.coem.org.es/sites/default/files/revista/cientifica/vol5-n2/11%20a%2019.pdf>
29. Götz, H., Duschner, H., White, D., & Klukowska, M. (2007). Effects of elevated hydrogen peroxide 'strip' bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface histomorphology, micro-chemical composition and fluorescence changes. *Journal of Dentistry*, 457- 466.
30. Goyatá, F., Pereira, P., Castilho, A., Oliveira, R., & Ferreira, T. (2008). Resolução estética com resina composta e fraturas de esmalte e dentina. *Rev Dental Press Estet*, 69-78.
31. Haywood, & Heymann. (1989). Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int*, 173-176.
32. Haywood, V. (1992). History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the night-guard vital bleaching technique. *Quintessence Int*, 471-488.
33. Henestroza, G. (2016). *Estética en Odontología Restauradora*. Madrid: Ripano.
34. Henestroza, G. (2006). *Estética en odontología restauradora*. madrid: Ripano.
35. Henestroza, G. (2010). *Adhesion en odontología restauradora*. madrid: Ripano.
36. Homewood, C., & Tyas, M. W. (2001). Bonding to previously bleached teeth. *Aust Orthod J*, 27-34.
37. Jendresen, M., & Glantz, P. (1981). Microtopography and clinical adhesiveness of an acid etched tooth surface. *Acta odontol scand*, 47-53.
38. Joiner, A. (2007). Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent*, 889-896.

39. Jorgensen, M., & Carroll, W. (2002). Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc*, 1076-1082.
40. Joubert, H. R. (2010). BLANQUEAMIENTO DENTAL. En H. R. Joubert, *ODONTOLOGIA ADHESIVA Y ESTETICA* (pág. 251). MADRID: RIPANO.
41. Kawamoto, K., & Tsujimoto, Y. (2004). Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod*, 45 -50.
42. Kimyai, S., Oskoe, S., Rafeighi, A., Valizadeh, H., Ajami, A., & Helali, Z. (2010). Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket enamel An in vitro study. *Indian J Dent Res*, 21: 54-58.
43. Mandri, M. N., Aguirre, G. d., & Zamudio, M. . (2015). *Sistemas adhesivos en Odontología*. Argentina: Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste.
44. Matis, B., Gaiao, U., Blackman, D., Schultz, F., & Eckert, G. (1999). In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *JADA*, 227-235.
45. Minoux, M., & Serfaty, R. (2008). Vital tooth bleaching: Biologic adverse effects – A review. *Quintessence Int*, 645-659.
46. Mon, M. T.-O., Norkhafizah, S., & Nurhidayati, H. (23 de febrero de 2011). *BMC salud oral*. Obtenido de <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-11-6>
47. Nakabayashi, N., Kojima, K., & Masuhara, E. (1982). The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*, 265-273.
48. Navarro, S. A., Adianis, C. C., & Chaviano, R. C. (febrero de 2009). *scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/127301300/200-CIENCIA-Restaurando-Con-Composites-y-Tecnicas-Directas>
49. Ozer, F., & Blatz, M. (2013). Self-etch and etch-and rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, 12-18.
50. Perdigão, J., Baratieri, L., & Müller, G. (2004). Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Pract Proced Aesthet Dent*, 185-192.
51. Perdigao, J., Lopes, M., Gerardeli, S., Lopes, G., & García, G. F. (2000). Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin Soding. *Dent Mater*, 311-323.
52. Pinheiro, I., Vieira, L., & Lima, K. (2005). Eficacia de la solución de hidróxido de calcio a 20% en la reducción de microorganismos asociados a la cárie de dentina. *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 141-147.
53. Platt, J., Almeida, J., Gonzalez, C. C., Rhodes, S., & SK., M. (2001). The effect of double adhesive application on the shear bond strength to dentin of compomers using three one-bottle adhesive systems. *Oper Dent*, 313-317.
54. Potocnik, I., Kosec, L., & Gaspersic, D. (2000). Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*, 203 -206.
55. Pugh, G. J., Zaidel, L., Lin, N., Stranick, M., & Bagley, D. (2005). High levels of hydrogen peroxide in overnight tooth-whitening formulas: effects on enamel and pulp. *J Esthet Restor Dent*, 40 - 45.
56. Rotstein. (1993). Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *Journal of Endodontics*, 567-569.
57. Salas, J. E. (2003). Importancia de la dieta en la prevencion del cancer oral. *Med Oral*, 260-268.
58. Scherrer, S., Cesar, P., & Swain, M. (2010). Direct comparison of the bond strength resultsof the different test methods: a critical literature review. *Dent. Mater*, 78-93.

59. Segarra, E., Espasa, S. d., & Boj-Quesada, J. R. (2005). Influencia de diferentes sistemas de profilaxis en la adhesión de un sellador de fisuras al esmalte. *RCOE*, 177-182.
60. Souza, R., Michida, S., Zogheib, L., Lombardo, G., Pereira, P., Barca, D., & Pavanelli, C. (2009). Avaliação da dureza vickers de resinas compostas de uso direto e indireto. *Cienc Odontol Bras*, 23-30.
61. Steenbecker, O. (2009). *principios base de los biomateriales*. chile: universidad del valparaíso.
62. Strand, G., & Raadal, M. (1998). The efficiency of cleaning fissures with an air-polishing instrument. *Acta Odontol Scan*, 113-117.
63. Sung, E., Chan, S., Mito, R., & Caputo, A. (1999). Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent*, 595-599.
64. Surbhi, K., Mridula, G., & Anoop, K. (2011). Dentin Bonding Agents I: Complete Classification-A Review. *World Journal of Dentistry*, 367-370.
65. Tam, L. (1999). Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products. *J Can Dent Assoc*, 201-205.
66. Tezel, H., Ertaş, O., Ozata, F., Dalgar, H., & Korkut, Z. (2007). Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface. *Quintessence Int*, 339-347.
67. Titley, K., Torneck, C., Smith, D., Chernecky, R., & Adibfar, A. (1991). Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod*, 72-75.
68. Tredwin, C., Naik, S., Lewis, N., & Scully, C. (2006). Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal*, 371 – 376.
69. Tsujimoto, A., Iwasa, M., & Shimamura, Y. (2010). Enamel bonding of single-step selfetch adhesives: influence of surface energy characteristics. *J. Dent.*, 123-130.
70. Uribe-echeverria, J., Priotto, E., & Spadiliero, d. l. (2003). Adhesion a esmalte y dentina con adhesivos polimericos. En H. G, *adhesion en odontologia restauradora curitiba* (págs. 71-111). madrid: MAIO.
71. Van Meerbeeck S, I. S. (1992). Morphological aspects of the interdiffusion zone observed with different dentin adhesive systems. *J Dent Res*, 1530-40.
72. Weinmann, W., Thalacher, C., & Guggenberger, R. (2005). Siloranes in dental composites. *Dent Mater*, 68-74.
73. Yadav, J., Sathees, k., & Rahna, R. (2013). Evaluación comparativa de la eficacia de enlace de los agentes de enlace de sexta, séptima y ocho generaciones: un estudio in vitro. *Int Res J Pharm*, 143-147.
74. Yap, A., & Teoh, S. (2003). Comparison of flexural properties of composite restoratives using the ISO and mini-flexural tests. *J Oral Rehabil*, 1-7.

## ANEXOS

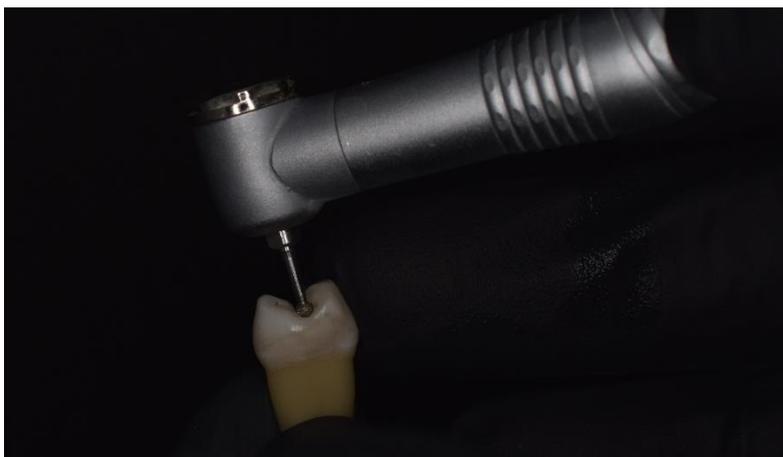
Adhesivo (PEAK universal- ULTRADENT) – Resina (FORMA)



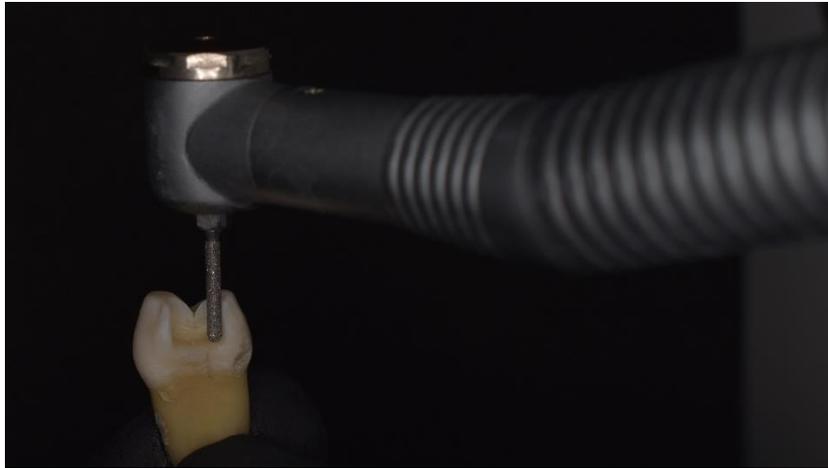
Aclaramiento dental con (OPALESCENCE BOOST al 40%)



Apertura de la cavidad con fresa redonda de diamante



Conformación de la cavidad con fresa cilíndrica punta plana



Medición de la cavidad con la sonda carolina del norte



Aplicación del adhesivo por 10 segundos



Secado por 10 segundos



**Fotocurado por 15 segundos**



**Aplicación de resina compuesta por**



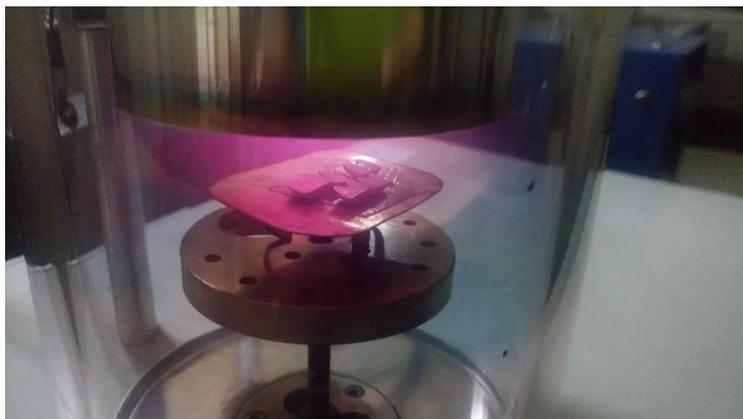
**Pieza cortada**



Piezas secadas por congelación



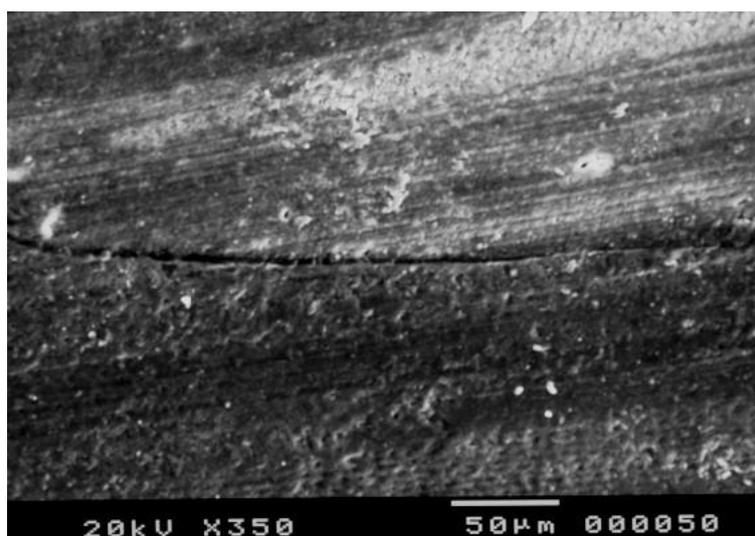
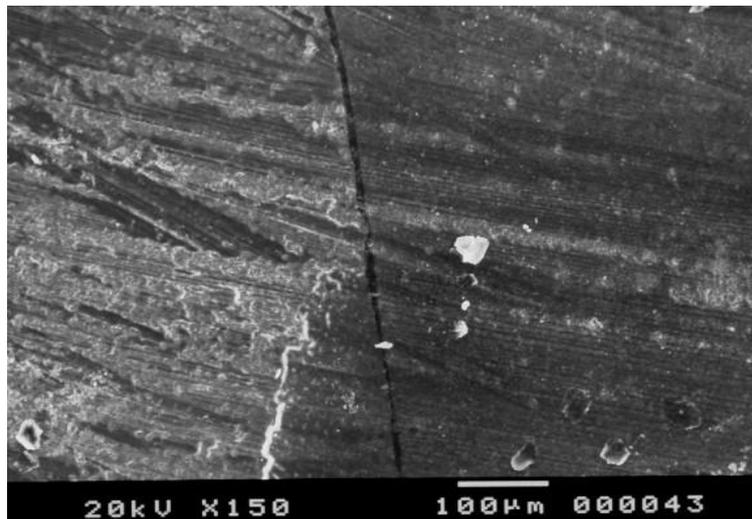
Piezas bañadas en oro para luego llevarlas al microscopio electrónico de barrido



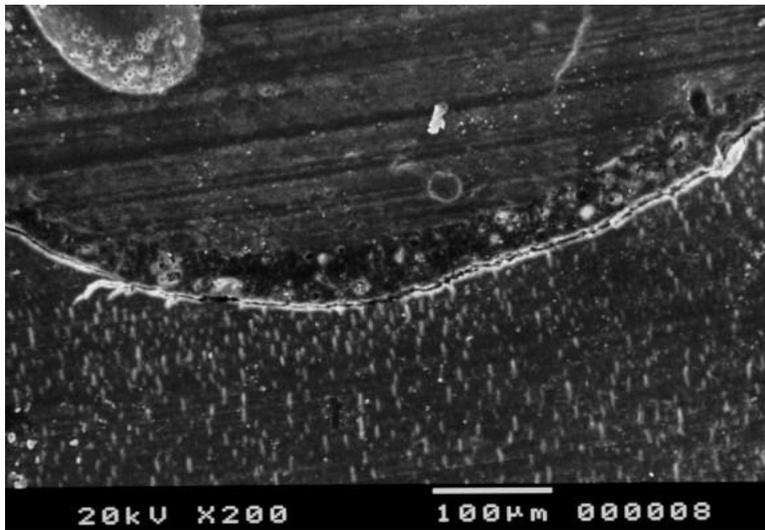
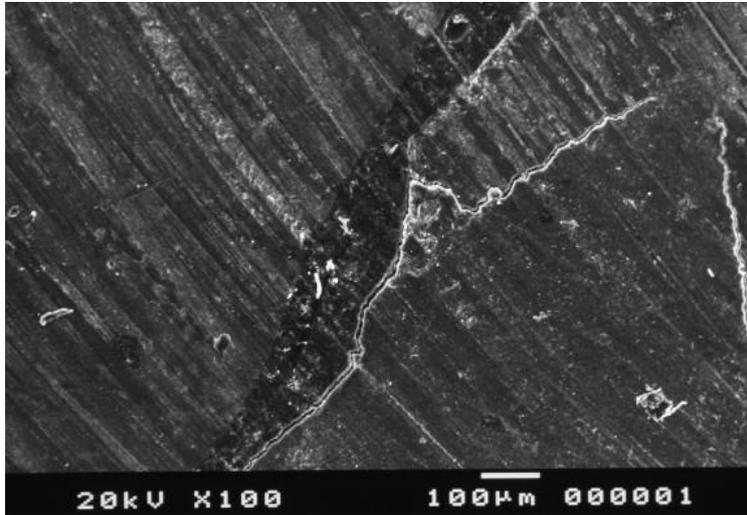
Microscopio electrónico de barrido



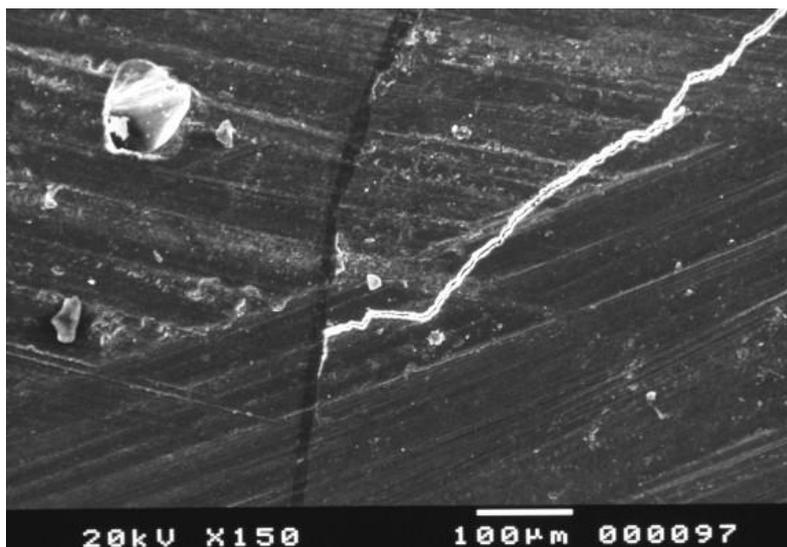
Muestra grupo control

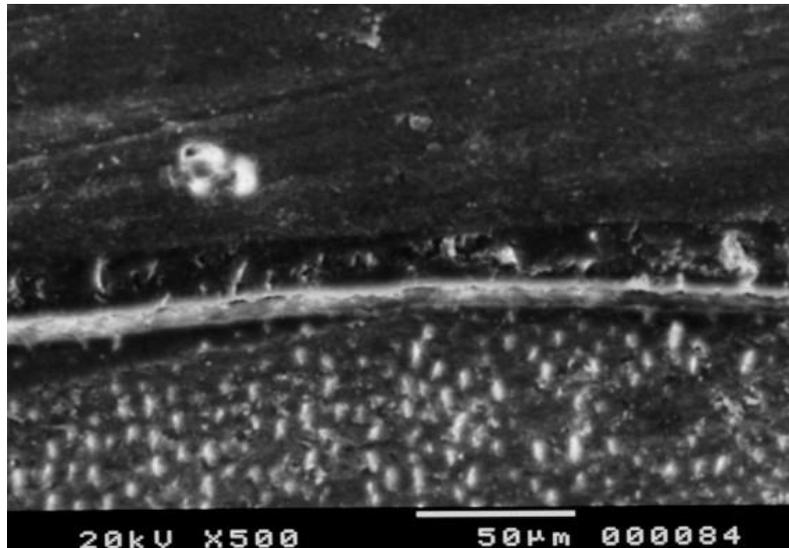


Muestra grupo Blanqueamiento

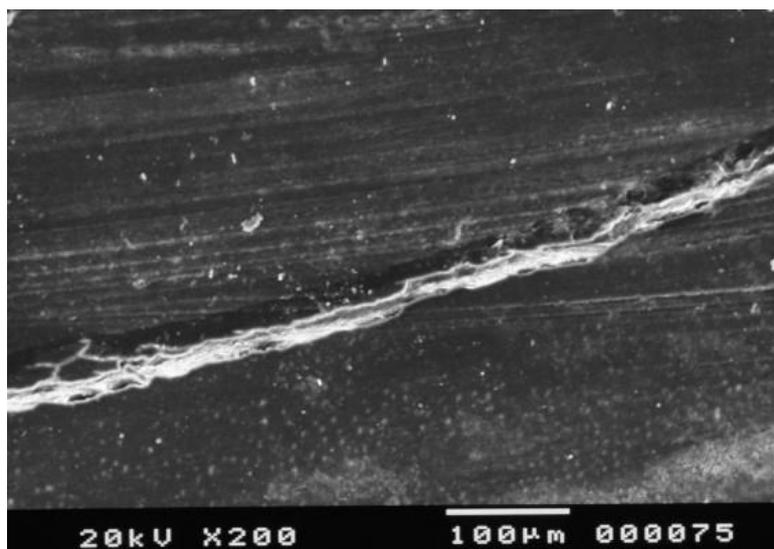
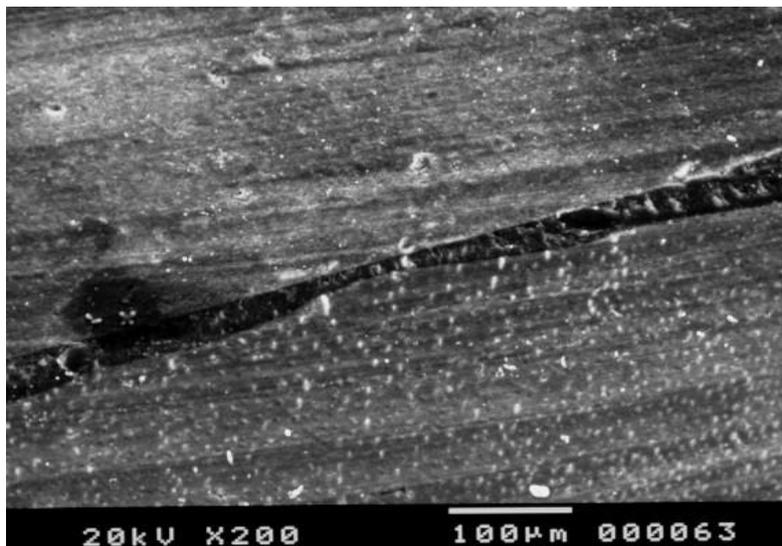


Muestra grupo Bicarbonato de Sodio





Muestra grupo Hidróxido de Calcio





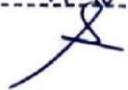
Universidad de Guayaquil

ANEXO 1

FACULTAD Piloto de Odontología  
ESCUELA/CARRERA Odontología  
UNIDAD DE TITULACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN  
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE TITULACION

Nombre de la propuesta de trabajo de la titulación	Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental		
Nombre del estudiante (s)	Anderson Joel Nuñez Gamez		
Facultad	Piloto de Odontología	Carrera	Odontología
Línea de Investigación	Salud oral, prevención, tratamiento y servicio en salud.	Sub-línea de investigación	Epidemiológica y practica odontológica.
Fecha de presentación de la propuesta de trabajo de titulación	23-noviembre-2018	Fecha de evaluación de propuesta de trabajo de titulación	

ASPECTO A CONSIDERAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Título de la propuesta de trabajo de titulación	✓		DEPARTAMENTO DE TITULACION OD. <b>RECIBIDO</b> FECHA: 23 NOV 2018 HORA: 14:10 
Línea de Investigación / Sublínea de Investigación	✓		
Planteamiento del Problema	✓		
Justificación e importancia	✓		
Objetivos de la Investigación	✓		
Metodología a emplearse	✓		
Cronograma de actividades	✓		
Presupuesto y financiamiento	✓		

  
Docente Revisor


APROBADO  
APROBADO CON OBSERVACIONES  
NO APROBADO



Universidad de Guayaquil

ANEXO 2

FACULTAD Piloto de Oodontología  
ESCUELA/CARRERA Odontología  
UNIDAD DE TITULACIÓN

Guayaquil, 23 de noviembre de 2018

DR. Jose Fernando Franco Valdiviezo  
DIRECTOR (A) DE CARRERA  
FACULTAD  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

**Acuerdo del Plan de Tutoría**

Nosotros, **DRA. Maria Gabriela Maridueña Leon**, docente tutor del trabajo de titulación y **Anderson Joel Nuñez Gomez**, estudiante de la Carrera/Escuela ODONTOLOGIA, comunicamos que acordamos realizar las tutorías semanales en el siguiente horario Lunes 11:00 -12:00 Jueves 9:00-1 :00.

De igual manera entendemos que los compromisos asumidos en el proceso de tutoría son:

- Realizar un mínimo de 4 tutorías mensuales.
- Elaborar los informes mensuales y el informe final detallando las actividades realizadas en la tutoría.
- Cumplir con el cronograma del proceso de titulación.

Agradeciendo la atención, quedamos de Ud.

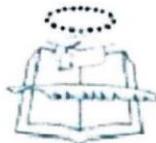
Atentamente,

Anderson Nuñez Gomez  
Estudiante (s)

Gabriela Maridueña Leon  
Docente Tutor

CC: Unidad de Titulación

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.  
RECIBIDO  
FECHA: 23 NOV 2018  
HORA: 14:10  
D



Universidad de Guayaquil

ANEXO 3

FACULTAD PILOTO DE ODOTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: DRA. MARIA GABRIELA MARIDEÑA LEON

Tipo de trabajo de titulación: PROYECTO DE TITULACION

Título del trabajo: EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACION EN RESTAURACION DIRECTAS POSTERIOR A UN ACLRAMIENTO DENTAL

Carrera: ODONTOLOGIA

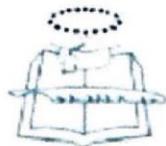
No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	29/Octubre/2018	Revisión de artículos relacionados al tema	11:00	11:30	Buscar artículos y libros referentes al tema		Anderson Nuñez G.
2	8/Noviembre/2018	Formulación y restauración del tema	7:00	8:00	Analizar más información referentes al tema		Anderson Nuñez G.
3	15/Noviembre/2018	Revisión de artículos base	7:00	8:00	Redactar variables y mejorar objetivos		Anderson Nuñez G.
4	29/Noviembre/2018	Revisión del avance capitulo #1	7:00	8:00	Cotización de material para la investigación		Anderson Nuñez G.
5	3/Diciembre/2018	Valorización de costeo y corrección del capítulo # 1	11:00	12:00	Buscar artículos referentes a los cortes de los dientes		Anderson Nuñez G.

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.

RECIBIDO

FECHA: 05 DIC 2018

HORA: 13:33



Universidad de Guayaquil

ANEXO 3

FACULTAD PILOTO DE ODOTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: DRA. MARIA GABRIELA MARIDEÑA LEON

Tipo de trabajo de titulación: PROYECTO DE TITULACION

Título del trabajo: EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACION EN RESTAURACION DIRECTAS POSTERIOR A UN ACLRAMIENTO DENTAL

Carrera: ODONTOLOGIA

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	6/DICIEMBRE/2018	Realización del marco teórico	11:00	12:00	Agregar problemas que hacen el blanqueamiento en la adhesión	<i>[Signature]</i>	Anderson Nuñez G.
2	13/DICIEMBRE/2018	Revisión del capítulo 2	11:00	11:45	Corregir citas bibliográficas	<i>[Signature]</i>	Anderson Nuñez G.
3	20/DICIEMBRE/2018	Realización de solicitud para utilizar el MEB (INSPI)	11:00	11:30	Entregar solicitud a la institución	<i>[Signature]</i>	Anderson Nuñez G.
4	3/ ENERO/ 2019	Explicación de cómo hacer las cavidades en las muestras del estudio invitro	11:00	12:00	Realizar las cavidades a las piezas dentarias que servirán como muestra del estudio	<i>[Signature]</i>	Anderson Nuñez G.

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD

RECIBIDO

FECHA: 71 ENERO 2019

HORA: 15:06

*[Signature]*



Universidad de Guayaquil

ANEXO 3

FACULTAD PILOTO DE ODOTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: DRA. MARIA GABRIELA MARIDEÑA LEON

Tipo de trabajo de titulación: PROYECTO DE TITULACION

Título del trabajo: EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACION EN RESTAURACION DIRECTAS POSTERIOR A UN ACLRAMIENTO DENTAL

Carrera: ODONTOLOGIA

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	10/ENERO/2019	Corrección del capítulo 2	11:00	12:00	Corregir párrafos largos		
2	24/ENERO/2019	Revisión de los dientes preparados	11:00	11:45			
3	31/ENERO/2019	Preparación de los materiales para la observación en el microscopio	11:00	11:30	Tener todo los preparativo listo para observar las muestras en el microscopio		

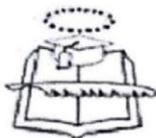
DEPARTAMENTO DE TITULACION OD

RECIBIDO

04 FEB 2019

FECHA: .....

HORA: 11:30



Universidad de Guayaquil

ANEXO 4

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN**

---

Guayaquil, 8 de Marzo del 2019

**Sr.**

FERNANDO FRANCO VALDIVIEZO, MSC  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

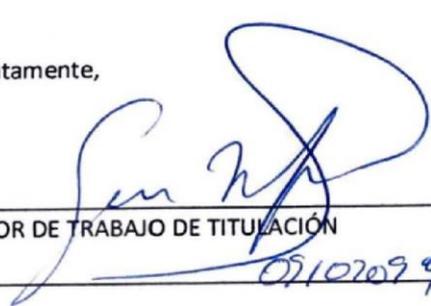
Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación "*Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental*" del estudiante **Anderson Joel Nuñez Gamez**, indicando que he cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

  
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

C.I. 0710709436

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.  
**RECIBIDO**

FECHA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_  




Universidad de Guayaquil

ANEXO 5

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a aclaramiento dental

Autor: Anderson Joel Nuñez Gamez

ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.
<b>ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA</b>	4.5	4.5
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad / Facultad/ Carrera	0.4	0.4
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV	1	1
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión	1	1
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.4
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	4.5	4.5
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.7	0.7
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	1	1
Pertinencia de la investigación	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.5	0.5
<b>CALIFICACIÓN TOTAL *</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

\* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.

FIRMA DEL DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

No. C.I. 091020942

FECHA: 8/Marzo/2019

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.  
RECIBIDO

FECHA: 8/3/2019  
HORA: 10:00 AM



Universidad de Guayaquil

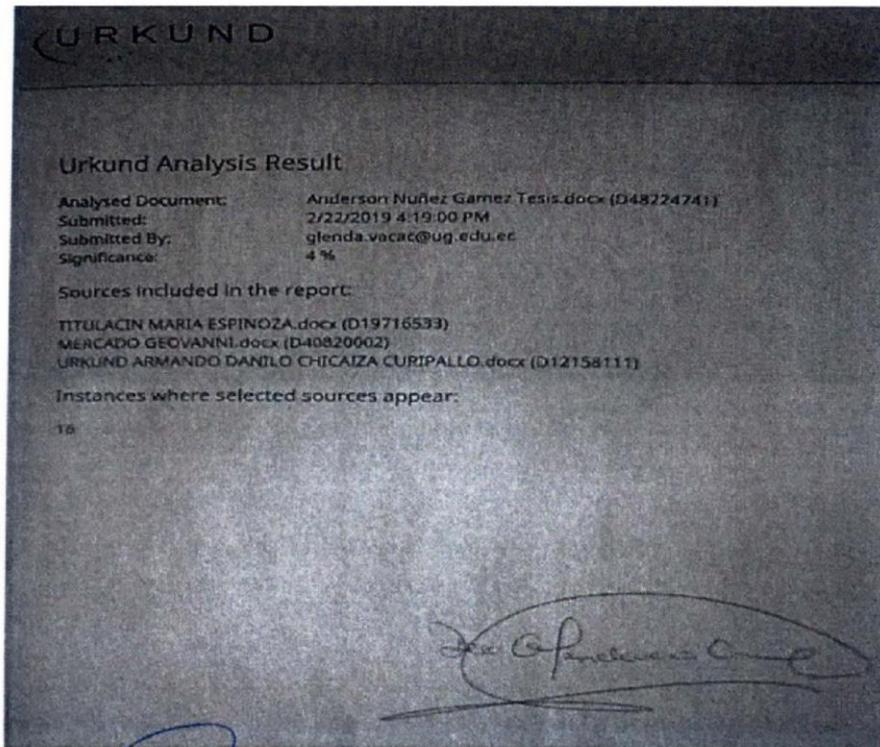
ANEXO 6

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

**CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD**

Habiendo sido nombrado Dra. Maria Gabriela Maridueña Leon tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Anderson Joel Nuñez Gamez, C.C 0918655093, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de ODONTOLOGO.

Se informa que el trabajo de titulación: Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el 3% de coincidencia.



NOMBRE DEL DOCENTE TUTOR  
C.I. 0910259426

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.  
RECIBIDO

FECHA: 11 MAR 2019

HORA: 08:11



Universidad de Guayaquil

ANEXO 7

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN**

Guayaquil, 05 de Abril del 2019

**Dr. Fernando Franco**

**DIRECTOR (A) DE LA CARRERA/ESCUELA**

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA**

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad.-

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación

*adherido a estos aspectos en palabras de poder*  
del estudiante Ninez Gomez Anderson Sol *Efectividad de la*

. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 15 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

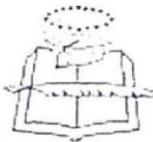
Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante SILVA PAGUAY LILIANA ELIZABETH está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente

  
\_\_\_\_\_  
DOCENTE/TUTOR REVISOR

C.I. 0701771224



Universidad de Guayaquil

ANEXO 8

FACULTAD Facultad de Odontología  
 ESCUELA/CARRERA Odontología  
 UNIDAD DE TITULACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN MEMORIA ESCRITA TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: Efectividad de los Adhesivos de etano generalización en restauración directa post  
 Autor(s): Núñez Gómez Anderson Iván

ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.	COMENTARIOS
<b>ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA</b>	3	3	
Formato de presentación acorde a lo solicitado	0.6	06	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras	0.6	06	
Redacción y ortografía	0.6	06	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación	0.6	06	
Adecuada presentación de tablas y figuras	0.6	06	
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	6	6	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	0.5	05	
La introducción expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece	0.6	06	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar	0.7	07	
Los objetivos específicos contribuyen al cumplimiento del objetivo general	0.7	07	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación	0.7	07	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la investigación	0.7	07	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos	0.4	04	
Factibilidad de la propuesta	0.4	04	
Las conclusiones expresa el cumplimiento de los objetivos específicos	0.4	04	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas	0.4	04	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.5	05	
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	1	1	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta	0.4	04	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.3	03	
Contribuye con las líneas / sublíneas de investigación de la Carrera/Escuela	0.3	03	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL*</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	

\*El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.

FIRMA DEL DOCENTE TUTOR REVISOR  
 No. C.I. 0704771209

FECHA: 5. Abril 2010

FACULTAD D. de Odontología  
ESCUELA/CARRERA Odontología  
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO 11

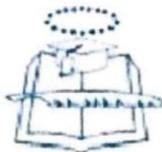
Guayaquil, 5 Abril 2019

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado Alvaro Condo Flores, tutor del trabajo de titulación Efectividad de la adhesión de ortodoncia en estabros directos certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por Núñez Gómez Anderson Noel, con C.I. No. 0918655093, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Odontólogo en la Carrera/Facultad, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

DOCENTE TUTOR REVISOR

C.I. No. 0701771220



Universidad de Guayaquil

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO 10



Presidencia  
de la Republica  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT

Sistema Nacional de Educación Superior  
Ciencia, Tecnología e Innovación

**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN**

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACIÓN EN RESTAURACIÓN DIRECTAS POSTERIOR A UN ACLARAMIENTO DENTAL		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	NUÑEZ GAMEZ ANDERSON JOEL		
REVISOR(ES):	OD. ALVARO CANDO FLORES		
TUTOR(ES):	OD.MARIA GABRIELA MARIDUEÑA LEON. ESP		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA		
GRADO OBTENIDO:	ODONTOLOGO		
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	55
ÁREAS TEMÁTICAS:	SALUD		
PALABRAS CLAVES/	Adhesión, Generación adhesiva, Aclaramiento dental, Microscopio electrónico de barrido		
RESUMEN:	<p>En la actualidad la estética en odontología ha tenido una gran demanda, por ello los aclaramientos dentales son un tratamiento muy cotizado por los pacientes, por el que acuden al consultorio odontológico diariamente, pero no solo ha traído grandes mejoras a la población si no que han producido una gran controversia debido a los materiales que componen los aclaramientos dentales, unos de sus fallos o el cual el odontólogo se ve afectado es la dificultad del nivel de adhesión que produce los blanqueamientos dentales, el cual afecta tanto el esmalte como la dentina, por ende esta investigación in vitro permitirá observar, el grado de adhesión de una restauración directa post aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se lo realiza y previo a una profilaxis con bicarbonato de sodio y un antioxidante como el hidróxido de calcio utilizando el mismo sistema de adhesión de última generación (PEAK- Universal de ULTRADENT). Esta investigación llevo una metodología cuantitativa debido a que se analizó por medio del microscopio electrónico de barrido en 40 piezas dentales (premolares) extraídas por tratamiento ortodóncico el cual dieron resultados a través de estudios estadísticos y de observación que se demostró en el microscopio, se dividieron en 4 grupos de 10 muestras cada una, el cual el primero se le denominó grupo control, el segundo grupo blanqueamiento, el tercero bicarbonato de sodio y el último grupo hidróxido de calcio. Como resultado de forma estadística y de observación se pudo comprobar que el grupo bicarbonato de sodio presentó mayor nivel de adhesión en comparación de los otros grupos acercándose con un mínimo de diferencia al grupo control el cual fue el referente de comparación. Se llegó a la conclusión que la realización de una profilaxis de bicarbonato de sodio ayuda al nivel de adhesión post aclaramiento.</p>		
Nº. REGISTRO (EN BASE DE DATOS)	Nº Calificación		
DIRECCION URL (TESIS EN PAGIN WEB)			
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0979932022	E-mail: andersonnugga29@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre:		
	Teléfono:		



Universidad de Guayaquil

ANEXO 12

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA  
UNIDAD DE TITULACIÓN**

---

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO  
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

Yo, **Anderson Joel Nuñez Gamez** con C.I. No. **0918655093**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es *"EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACIÓN EN RESTAURACIÓN DIRECTAS POSTERIOR A UN ACLARAMIENTO DENTAL"* son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

Anderson Nuñez Gamez

**Anderson Joel Nuñez Gamez**  
C.I. No. **0918655093**

\*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado académico, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.



ANEXO 13

Universidad de Guayaquil

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

**“EFECTIVIDAD DE LOS ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACION EN RESTAURACIONES  
DIRECTAS POSTERIORMENTE A UN BLANQUEAMIENTO”**

**Autor:** ANDERSON JOEL NUÑEZ GAMEZ

**Tutor:** DRA.GABRIELA MARIDUEÑA LEON.ESP

**RESUMEN**

En la actualidad la estética en odontología ha tenido una gran demanda, por ello los aclaramientos dentales son un tratamiento muy cotizado por los pacientes, por el que acuden al consultorio odontológico diariamente, pero no solo ha traído grandes mejorías a la población si no que han producido una gran controversia debido a los materiales que componen los aclaramientos dentales, unos de sus fallos o el cual el odontólogo se ve afectado es la dificultad del nivel de adhesión que produce los blanqueamientos dentales, el cual afecta tanto el esmalte como la dentina, por ende esta investigación in vitro permitirá observar, el grado de adhesión de una restauración directa post aclaramiento dental de acuerdo al tiempo en el que se lo realiza y previo a una profilaxis con bicarbonato de sodio y un antioxidante como el hidróxido de calcio utilizando el mismo sistema de adhesión de última generación (PEAK- Universal de ULTRADENT). Esta investigación llevo una metodología cuantitativa debido a que se analizó por medio del microscopio electrónico de barrido en 40 piezas dentales (premolares) extraídas por tratamiento ortodóncico el cual dieron resultados atreves de estudios estadísticos y de observación que se demostró en el microscopio, se dividieron en 4 grupos de 10 muestras cada una, el cual el primero se le denomino grupo control, el segundo grupo blanqueamiento, el tercero bicarbonato de sodio y el último grupo hidróxido de calcio. Como resultado de forma estadística y de observación se pudo comprobar que el grupo bicarbonato de sodio presentó mayor nivel de adhesión en comparación de los otros grupos acercándose con un mínimo de diferencia al grupo control el cual fue el referente de comparación. Se llegó a la conclusión que la realización de una profilaxis de bicarbonato de sodio ayuda al nivel de adhesión post aclaramiento.

**Palabras clave:** adhesión, generación adhesiva, aclaramiento dental, microscopio electrónico de barrido

FIRMA

Revisador

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.

RECIBIDO

FECHA: 22 FEB 2019

HORA: 14:40



Universidad de Guayaquil

ANEXO 14

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

**"EFFECTIVENESS OF THE EIGHTH GENERATION ADHESIVES IN DIRECT RESTORATIONS AFTER BLEACHING"**

**Autor:** ANDERSON JOEL NUÑEZ GAMEZ

**Tutor:** DRA. GABRIELA MARIDUEÑA LEON. ESP

**ABSTRACT**

Currently, aesthetics in dentistry has been in great demand; thus dental clarifications are a treatment to which patients go to the dental office daily. Not only has dental aesthetics brought great improvement to the population but has caused much controversy to the materials that make up the dental lifts. One of disadvantages of dental lifts is its adhesive properties which may produce erosion both in enamel and in dentine. Therefore, this investigation in vitro will observe the level of adhesion of a direct restoration after dental clearing according to the time it is performed and prior to a prophylaxis with sodium bicarbonate and an antioxidant such as calcium hydroxide by using the system of last generation adhesion (PEAK-Universal of ULTRADENT). The research design entails quantitative methodology since 40 dental pieces (premolars) were analyzed by means of the scanning electron microscope which will in turn reveal statistical data. All the dental pieces were divided into 4 groups of 10 samples each, which is called the control group, the second group whitening, the third sodium bicarbonate and the last group calcium hydroxide. Findings suggest that it was possible to verify that the sodium bicarbonate group presented a higher level of adherence compared to the other groups, approaching the control group with a minimum of difference, which was the benchmark for comparison. It was concluded that the performance of a prophylaxis of sodium bicarbonate helps the level of adhesion after clearance.

**Key words:** adhesion, adhesive generation, dental clearance, scanning electron microscope

FIRM

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.

RECIBIDO  
22 FEB 2019

FECHA: \_\_\_\_\_

HORA: 19:20

Revisado y Aprobado por  
Lcdo. Nefi Galán Mg  
22 de Febrero del 2019

Dra.

Tania Mori Lucero

Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de investigación en Salud Publica

"Dr. Leopoldo Izquieta Pérez" INSPI-LIP.

De mis consideración,

Yo, **ANDERSON JOEL NUÑEZ GAMEZ**, con cédula de identidad N° **091865509-3**, egresado de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, solicito a usted muy acomedidamente se me asesore y se me conceda la oportunidad de realizar un ANALISIS-INVESTIGACION EN MISCROCOPIA ELECNRÓNICA en 40 piezas dentarias, para mi proyecto de titulación "Efectividad de los adhesivos de octava generación en restauración directas posterior a un aclaramiento dental" bajo la tutoría del Dra. Maria Gabriela Maridueña León.

Por la atención brindada a la presente quedo de usted muy agradecida.

Atentamente

Anderson Nuñez Gamez

**ANDERSON JOEL NUÑEZ GAMEZ**

C.I #**091865509-3**

**Contacto**

[andersonnugga@hotmail.com](mailto:andersonnugga@hotmail.com)

Tlf: 0979932022

Instituto Nacional de Investigación  
en Salud Pública INSPI  
SECRETARÍA GENERAL  
HORA:  
20 DIC 2016 12:23  
*Anderson*