



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrado**

**Estudio comparativo sobre el nivel de afectación de la adhesión en dientes bovinos con tres agentes aclaradores a base de peróxido de hidrógeno de diferente marca sometidos a pruebas de cizallamiento**

**DIEGO MAURICIO CACERES AGUILAR**

**Tutor: Dra. Yolanda Román**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención de título de especialista en Rehabilitación Oral

Quito, Octubre 2014

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio Postgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**“Estudio comparativo sobre el nivel de afectación de la adhesión en dientes bovinos con tres agentes aclaradores a base de peróxido de hidrógeno de diferente marca sometidos a pruebas de cizallamiento”**

**Diego Mauricio Cáceres Aguilar**

**Yolanda Román, Dra.,**

Especialista en Rehabilitación Oral

Ms Restauradora y Estética

Directora de Tesis

.....

**Nancy Mena, Dra.,**

Especialista en Rehabilitación Oral

Miembro del Comité de Tesis

.....

**Cristina Burbano, Dra.,**

Especialista en Rehabilitación Oral

Miembro del Comité de Tesis

.....

**Dicson Andrade, Dr.,**

Especialista en Rehabilitación Oral

Miembro del Comité de Tesis

.....

**Mauricio Tinajero, Dr.,**

Especialista en Periodoncia

Director de Postgrados

.....

**Fernando Sandoval, Dr.,**

Decano de la Escuela de Odontología .....

**Victor Viteri, PhD.,**

Decano del Colegio de Postgrados .....

Quito, Octubre 2014

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: DIEGO MAURICIO CACERES AGUILAR

C. I.: 1714234505

Lugar: Quito, Octubre del 2014

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios, mi eterno refugio y compañía durante toda mi vida.

A mis padres, ejemplo de superación y de trabajo; grandes ejemplos a seguir, por su apoyo y confianza.

A mi novia Karina Granda, por su inmensa comprensión y apoyo durante mi preparación y formación profesional.

A mi querida Universidad San Francisco y por medio de ello a todas las personas que laboran en la dura y difícil tarea de formar profesionales en beneficio de la sociedad.

A mi Directora de Tesis la Dra. Yolanda Román, por su amistad y consejos durante mi preparación académica.

## DEDICATORIA

A Dios por su infinito amor.

A mis padres, por su claro ejemplo de superación y valentía durante todo este tiempo.

A mis hermanos, quienes se constituyen en un pilar importante en mi vida.

A mi sobrinos, en especial a Mateo y su sonrisa capaz de hacer salir el sol en todo momento.

A mi novia, Karina Granda por su incondicional apoyo y constante amor.

A todos mis familiares y amigos que formaron parte de mi formación profesional.

## RESUMEN

Existen en la actualidad diversos estudios donde señalan la afectación en la adhesión cuando se ha utilizado procedimientos previos de aclaramiento dental.

En el mercado odontológico existen diversas marcas de aclaramientos dentales, el propósito de este estudio fue valorar el nivel de afectación de la adhesión en dientes bovinos aclarados con tres diferentes marcas de aclaramientos a base de peróxido de hidrógeno, sometidos a pruebas de cizallamiento.

Se utilizaron 100 dientes bovinos seleccionados y agrupados en cuatro grupos de 25 cada uno. El primer grupo se denominó como Grupo Control (GC) en el cual no se realizó ningún procedimiento de aclaramiento dental; el Grupo A se utilizó peróxido de hidrógeno al 35% de nombre comercial POLAOFFICE, en el grupo B se utilizó peróxido de hidrógeno al 35% de nombre comercial WHITNESS y en el tercer grupo se utilizó peróxido de hidrógeno al 40 % de nombre comercial BOOST.

Se siguieron las recomendaciones del fabricante para cada producto y se procedió a conservar las muestras en refrigeración y saliva artificial para evitar modificaciones. Después del aclaramiento dental se espero 76 horas y se procedió a realizar la fase de adhesión en cada grupo. Los resultados fueron analizados estadísticamente y se encontró ligera similitud entre los grupos A y B, y los resultados que se asemejaban más al grupo control fueron los del grupo C, correspondiente al aclaramiento dental BOOST de la marca comercial Ultradent.

**Palabras Clave:** aclaramiento dental, peróxido de hidrógeno, adhesión dental, resistencia de cizallamiento.

## SUMMARY

In recent years there have been a number of studies where it is stated that teeth whitening affects adhesion to the tooth.

Currently on the market there exist a wide range of dental whitening products, the purpose of this study was to observe to what extent do in which adhesion of bovine teeth that have been exposed to dental whitening with three different dental whitening products which contain hydrogen peroxide, exposed to test of shear strength.

For this study a 100 bovine teeth were selected and grouped in four groups of 25 each. The first group was named the Control Group (CG), in this group no dental whitening was performed; in group A, a dental whitening product named POLAOFFICE which contains hydrogen peroxide at 35%, in group B a dental whitening product named WHITNESS which also contains hydrogen peroxide at 35%, in the final group, group C a dental whitening product called BOOST was used which contains hydrogen peroxide at 40%

For each of the group the manufacturer instructions were followed, and all the samples were stored under refrigeration inside artificial saliva in order to avoid changes. After the teeth whitening the teeth were left to rest for 76 hours, after this the dental whitening products were applied for each group. The results for this studies were analyzed and it was concluded that there were similarities between groups A and B and the results that had the most similarity to the control group was group C, which corresponded to the teeth whitening product BOOST manufactured by Ultradent.

**Key words:** teeth whitening, Hydrogen peroxide, dental adhesion, sheat strength

## TABLA DE CONTENIDO

1. ESQUEMA INTRODUCTORIO	
1.1 INTRODUCCION.....	14
1.2 JUSTIFICACION.....	14
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivos Secundarios.....	15
1.4 HIPOTESIS.....	15
2. MARCO TEORICO.....	16
2.1 Coloración de los dientes.....	16
2.1.1 Esmalte.....	16
2.1.2 Dentina.....	17
2.1.3 Pulpa.....	17
2.2 Aclaramiento Dental.....	18
2.2.1 Generalidades.....	18
2.2.2 Diagnóstico.....	19
2.2.3 Indicaciones.....	20
2.3 Tipos de aclaramiento dental.....	20
2.3.1 Peróxido de Hidrógeno.....	20
2.3.2 Peróxido de Carbamida.....	21
2.4 Mecanismo de acción.....	21
2.5 Predictibilidad.....	22
2.6 Beneficios de un aclaramiento dental.....	22
2.7 Efectos adversos.....	23

2.7.1 Efectos en la adhesión.....	24
2.8 Métodos para evitar el compromiso de la fuerza de adhesión.....	26
3.- Metodología.....	27
3.1 Diseño del estudio.....	27
3.2 Materiales.....	27
3.3 Muestras.....	27
3.3.1 Criterios de inclusión.....	28
3.3.2 Criterios de exclusión.....	28
3.4 Método.....	29
3.4.1 Procedimiento.....	29
3.4.2 Grupos de estudio.....	30
3.4.3 Proceso de aclaramiento dental.....	30
3.4.4 Proceso de adhesión.....	34
3.4.5 Preparación de las muestras para las pruebas de cizallamiento.....	35
4.- Resultados.....	37
4.1 Promedio.....	38
4.2 Estadísticos Descriptivos.....	39
4.3 Comparación del Grupo A con el Grupo Control.....	39
4.4 Comparación del Grupo B con el Grupo Control.....	41
4.5 Comparación del Grupo C con el Grupo Control.....	42
5.- Discusión.....	44
7.- Conclusiones.....	49
8.- Bibliografía.....	50

8.- Anexos.....	47
-----------------	----

## INDICE DE FIGURAS

**Figura N.1.** Dientes seleccionados y cortados

**Figura N.2.** Muestras de los tres grupos cortados

**Figura N.3.** Grupo A, Polaoffice

**Figura N.4.** Grupo B, Whitniss

**Figura N.5.** Grupo C, Boost

**Figura N.6.** Muestras de los tres grupos

**Figura N.7.** Máquina de ensayos

**Figura N.8.** Gráfico comparativo del valor de los promedios

**Figura N.9.** Gráfico de frecuencias del grupo control

**Figura N. 10.** Gráfico de frecuencias del grupo A

**Figura N. 11.** Gráfico de frecuencias del grupo B

**Figura N. 12.** Gráfico de frecuencias del grupo C

## INDICE DE TABLAS

**Tabla N.1.** Resumen de los grupos y abreviaturas utilizados

**Tabla N.2.** Valores obtenidos de la máquina de ensayos

**Tabla N.3.** Valores de los promedios de los grupos

**Tabla N.4.** Valores estadísticas de todos los grupos

**Tabla N.5.** Tabla estadística comparativa del grupo control con el grupo A.

**Tabla N.6.** Tabla estadística comparativa del grupo control con el grupo B.

**Tabla N.7.** Tabla estadística comparativa del grupo control y el grupo C.

**Tabla N.8.** Valores de frecuencia del grupo control

**Tabla N.9.** Gráfico de frecuencias del grupo C

## 1. 1 INTRODUCCION

Las continuas mejoras en los materiales dentales junto con los avances tecnológicos, han conseguido que cada vez sea más frecuente encontrar pacientes interesados en tratamientos de alta estética.

Los recursos con los que se cuenta actualmente ha producido una reducción significativa en los tiempos de espera entre los procedimientos de cada tratamiento; así mismo los resultados han sido beneficiosos sobre todo para el sustrato dental ya que en la actualidad dichos materiales demuestran ser menos agresivos.

Sin duda alguna dentro de casi todos los procedimientos de alta estética que se realizan en clínica, ya sea prótesis, ortodoncia, restauraciones etc, uno de los tratamientos de mayor aceptación es el aclaramiento dental. (Berga et al 2007)

Constituyéndose así en una de las principales causas por las que acuden los pacientes a las citas odontológicas (YACIZI et AL., 2007).

La alteración del color de una pieza dental afecta significativamente la armonía de la sonrisa. (LYNCH, 2005) (CAPPELETTO et al., 2004) Las distintas anomalías referentes al color pueden presentarse tanto en la dentición primaria como en la dentición definitiva y pueden ser de distintas clases. (GONZALEZ et al., 2012).

## 1.2. JUSTIFICACION

Es muy común en la práctica odontológica, la realización de aclaramientos dentales, es así que se ha constituido en uno de los procedimientos más realizados en la consulta odontológica. (BERGA 2007). Varios son los estudios que se han realizado con anterioridad para conocer los efectos adversos de los aclaramientos dentales, encontrando así entre los principales, fallas a nivel de la adhesión. (Cappeletto et al., 2004).

Por lo cual es necesario conocer, el nivel de afectación a nivel adhesivo que producen las tres marcas comerciales de aclaramientos dentales existentes en nuestro país a base de peróxido de hidrógeno y valorarlas mediante pruebas de cizallamiento.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar en un estudio *in vitro*, el nivel de afectación en la adhesión de dientes bovinos utilizando tres diferentes marcas de aclaramientos dentales a base de peróxido de hidrógeno existentes en el mercado odontológico de Quito y comprobar el nivel de adhesión mediante una máquina de cizallamiento.

#### 1.3.2 OBJETIVO SECUNDARIO

- Observar clínicamente el nivel de aclaración de las piezas dentales bovinas utilizando tres marcas de aclaradores dentales.

### 1.4. HIPOTESIS

En el mercado nacional, cuál de los tres agentes aclaradores a base de peróxido de hidrógeno presenta menor afectación en la adhesión dental de dientes bovinos

## 2. MARCO TEORICO

La búsqueda de dientes más claros se ha constituido en un factor importante desde hace mucho tiempo atrás. Los primeros aclaramientos dentales fueron a base de cloro, dióxido de azufre y ácido oxálico (JOINER, 2006).

Como se mencionó anteriormente los continuos avances y desarrollos tecnológicos han producido cambios significativos en los productos de aclaramiento dental. Sin embargo existen también estudios que demuestran alteraciones en la estructura dental (Miranda et al., 2005) y cambios significativos en la adhesión (CAPPELETTO et al., 2004) cuando se utilizan agentes aclaradores.

### 2.1. COLORACION DE LOS DIENTES

El color de los dientes puede verse afectado por ciertos hábitos y patologías que alteran significativamente las propiedades policromáticas de los dientes. (SULIMAN et al 2008).

Para hablar de aclaramiento dental primero es necesario conocer las estructuras, composición y formación de los tejidos dentales así como la relación que presentan las mismas bajo la acción de la luz y otros agentes

#### 2.1.1 ESMALTE

Se presenta como un tejido semitranslúcido que permite que se transparente la dentina subyacente. Consiste básicamente en una capa protectora por su alta concentración mineral. (GOLDSTEIN et al 1995). Presenta cierto grado de fluorescencia lo que influye directamente en el brillo y el color del diente. Su comportamiento frente a la luz es realmente muy complejo debido a su componente inorgánico que se presenta a manera de varillas o prismas ubicados de forma irradiada respecto al límite con la dentina, su espesor es mínimo a nivel de la zona gingival y va aumentando hacia incisal u oclusal para terminar de cubrir toda la corona anatómica de los dientes con un espesor promedio de 0,7 a 1mm. (SULIEMAN 2008)

### 2.1.2 DENTINA

Debido a su composición tanto inorgánica como orgánica, se la considera como un tejido mixto. De consistencia dura y elástica, su color amarillento se debe a la cicatrización entre las fibras colágenas (GOLDSTEIN et al 1995). Se encuentra atravesada por túbulos desde el centro hasta el exterior, tiene una matriz similar desde apical hasta incisal u oclusal, característica que puede modificarse por ciertos factores tales atricción, bruxismo, abrasión, caries etc. (SULIEMAN 2008)

Una característica importante que presenta este tejido dental es la de absorber la luz incidente, excepto en las longitudes de onda del Amarillo –naranja color con el cual se lo reconoce y es característico del mismo. Aunque se presenta como un cuerpo opáco llega a tener un alto nivel de fluorescencia. (SULIEMAN, 2008)

### 2.1.3 PULPA

Se presenta de un color rojo oscuro, la podemos encontrar con más volumen en los dientes jóvenes, tiene influencia sobre el color del diente que puede presentar una tonalidad ligeramente rosada sobre todo hacia la cara lingual, con el pasar del tiempo la cavidad pulpar se estrecha y la tonalidad disminuye. (GOLDSTEIN et al 1995)

## 2.2 ACLARAMIENTO DENTAL

### 2.2.1 GENERALIDADES

El aclaramiento dental consiste en un procedimiento clínico y terapéutico a base de agentes químicos como peróxidos o cloruros, donde se busca aclarar la estructura dentaria de manera poco agresiva y conservadora. (JOINER, 2006). En la actualidad existen innumerables evidencias científicas que respaldan este tipo de tratamientos (Berga, et al 2006)

Los primeros estudios publicados sobre aclaramiento dental inician en 1877 con la utilización de óxido oxálico, posteriormente en 1895 se utilizó peróxido de hidrógeno al 100% combinado con éter, tanto en aclaramientos internos como externos. (JOINER,2006).

En 1960 se utilizó el peróxido de carbamida por primera vez como agente aclarador (PEDROSA et al., 2010). Posteriormente en 1989 se desarrolla la técnica de blanqueamiento casero con la utilización de férulas de uso nocturno, utilizando el mismo peróxido de carbamida al 10%, durante un lapso de 6 a 8 horas, obteniendo resultados en dos semanas (BERGA et al., 2006) más tarde se introduce en el mercado el primer aclaramiento dental comercial de uso casero. (PEDROSA et al., 2010).

Heywood y Heymann realizaron estudios sobre la evidencia científica publicada hasta ese momento, llegando a la conclusión de que el aclaramiento dental domiciliario constituye un método efectivo si se realiza adecuadamente (Haywood et al 1991) Sus estudios también se basaron en la observación realizada al Dr William Klusmier en 1960 quien prescribía enjuagues bucales con peróxido de carbamida al 5% como tratamiento alternativo para la gingivitis, encontrando resultados satisfactorios y dientes ligeramente más claros.

Los continuos estudios en este campo han producido un sinnúmero de protocolos y la aplicación dependerá de las necesidades particulares de cada caso.

Bajo este mismo concepto algunos autores han llegado a la conclusión de que existen dos sistemas:

- Blanqueamiento simultáneo cuando existen necesidades estéticas en un conjunto de dientes.
- Blanqueamiento diente a diente, generalmente cuando ha existido un tratamiento previo de conductos. (LUK et al., 2004).

Cuando la técnica de aclaramiento dental es simultánea, se utilizan tres agentes blanqueadores.

- Peróxido de carbamida: utilizado generalmente como método ambulatorio (TAM LE, et al., 2007)
- Peróxido de sodio: utilizado tanto en dientes vitales como no vitales
- Peróxido de hidrógeno: utilizado a nivel de consultorio (Kashima, et al., 2003)

### 3.2.2 DIAGNOSTICO

Para empezar con el tratamiento de aclaramiento dental es necesario evaluar la salud bucal en general del paciente. Por lo cual deberá estar libre de caries, libre de restauraciones con defectos o filtraciones, no deberá existir piezas dentales con exposición de la dentina, enfermedad periodontal y recesiones gingivales. Si se tiene alguna duda, es necesario despejarlas mediante exámenes complementarios.

La odontología preventiva es primordial antes de comenzar con el tratamiento aclarador. Es imprescindible conocer sobre los hábitos del paciente, tabaquismo y problemas funcionales.

Como segundo paso se registrara la toma de color de los dientes, apoyándose en fotografías y tomando como referencia a los incisivos centrales maxilares y caninos. (CIMILLO et al 2001).

### 3.2.3 INDICACIONES

- Pacientes que presenten alteraciones de color.
- Pacientes con ingesta alta de colorantes en las comidas.
- Pacientes con dientes envejecidos por la edad y tabaco.
- Dientes que recibirán rehabilitación restauradora-protésica con el objetivo de equilibrar los tonos de saturación del color de los dientes.
- Dientes desvitalizados que han sufrido alteración de color.
- Dientes afectados por manchas de medicamentos.

## 2.3 TIPOS DE ACLARAMIENTO DENTAL

### 2.3.1 PERÒXIDO DE HIDRÓGENO

Es un compuesto químico conocido comunmente como agua oxigenada ya que se lo fabrica con hidrógeno y oxígeno.

También se lo conoce como dioxogen o dioxidano. De alto poder oxidativo. Utilizado también principalmente en la fabricación de productos químicos como desinfectantes.(MATIS et al., 2000)

Se constituye como un agente blanqueador efectivo para aclarar los dientes (MOTA et al., 2007). También se lo puede utilizar con perborato de sodio en forma de pasta. (ANDRADE et al., 2006)

El peróxido de hidrógeno es el agente blanqueador más utilizado en la consulta, ya sea en dientes vitales como no vitales (CIMILLO et al., 2001).

Se considera una alternativa segura para el aclaramiento vital con peróxido de hidrógeno (OLTU et al., 2000) (FREINMAN et al., 1990). Para uso odontológico la concentración va desde el 3 % al 40%.

### 2.3.2 PERÓXIDO DE CARBAMIDA

Constituye un compuesto químico que contiene peróxido de hidrógeno y urea. Se utilizó como antiinflamatorio en las heridas de guerra (HAYWOOD ET AL., 1991). Cuando se encuentra en estado puro se presenta en forma de cristales blancos o en polvo de cristal. Soluble en el agua, su descomposición se produce cuando entra en contacto con los tejidos orales y saliva. Su utilización en odontología data de muchos años atrás cuando se descubrió por accidente. Se descompone en peróxido de hidrógeno al 3% y urea al 7%. Su concentración va del 10 al 37%. (HAYWOOD et al., 1991).

### 2.4. MECANISMO DE ACCIÓN

El proceso se da aprovechando la permeabilidad de los tejidos dentales. Gracias al bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno que traspasa la matriz del esmalte y luego a la dentina. (MIRANDA et al., 2003)

La parte orgánica se transforma en dióxido de carbono y agua, por tal motivo se denomina proceso oxidativo. Los pigmentos dentales generalmente están compuestos por numerosas moléculas de carbono que se dividen y se convierten en compuestos intermedios. Existe también un fenómeno óptico que se aprecia en los dientes oscuros, y es debido a la presencia de estas cadenas moleculares largas que absorben una mayor cantidad de luz. (CARVALLI et al., 2004)

Este proceso químico altera de manera significativa: el tipo, número y la posición relativa de los átomos que conforman estas moléculas. Posteriormente las cadenas de carbono se transforman en dióxido de carbono y agua que se libera junto con el oxígeno. (SOAREZ, 2008)

Cuando se degradan las estructuras de las proteínas y del carbono, alcanza el punto máximo del aclaramiento a dicho procedimiento se le ha denominado como "saturación". En esta parte el agente empieza a actuar en otros compuestos que presentan cadenas de carbono, como en las proteínas de la matriz. (CARVALLI

et al., 2004). El aclaramiento ocurre desde la superficie hacia el interior, (ALDECOA, 1992)

Podemos decir en resumen que el proceso oxidativo se da gracias a la acción del oxígeno y el efecto que produce transformando las moléculas grandes en moléculas simples y pequeñas, permitiendo que el diente refleje la luz generando una percepción óptica de una superficie dental más clara.(SOAREZ, 2008)

El peróxido de hidrógeno se descompone en agua y oxígeno; mientras que la urea se descompone en amonio y dióxido de carbono. La velocidad a la que ocurra la descomposición del peróxido de hidrógeno durante el blanqueamiento dependerá de su concentración y de los niveles de peroxidasa en saliva (COHEN, 1999) La oxidación es un proceso químico donde los materiales orgánicos son convertidos en dióxido de carbono y agua (BARATIERI, 1993).

## 2.5 PREDICTIBILIDAD

Los resultados pueden variar dependiendo el caso y la persona. Es responsabilidad del profesional conocer en primera instancia las técnicas disponibles en la actualidad, segundo evaluar a cada paciente como caso único.

## 2.6 BENEFICIOS DE UN ACLARAMIENTO DENTAL

Se ha llegado a comprobar que la técnica de aclaramiento dental es relativamente fácil y presenta resultados satisfactorios llegando así a cumplirse los objetivos principales del aclaramiento dental que son:

- 1) Preservar la vitalidad y función de las estructuras dentales y
- 2) Mejorar la cromática de los dientes. (SOAREZ, 2008).

Para esto, los resultados dependerán directamente del diagnóstico de los tejidos duros analizando las características clínicas

de la fase mineral del esmalte así como de otros aspectos como son: (JADAD, 2000)

- 1) Técnica seleccionada y el uso de la posología correcta;
- 2) Análisis cada caso en particular,
- 3) Selección del tipo de peróxido adecuado y el tiempo de contacto con la superficie del esmalte

Además sopesar los posibles efectos colaterales que se presente pos aclaramiento dental (ABRIL, 2008)

## 2.7 EFECTOS ADVERSOS

Varios estudios concuerdan que los efectos adversos de los aclaramientos dentales son varios, según (AKAL et al., 2001) existe incremento de la porosidad y erosión de la superficie del esmalte, formación de fisuras, y la presencia de zonas de desmineralizadas de las áreas interprismáticas.

(Dishman et al., 1994; Villarreal et al., 2004) han demostrado que existen cambios significativos en la adhesión de resinas compuestas a la estructura del esmalte cuando se utilizan estos agentes blanqueadores, producto de la interacción con el oxígeno residual en forma de radicales libres que permanecen en los tejidos por un tiempo aproximado de dos a cuatro semanas posteriores al aclaramiento dental.

Por tal motivo se aconseja esperar un intervalo de tiempo entre el aclaramiento dental y restauraciones adhesivas posteriores (Romero, 2006 ; van der VYVER et al., 1997)

Antes de someter a cada paciente a un tratamiento de aclaramiento dental es necesario tomar en cuenta las limitaciones, contraindicaciones, efectos adversos y cuidados necesarios para cada tratamiento. (JADAD, 2000) Se han detallado efectos adversos provocados por la utilización de productos aclaradores, (Miranda et al., 2005) como quemaduras y alteración de los tejidos blandos,

hipersensibilidad dental y modificaciones de la estructura dental (POWELL et al., 1991).

El peróxido de hidrógeno puede causar que los dientes se vuelvan más sensibles y producir molestias como irritación de las mucosas de la boca y las encías. (Soarez, 2008) Así mismo cuando han sido correctamente manejados los efectos son mínimos (Abril, 2008)

En 1981 Howell realizó un estudio in vivo y comprobó que el 50 % de los dientes aclarados presento una regresión de color después de un año de haberse realizado el aclaramiento. En 1992 Fasanaro recomendó que el aclaramiento dental deberá ser realizado cada dos años. (Lozada et al 1999)

### 2.7.1 EFECTOS EN LA ADHESIÓN

Los cambios que presentan a nivel del esmalte se deben a la pérdida del contenido mineral lo que producen un aumento de la porosidad y pérdida de la forma prismática del esmalte. Aunque estos cambios son directamente proporcionales al grado de saturación y el tiempo de exposición (NATHOO, 1997)

La afectación que causan los agentes blanqueadores en la adhesión de las resinas compuestas se debe al oxígeno residual (Attin et al., 1997) en forma de radicales libres que permanecen en los tejidos de 2 a 4 semanas posteriores al aclaramiento dental (Cavalli et al., 2004) (Murchison et al., 1992).

Varios estudios han demostrado que los pacientes que han recibido tratamientos de aclaramiento dental, presentan alteraciones en los procesos de adhesión a diferencia de aquellos que no lo han hecho. (Bishara et al., 1993) (Kimijail et al., 2010) (Scougall et al., 2011)

En otros estudios comparativos (Patusco et al., 2009) (Mullis et al., 2009) entre el peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida, encontraron que el peróxido de carbamida no alteraba el proceso de

adhesión por su baja concentración remanente no así con el peróxido de hidrógeno al 35 %, ya que disminuía la adhesión de los brackets en el proceso de cementación posterior al aclaramiento dental. Atribuyendo que las fallas se debían a la porosidad del esmalte, a la concentración del peróxido de hidrógeno remanente, a la liberación de moléculas constante de oxígeno por el proceso químico de los agentes blanqueadores.

En otro estudio comparativo (Miles, 1994) entre la adhesión de brackets cerámicos inmediatamente colocados posterior al uso de peróxido de carbamida, y otro grupo colocados en una semana después bajo las mismas condiciones; llegó a la conclusión que el uso de peróxido de carbamida antes de la adhesión de brackets cerámicos disminuye la fuerza de adhesión debido a que en el esmalte se presenta todavía moléculas remanentes del agente aclarador.

(DA SILVA, 2007) en un estudio concluyó que los procedimientos de aclaramiento dental, realizados con peróxido de hidrógeno o con peróxido de carbamida afectan a la adhesión de los brackets debido a cuatro factores.

- 1.- Aumento en la porosidad del esmalte.
- 2.- Liberación de oxígeno del agente blanqueador.
- 3.- Disminución en la penetración del adhesivo.
- 4.- Agente blanqueador remanente.

Aunque otro estudio asegura que la adhesión se disminuye debido a la presencia de los residuos de peróxido y de sustancias relacionadas con los agentes aclaradores en la superficie del esmalte, como son los espesantes que se adicionan al peróxido de carbamida para obtener una liberación lenta del oxígeno, como el carbopol, lo que podría inhibir la polimerización de la resina. Se puede presentar una destrucción irreversible de la matriz del esmalte cuando se realiza aplicaciones frecuentes del gel blanqueador. (DA SILVA, 2007)

## 2.8 MÉTODOS PARA EVITAR EL COMPROMISO DE LA FUERZA DE ADHESIÓN

Existen varios métodos que ayudan a inactivar aquellos radicales libres de oxígeno para tratar de reducir las consecuencias de los efectos físico químicos indeseables sobre la estructura dental y la adhesión del sustrato adamantino (Villarreal et al., 2004; Hakan et al., 2004) con la finalidad de poder efectuar restauraciones adhesivas después del tratamiento aclarador y proteger la estructura dental.

Según (vander VYVER et al 1997) se recomienda esperar un lapso de tiempo antes de realizar un procedimiento adhesivo.

También se ha recomendado el uso de sustancias antioxidantes sobre la superficie dentaria del diente posterior al procedimiento aclarador. (Villarreal et al., 2004) y a la vez proteger la estructura del esmalte de los posibles efectos adversos del peróxido residual de los agentes blanqueadores entre ellos los cambios microestructurales (Perdigao et al., 1998).

Se ha utilizado el ascorbato de sodio para revertir el efecto oxidante de los blanqueamientos dentales (Attin et al., 2004; Turkun, 1993)

(Rotstein, 1993) encontró que la catalosa aplicada tópicamente por tres minutos fue efectiva para eliminar el ph residual ácido de los agentes aclaradores.

### 3.- METODOLOGÍA

#### 3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente trabajo consiste en un estudio experimental *in vitro* comparativo donde se analiza el nivel de adhesión sobre piezas dentales de bovinos sometidas a un proceso de aclaramiento dental a base de peróxido de hidrógeno de tres diferentes marcas comerciales, con el objetivo de comparar la resistencia adhesiva de cada grupo frente al grupo control.

#### 3.2 MATERIALES

- Cien dientes bovinos despulpados
- Pasta y cepillos profilácticos
- Aclaramiento dental SDI, marca comercial Polaoffice, peróxido de hidrógeno al 35%
- Aclaramiento dental FGM, marca comercial Whiteness, peróxido de hidrógeno al 35%
- Aclaramiento dental, Ultradent, marca comercial, Boost, peróxido de hidrógeno al 40%
- Adhesivo dental monocomponente Ultradent, marca comercial PQ1
- Ácido fosfórico al 35 % , Ultradent, marca comercial Ultra- Etch
- Composite estético microhíbrido, Ultradent, marca comercial Amelogen plus.
- Lámpara de fotopolimerización LED, Ultradent, marca comercial Valo.
- Máquina de ensayos múltiples, Cizallamiento.

#### 3.3 MUESTRAS

Se realizaron 100 muestras de dientes bovinos ya que existe una alta similitud tanto morfológicamente e histológicamente entre los dientes bovinos y dientes humanos (POSADA et al., 2006; BAENA et al., 2003).

La unidad básica de los dientes bovinos al igual que la de los seres humanos, microscópicamente presenta estructuras similares tales como estrías de Retzius y estrías transversales. (PUENTE et al., 2003).

La anatomía dental de los bovinos se caracteriza por no tener caninos, pero si tienen incisivos, molares y premolares. Los incisivos corresponden en número de ocho en la parte anterior de la mandíbula, dispuestos de la siguiente manera: los dos centrales reciben el nombre de incisivos, pinzas o paletas, a cada lado de estos dientes, encontramos los dientes denominados, primeros medianos, los segundos medianos y los extremos. (SISSON et al., 2000).

Estos dientes fueron sumergidos en saliva artificial y refrigeración con la finalidad de evitar la deshidratación de los mismos.

### 3.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Dientes bovinos sanos
- Dientes sin desgastes coronal
- Dientes recién extraídos

### 3.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes pequeños
- Dientes con caries o fracturas
- Dientes con pigmentaciones marcadas
- Dientes desgastados

### 3.4 MÉTODO

A continuación se detallará el procedimiento desde la obtención, el proceso selectivo de las piezas dentales, así como el proceso de corte, refrigeración, almacenamiento, aclaramiento dental y adhesión de las muestras. Y por último se explicará los resultados obtenidos en la máquina de ensayos múltiples.

#### 3.4.1 PROCEDIMIENTO

Se realizó el corte con un disco de diamante y refrigeración en la unión cemento esmalte de cada diente bovino e inmediatamente se procedió a retirar la pulpa coronal y lavar con abundante agua para sellar la cámara pulpar con silicona de condensación.



**Figura N.1.** Dientes seleccionados y cortados

Con la finalidad de mantener fijo al diente durante la elaboración de los ensayos se procedió a colocarlo en una matriz de acero inoxidable en forma de cubo, sus medidas eran de 3 cm por cada lado, así se podría sumergir solamente la cara lingual de los dientes en acrílico de autopolimerización transparente y utilizar las superficie vestibular para la experimentación. Cada diente quedo en un cubo de acrílico y se procedió a refrigerarlos en saliva artificial.

### 3.4.2 GRUPOS DE ESTUDIO

Para la fase de experimentación se realizó de manera aleatoria la división de los 100 dientes bovinos en 4 grupos detallados de la siguiente manera:

<b>GRUPO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
Grupo Control (GC)	25	Solo adhesión
Grupo A (Polaooffice)(GA)	25	Aclaramiento dental+ adhesión
Grupo B (Whitness)(GB)	25	Aclaramiento dental+ adhesión
Grupo C (Boost)(GC)	25	Aclaramiento dental + adhesión

**Tabla N.1.** Resumen de los grupos y abreviaturas utilizadas

### 3.4.3 PROCESO DE ACLARAMIENTO DENTAL

Utilizando pasta profiláctica y cepillo se realizó el procedimiento de limpieza sobre la cara vestibular de cada diente durante 15 segundos, con la finalidad de obtener una superficie sin contaminación.

En el grupo control se realizó simplemente la adhesión. Ya que necesitamos conocer los valores de la adhesión sin haber realizado el procedimiento de aclaramiento para la respectiva comparación con los otros grupos.



**Figura N. 2** Muestras de los tres grupos aclarados

GRUPO A: Con el grupo A, correspondiente al grupo de aclaramiento dental de la marca POLAOFFICE. (Peróxido de hidrógeno al 35%)

Se realizó la mezcla del polvo y líquido en un recipiente aparte, según las indicaciones del fabricante, es decir por una cuchara de polvo se agrega 5 gotas de líquido (para 1 diente) y se mezcla hasta obtener una consistencia homogénea.

Se empezó colocando el aclaramiento sobre las superficies dentales, se esperó un lapso de alrededor de 8 minutos como indica el fabricante, se procedió posteriormente a lavar con la jeringa triple aproximadamente 40 segundos en cada pieza dental para secar con torundas de algodón y volver a repetir el tratamiento por segunda vez durante 8 minutos en grupos de 5 dientes, después de ese tiempo se volvió a lavar las piezas dentales con jeringa triple alrededor de 40 segundos. Se repitió el procedimiento por última vez. Es decir el aclaramiento dental se realizó en tres tiempos de 8 minutos, con intervalos de descanso de 40 segundos, llegando a culminar el procedimiento con los 25 dientes.



Figura N. 3. Grupo A (Polaoffice)

Grupo B: Con el grupo B, correspondiente al grupo de aclaramiento dental de la marca WHITNESS. (Peróxido de hidrógeno al 35%)

Se realizó exactamente el mismo procedimiento siguiendo las instrucciones del fabricante

Se mezcló el kit (fase 1) Peróxido de hidrógeno con la (fase 2) en la proporción de 3 gotas de Peróxido para 1 gota de espesante. Esta mezcla es para la aplicación de un diente. El fabricante recomienda para la línea de la sonrisa (10 dientes) generalmente 21 gotas de peróxido para 7 gotas de espesante. Con un pincel o espátula se cubrió la superficie vestibular de los dientes. Se esperó un tiempo de 15 minutos como recomienda el fabricante; se lavó los dientes utilizando la jeringa triple por 40 segundos y se repitió el procedimiento dos veces más, es decir dicho procedimiento fue realizado a los 25 dientes en tres tiempos de 15 minutos con intervalos de 40 segundos.



**Figura N. 4.** Grupo B (Whiteness)

Grupo C: En el grupo C, correspondiente al aclaramiento dental de la marca Ultradent, bajo el nombre de BOOST, correspondiente a peróxido de hidrógeno al 40%, se procedió de la siguiente manera.

Después de que las superficies dentales se encontraban secas, se colocó sobre la superficie vestibular, el gel que previamente se mezcló en las jeringas; una correspondía al agente blanqueador y otra al activador. Este procedimiento se realiza durante 40 ocasiones repetidas con la finalidad de mezclar correctamente los dos agentes. Después del mezclado, las jeringas son separadas y la mezcla se aplica directamente en el diente en una capa de 0.5 a 1 mm de grosor, utilizando una punta dispensadora. El tiempo estipulado por el fabricante es de 15 min, después de este procedimiento se lavó las piezas dentales por 40 segundos y se repitió el procedimiento en tres oportunidades. En resumen estos dientes pasaron tres tiempos de 8 minutos con el aclaramiento dental y descansaron tres tiempos de 40 segundos.



**Figura N.5.** Grupo C (Boost)

#### 3.4.4 PROCESO DE ADHESIÓN

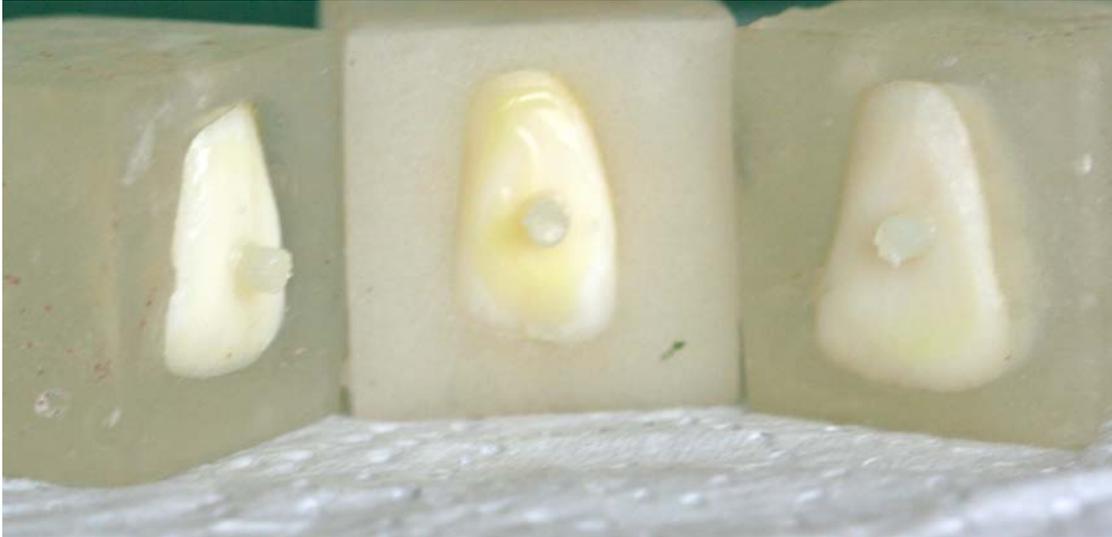
Se procedió a esperar luego del proceso de aclaramiento dental 76 horas, ya que ese es el tiempo durante el cual se pueden presentar efectos adversos en dientes humanos tales como sensibilidad e irritación de las encías etc (HAYWOOD, 1997).

Los dientes estuvieron sumergidos en saliva artificial, que fue renovada cada 24 horas con la finalidad de mantener un ambiente similar al existente en la boca humana y después fueron colocados en refrigeración.

Empezando por el grupo control, se procedió a secar las superficies vestibulares con la jeringa triple. Luego se colocó ácido fósfórico al 35 % (ULTRADENT, Ultra –etch) sobre el área dental por un lapso de 15 segundos. Se retiró el material de grabado con la jeringa triple, utilizando agua y aire durante 10 segundos secando ligeramente la superficie y se colocó el adhesivo (ULTRADENT, PQ1); utilizando la lámpara de luz led, (ULTRADENT, VALO) se procedió a fotopolimerizar la superficie por 5 segundos.

Para la colocación de la resina se utilizó una matriz confeccionada de teflón de 3mm de diámetro por 2mm de

profundidad, dando así una formación de resina adherida sobre la superficie vestibular del diente.



**Figura N. 6.** Muestra de los tres grupos luego de la adhesión.

#### 3.4.5. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA PRUEBAS DE CIZALLAMIENTO.

Las muestras fueron sometidas a pruebas de cizallamiento mediante la máquina JJmachine type T5002, cuya funcionalidad es ejercer una carga estática vertical mediante una barra de metal sobre la columna de resina adherida a la superficie vestibular del diente a una velocidad de 1 milímetro/minuto.



**Figura N.7.** Máquina de Ensayos

La prueba se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Ensayos de la Facultad de Mecánica de la Escuela Politécnica del Ejército ESPE.

El primer resultado que se observa es en Newtons, y mediante una fórmula estandarizada se transforma en Megapascales.

#### 4. RESULTADOS

Los valores obtenidos de la parte experimental fueron sometidos a métodos estadísticos para su análisis.

GRUPO CONTROL			GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
N	Newtons	Megapascales	Newtons	Megapascales	Newtons	Megapascales	Newtons	Megapascales
1	279	88,85	105	33,44	120	38,22	186	59,24
2	219	69,75	93	29,62	115	36,62	156	49,68
3	208	66,24	117	37,26	122	38,85	152	48,40
4	171	54,46	87	27,71	131	31,78	128	40,76
5	180	57,32	92	29,30	110	35,03	124	39,49
6	211	67,20	90	28,66	101	32,17	190	60,50
7	210	66,88	80	25,48	102	32,48	191	60,82
8	202	64,33	82	26,11	100	31,85	137	43,63
9	205	65,29	86	27,39	98	31,21	137	43,63
10	279	88,85	89	28,34	97	30,89	141	44,90
11	291	92,68	100	31,85	88	28,03	131	41,71
12	213	67,83	102	32,48	89	28,34	156	49,68
13	214	68,15	92	29,30	102	32,48	160	50,95
14	252	80,25	91	28,98	104	33,12	141	44,90
15	190	60,51	90	28,66	116	36,94	121	38,53
16	171	54,46	89	28,34	107	34,08	130	41,40
17	291	92,68	88	28,03	100	31,85	126	40,12
18	203	64,65	98	31,21	104	33,12	122	38,85
19	202	64,33	96	30,57	99	31,53	124	39,49
20	215	68,47	97	30,89	88	28,03	126	40,12
21	222	70,70	99	31,53	89	31,53	131	41,71
22	250	79,62	80	25,48	90	28,66	134	42,67
23	276	87,90	100	31,85	90	28,66	136	43,31
24	200	63,69	91	28,98	100	31,85	132	40,03
25	179	57,01	100	31,85	89	28,34	139	44,26

Tabla N.2. Valores obtenidos de la máquina de ensayos

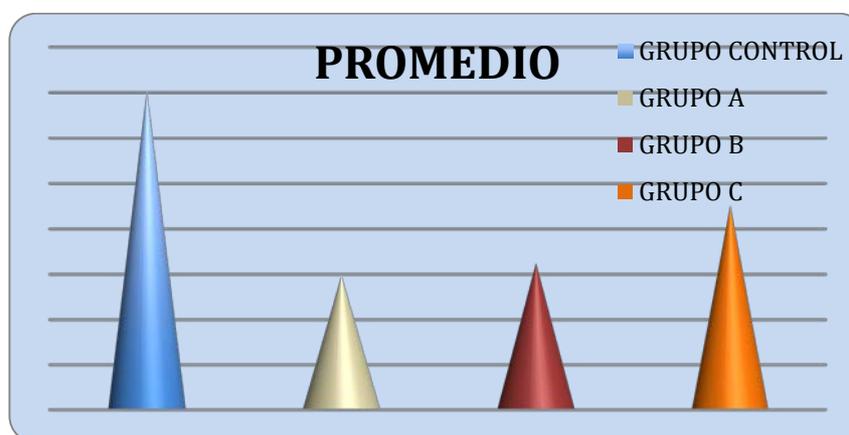
En la siguiente tabla estadística podemos observar los promedios de los tres grupos analizados y del grupo control. Se trabajó con las cifras obtenidas en megapascales.

GRUPOS	PROMEDIO
GRUPO CONTROL	70,484
GRUPO A	29,732
GRUPO B	32,496
GRUPO C	45,235

**Tabla N. 3** Valores de los promedios de todos los grupos

#### 4.1 PROMEDIO

En el siguiente gráfico nos encontramos con la comparación de los valores de los promedios de los grupos estudiados



**Gráfico N.8.** Comparativos del valor de los promedios

En el gráfico comparativo podemos encontrar que el Grupo A (GA) es el que obtiene menor puntuación en comparación a los otros grupos, seguidos por el Grupo B (GB), y el tercer grupo Grupo C (GC) es el que más se acerca al Grupo Control (GCr)

## 4.2 Estadísticos descriptivos

		Estadísticos							
		G. CONTROL	MEGAPASCALES	GRUPO A	MEGAPASCALES _1	GRUPO B	MEGAPASCALES _2	GRUPO C	MEGAPASCALE S_3
N	Válido	25	25	25	25	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		221,32	70,48407643	93,36	29,73248408	102,04	32,49681529	142,04	45,23566879
Mediana		211,00	67,19745223	92,00	29,29936306	100,00	31,84713376	136,00	43,31210191
Moda		171 <sup>a</sup>	54,458599 <sup>a</sup>	100	31,847134	89 <sup>a</sup>	28,343949 <sup>a</sup>	124 <sup>a</sup>	39,490446 <sup>a</sup>
Desviación estándar		37,107	11,817360940	8,316	2,648423167	11,685	3,721348140	20,717	6,597867374
Varianza		1376,893	139,650	69,157	7,014	136,540	13,848	429,207	43,532

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Tabla N.4.** Valores estadísticos de todos los grupos

El objetivo principal de nuestro trabajo investigativo es conocer el nivel de afectación que producen los aclaramientos dentales en la fase adhesiva. Por tal motivo es necesario comparar a todos los grupos de manera individual con el Grupo Control, ya que este grupo contiene los valores de adhesión en los grupos sin haber realizado aclaramientos dentales.

## 4.3 Comparación del Grupo Control con el Grupo A

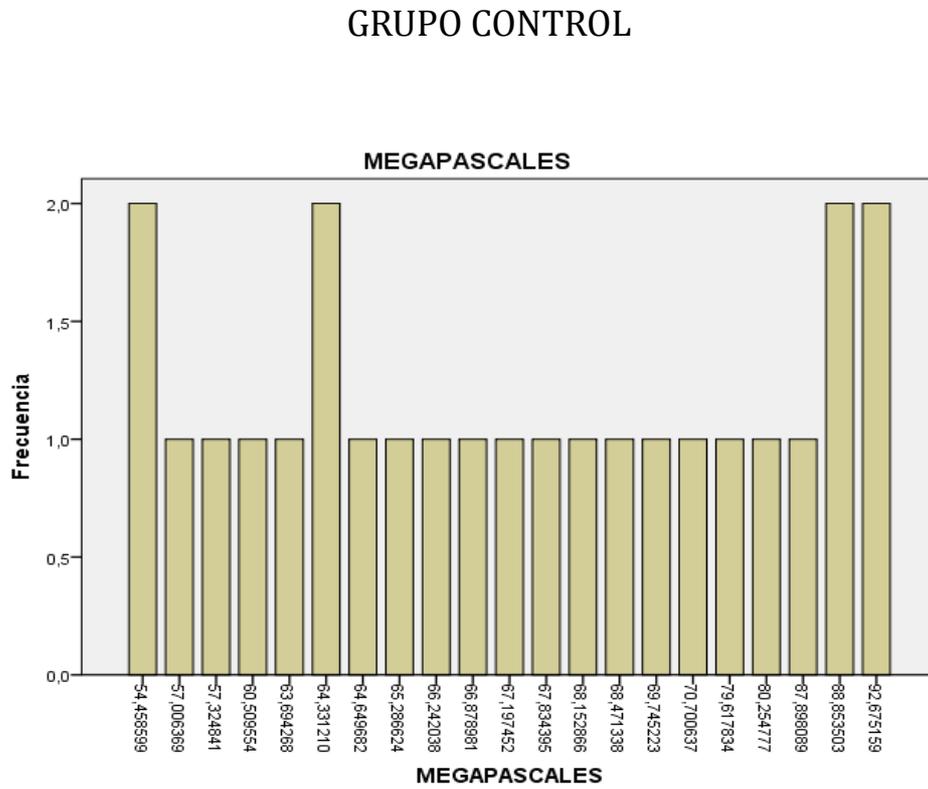
### GRUPO DE CONTROL Y GRUPO A

#### FRECUENCIAS

		Estadísticos			
		G. CONTROL	MEGAPASCALES	GRUPO A	MEGAPASCALES_1
N	Válido	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0
Media		221,32	70,48407643	93,36	29,73248408
Mediana		211,00	67,19745223	92,00	29,29936306
Moda		171 <sup>a</sup>	54,458599 <sup>a</sup>	100	31,847134
Desviación estándar		37,107	11,817360940	8,316	2,648423167
Varianza		1376,893	139,650	69,157	7,014
Suma		5533	1762,101911	2334	743,312102

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Tabla N.5.** Tabla comparativa estadística del Grupo Control



**Figura N.9.** Gráfico de frecuencias del grupo control

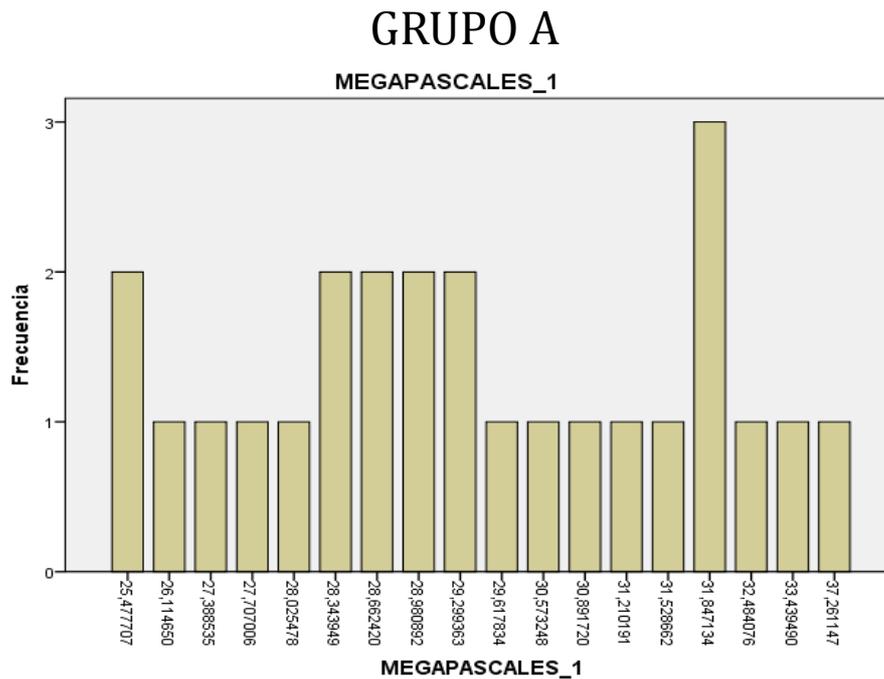


Figura N.10. Gráfico de frecuencias del grupo A

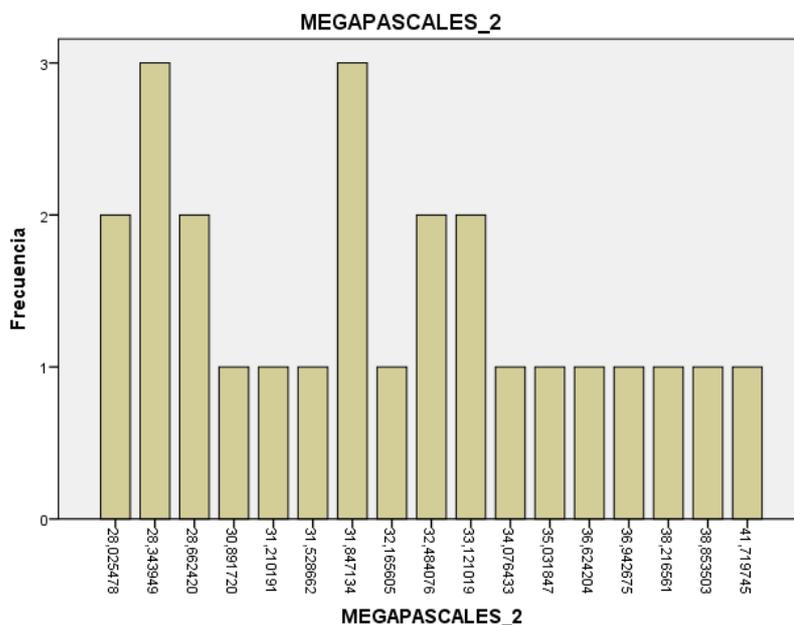
#### 4.4 Comparación del Grupo Control con el Grupo B

##### FRECUENCIAS

		Estadísticos			
		G CONTROL	MEGAPASCAL ES	GRUPO B	MEGAPASCAL ES 2
N	Válido	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0
Media		221,32	70,48407643	102,04	32,49681529
Mediana		211,00	67,19745223	100,00	31,84713376
Moda		171 <sup>a</sup>	54,458599 <sup>a</sup>	89 <sup>a</sup>	28,343949 <sup>a</sup>
Desviación estándar		37,107	11,817360940	11,685	3,721348140
Varianza		1376,893	139,650	136,540	13,848
Suma		5533	1762,101911	2551	812,420382

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Tabla N.6.** Tabla estadística comparativa entre el grupo control y el grupo B.



**Gráfico N.11.** Gráfico de frecuencias del grupo B

#### 4.5 Comparación del Grupo Control con el Grupo C

		<b>Estadísticos</b>			
		G CONTROL	MEGAPASCAL ES	GRUPO C	MEGAPASCAL ES 3
N	Válido	25	25	25	25
	Perdidos	0	0	0	0
Media		221,32	70,48407643	142,04	45,23566879
Mediana		211,00	67,19745223	136,00	43,31210191
Moda		171 <sup>a</sup>	54,458599 <sup>a</sup>	124 <sup>a</sup>	39,490446 <sup>a</sup>
Desviación estándar		37,107	11,817360940	20,717	6,597867374
Varianza		1376,893	139,650	429,207	43,532
Suma		5533	1762,101911	3551	1130,891720

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Tabla N.7.** Tabla estadística comparativa del grupo control y el grupo C

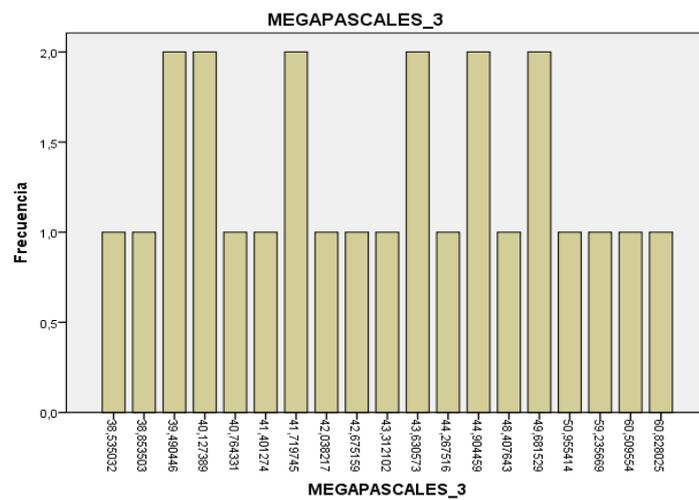
MEGAPASCALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	54,458599	2	8,0	8,0	8,0
	57,006369	1	4,0	4,0	12,0
	57,324841	1	4,0	4,0	16,0
	60,509554	1	4,0	4,0	20,0
	63,694268	1	4,0	4,0	24,0
	64,331210	2	8,0	8,0	32,0
	64,649682	1	4,0	4,0	36,0
	65,286624	1	4,0	4,0	40,0
	66,242038	1	4,0	4,0	44,0
	66,878981	1	4,0	4,0	48,0
	67,197452	1	4,0	4,0	52,0
	67,834395	1	4,0	4,0	56,0
	68,152866	1	4,0	4,0	60,0
	68,471338	1	4,0	4,0	64,0
	69,745223	1	4,0	4,0	68,0
	70,700637	1	4,0	4,0	72,0
	79,617834	1	4,0	4,0	76,0
	80,254777	1	4,0	4,0	80,0
	87,898089	1	4,0	4,0	84,0
	88,853503	2	8,0	8,0	92,0
	92,675159	2	8,0	8,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

**Tabla N.8.** Valores de frecuencias del grupo control

MEGAPASCALES_3					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	38,535032	1	4,0	4,0	4,0
	38,853503	1	4,0	4,0	8,0
	39,490446	2	8,0	8,0	16,0
	40,127389	2	8,0	8,0	24,0
	40,764331	1	4,0	4,0	28,0
	41,401274	1	4,0	4,0	32,0

41,719745	2	8,0	8,0	40,0
42,038217	1	4,0	4,0	44,0
42,675159	1	4,0	4,0	48,0
43,312102	1	4,0	4,0	52,0
43,630573	2	8,0	8,0	60,0
44,267516	1	4,0	4,0	64,0
44,904459	2	8,0	8,0	72,0
48,407643	1	4,0	4,0	76,0
49,681529	2	8,0	8,0	84,0
50,955414	1	4,0	4,0	88,0
59,235669	1	4,0	4,0	92,0
60,509554	1	4,0	4,0	96,0
60,828025	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

**Tabla N.9.** Gráfico de frecuencias del grupo control C



**Gráfico N.11.** Gráfico de frecuencias del grupo C

## 6. DISCUSION

El aclaramiento dental en la actualidad es considerado como uno de los principales tratamientos que se realizan con frecuencia en el consultorio dental. (Berga et al., 2007)

Los preceptos y conceptos de estética han provocado que existan cambios significativos en los hábitos y conducta de las personas.

El aclaramiento dental ha sido considerado como un elemento importante para lograr la satisfacción anhelada por muchos pacientes que buscan tener una "sonrisa blanca" según (Lozada et al 2000). A pesar de conocer todos los beneficios de los aclaramientos dentales existen estudios donde se demuestra los efectos adversos de los mismos sobre todo en la adhesión al esmalte (Akal et al., 2001) (Shannon et al., 1998) que aseguran que la interferencia en el proceso adhesivo se debe al oxígeno residual que se encuentra en estado de radicales libres que pueden llegar a permanecer hasta cuatro semanas. (Attin et al., 2007).

Aun así el aclaramiento dental sigue siendo un tratamiento conservador en comparación con procedimientos restauradores (BUSATO, 2005).

El mecanismo de acción del peróxido de hidrógeno en las estructuras dentales se debe a la capacidad de oxidación que posee a través de la formación de radicales libres, moléculas de oxígeno y aniones de peróxido, que atacan a las moléculas cromóforas dividiéndolas en cadenas más pequeñas que se difunden a través de la estructura dental. (Akal et al., 2001)

El nivel de efectividad de un aclaramiento dental está dada por:

(RIBEIRO et al., 2009)

- Concentración del agente aclarante y,
- Capacidad de alcanzar los cromóforos

En el mercado odontológico existe una amplia gama de aclaramientos dentales, cada marca difiere en cuanto a su presentación, concentración y técnica de aplicación. En el presente estudio se evaluó tres marcas distintas a base de peróxido de hidrógeno.

En el primer grupo se utilizó POLAOFFICE cuyas características son las siguientes según su fabricante:

Sistema de blanqueamiento dental de un solo uso para aplicarse en el consultorio. Requiere de un tiempo mínimo en la unidad dental, se obtienen dientes más blancos en 30 minutos. Las propiedades desensibilizantes únicas de Pola Office inhiben la sensibilidad post-operatoria. Pola Office contiene una fórmula de peróxido de hidrógeno al 35%

Presentación Kit Bulk Pola Office

- 1 Frasco de Pola Office en Polvo de 3g
- 1 Botella de Pola Office en Líquido de 20ml
- 3 Jeringas de Barrera Gingival de 1g

En el segundo grupo se utilizó peróxido de hidrógeno al 35% de la marca Whiteness, cuyas características son las siguientes según su fabricante:

Whiteness HP Maxx es un aclarador a base de Peróxido de Hidrógeno al 35% para aclaramiento de dientes vitales y no vitales. El producto contiene un conjunto de colorantes especiales que actúan como barrera absorbente (altera de carmín intenso para verde) y cuando irradiados con luz, la convierten en energía térmica que acelera el proceso de penetración de peróxido en la estructura dental y por consiguiente acelera el proceso de aclaramiento. Además de los colorantes, el producto contiene una carga inorgánica que actúa como barrera y colector de ondas de calor. Esta barrera hace con que las ondas de calor sean utilizadas en el gel para la aceleración del aclaramiento y por consiguiente evitan que alcancen la pulpa directamente aumentando su temperatura, provocando sensibilidad.

Mientras que en el tercer grupo se utilizó Peróxido de hidrógeno al 40 % de la Marca ULTRADENT, bajo el nombre comercial de BOOST, cuyas indicaciones son las siguientes según su fabricante.

Opalescence Boost es un gel de peróxido de hidrógeno al 40 % con pH neutro para una máxima eficacia y seguridad. Tras su activación Opalescence Boost se dispensa directamente desde la jeringa. El producto fluye de forma uniforme y no se derrama. Su distinguible color rojo contribuye a una colocación adecuada y su remoción completa. No realizar más de tres aplicaciones x sesión.

Potente peróxido de hidrógeno al 40%.

No necesita Luz.

Fórmula PF patentada para fortalecer el esmalte, disminuir la sensibilidad y prevenir la caries.

Gel fresco para cada aplicación

Ideal para el blanqueamiento de piezas dentarias individuales o de arcadas enteras.

Encontramos tres presentaciones diferentes del mismo producto y solo el del tercer grupo tiene mayor concentración que los primeros.

Las tres marcas tienen presentaciones diferentes, el Whitess viene en presentación líquida correspondiente al peróxido de hidrógeno que se mezcla con el espesante y se obtiene una nueva sustancia de aspecto viscosa.

En el grupo que se utilizó POLAOFFICE, trae una presentación líquida al peróxido de hidrógeno y el activador en polvo, que al mezclar produce una sustancia de aspecto semilíquida.

Mientras que el último grupo se realizó con la marca ULTRADENT, cuya marca comercial se conoce como BOOST, que contiene peróxido de hidrógeno al 40 %, es decir mayor concentración y en una presentación en jeringa de gel que se activa al realizar una pulsación en el embolo del activador.

Por otro lado también conocemos acerca de la afectación que presenta el peróxido de hidrógeno a nivel de esmalte dental y las consecuencias en los procesos de adhesión. Para poder evaluar las tres marcas, es necesario conocer los estudios relacionados con este tema. En el proceso de adhesión se ha reportado que existe una mayor pérdida de contenido mineral del esmalte cuando se coloca ácido fosfórico al 37% después de haber sido realizado el aclaramiento dental. (Andrade, 2005), con estos antecedentes, queremos poder definir que marca de aclaramiento dental no presenta mayor agresión con el esmalte durante el proceso adhesivo.

En otro estudio (Sulieman et al., 2004) comparó la eficacia del peróxido de hidrógeno en gel con concentraciones de 5 al 35 % y encontró que cuanto sea mayor dicha concentración menor será el número de aplicaciones para obtener resultados exitosos. Así mismo encontró que en los productos de venta libre que se usan a manera de pinceladas sobre la superficie dental afectan más a la microdureza del esmalte.

Por otro lado (Leonard et al., 2007) refiere que concentraciones entre 35 % y 38% del peróxido de hidrógeno causa una mayor pérdida de calcio de la superficie del esmalte.

Incluso se asegura que existe una disminución en la dureza del esmalte después de utilizar peróxido de hidrógeno al 35% y medir después de 24, 48 y 72 horas. (Leonard et al., 2007; YEH et al 2005).

Es un tema controversial el tipo de presentación del peróxido de hidrógeno, varios autores defienden la eficacia de cada producto.

Lo que si podemos asegurar que en la práctica odontológica se facilitó el uso del peróxido de hidrógeno en gel, ya que se hace fácil la manipulación del mismo y la aplicación directa sobre los dientes evitando desperdicios y posibles accidentes sobre tejidos blandos.

## CONCLUSIONES

- Luego de haber obtenido el resultado de las pruebas de cizallamiento, se pudo observar un grado notable de disminución de la fuerza de adhesión en aquellos grupos que se realizó el aclaramiento dental, comparados con el grupo control al cual no se le realizó aclaramiento dental.
- Se utilizó la misma concentración del peróxido de hidrógeno (35%) en los grupos A y B, encontrando ligera similitud con respecto a la resistencia en la adhesión. En el grupo C la concentración del peróxido de hidrógeno era mayor, pero se encontró que su fuerza de adhesión no disminuyó en el mismo porcentaje que los otros grupos anteriores.
- En los tres grupos experimentales se utilizaron distintas presentaciones de peróxido de hidrógeno. Productos como el Polaoffice y el Whitmess vienen en presentaciones de elementos separados y su mezcla manual puede ocasionar deficiencias en el resultado final; a diferencia del Boost que permite una mejor automezcla de sus componentes y la presentación viscosa hace que su aplicación a la superficie dentaria sea más uniforme; otra característica del Boost que no se encuentra en los dos anteriores productos es el agua, que considero como factor esencial para la elección de un aclaramiento dental de consultorio.
- No existe algún factor que indique que la disminución de la fuerza de adhesión se deba a la concentración del peróxido de hidrógeno, ya que el último grupo presentaba una concentración mayor, pero su fuerza de adhesión no disminuyó significativamente como en los otros grupos.

## BIBLIOGRAFIA

Addy A, J Moran, Newcombe R, Warren P. La potencial de tinción de fenólico clorhexidina y enjuagues bucales antiadhesivos. J. Clin Peridontol 1995, 923-928.

Akal N, Over H, Olmez A, Bodur, H. Effectes of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and surface hardness of enamel. J Clin Pediatric Dent 2001,25:293-296.

Aldecoa, EA, Mayordomo FG, Soluciones estéticas en dientes con descoloraciones. Madrid 1992, 170.

Andrade AKM, Ruiz PA, Medeiros MCS. Clareamento de dentes ão vitais, Marzo 2006, [www.endodontia.org/clareamiento htm](http://www.endodontia.org/clareamiento.htm).

AttinT, Kielbassa Am, Schwanenberg M, Hellwing E. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamed. J. Oral Rehabil 1997,24:282-286.

Baratieri LN et al. Procedimientos preventivos y restauradores Ed. Santos, 1993, 509p.

Berga Amparo, Forner Leopoldo, José Amangual Lorenzo  
Blanqueamiento vital domiciliario: comparación de tratamientos con  
peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, Madrid . 2006.

Berga Amparo, Forner Leopoldo, José Amangual Lorenzo, In vivo  
evaluation of the effects of 10 % carbamide peroxide and 3,5%  
hydrogen peroxide on the enamel surface. Med Oral Patol Orak Cir  
Bucal 2007,12: F 44-52.

Bishara SE, Sulieman AH, Olson M, Effect of enamel bleaching on  
the bonding strenght of orthodontic brackets Am, J Orthod  
Dentofacial1993 Nov, 104(5): 444-447.

Busato ALS. (coord). Dentística: Filosofia, conceitos e prática  
clínica. Grupo Brasileiro de Professores de Dentística. São Paulo:  
Artes Médicas; 2005, 377p.

Cappeletto E, Pedroso C, Takeo A, Campos M. Influence of  
Bleaching time intervals on dentin bond strength, Bras Oral res  
2004,18(1)75-9.

Carvalli V, Giannini M, Carvalho R. Efect of carbamide oeroxide  
bleaching agents on tensile strength of human enamel. Dental  
Materials(2004) 20, 733-739.

Cimilli H, Pameijer CH. Effects of carbamide peroxide bleaching agents on the physical propertie and chemical composition of enamel . American Journal of dentistry, (2001;14(2). 63-66.

Cohen MA; Burns RC , Vías de la pulpa 7ma ed. Madrid, Harcourt,1999,pp 650-66.

Da Silva Machado J, Candido MS, Sundfeld RH, De Alexandre RS, Cardoso JD, Sundefeld ML. The influence of time interval between bleaching and enamel bonding J Esthet Restor Dent 2007,19(2)111-118.

Dishman MV, Covey DA, Baughnan LW. The effects of peroxide bleaching on resin composite to enamel bond strength Dent Mater 1994, 10(1) 33-36.

Freinmann RA, Godstein RE, Garber DA, Blanqueamiento dental Barcelona. Ed doyma, 1990.

González Jonathan, Yina Briceño, Jonathan González, Rosney Lara, María Molina, Orianna Paredes, EFECTIVIDAD DE LOS BLANQUEAMIENTOS DENTALES: ARTÍCULO DE REVISIÓN, 2013 Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Goldstein, Ronald E, Gaber , David A, COMPLETE DENTAL BLEACHING, Quintessence Publishing Co. Chicago, 1995, 162 pp.

Hakan B, Murat T, Aysegul D. Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel Am J. Orthod Dentofacial, Orthop 2006,29(2): 266-272.

Haywood VB, Heymann Ho. Nightguard vital bleaching: How safe is it ? Quintessence Int 1991, 22:515-23.

Hegediis C, Bistey T, Flora-Nagy E, Keszthelyi G, Jener A. An Atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface, J. Dent 1999,27, 509-515.

Jadad Enrique, Los principios y los contras de los aclaramientos dentales, Dental Tribune, 2012. Editorial 3.

Joiner A. The bleaching of teeth a review of the literature J. Dent 2006 Aug, 34 (7): 412-419.

Kashima Tanaka M, Tsujimoto Y, Kanawamoto K, Send N Ito K, Yamazaki M. Generation of free radicals and /or active oxygen by light or laser irradiation of hydrogen peroxide or sodium hypochlorite J. Endod 2003 Feb, 29 (2) 141-3.

Kimijai S, Oskoeess, Rafighi A, Valizadeh H, Ajami AA Helali ZN. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate immediately, after bleaching: an in vitro study. Indian J. Dent Rest 2010 Jan-Marzo 21(1)54-58.

Leonard RH et al, J Esthet Restor Dent 2005.

Lozada, O., García, C. (2000). *Riesgos y beneficios del Aclaramiento dental. Acta Odontologica Venezuela: Venezuela* Vol 38, Pag: 25-36

Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching J. Am Dent Assoc 2004 Feb, 135(2) 194-201.

Lynch . E. Use of Ozone to whiten teeth, United States 877,985, April 12, 2005.

Martin Gonzalez, Anomalías y displasias dentarias de origen genetic hereditario, Inherited dental abnormalities and dysplasias , España, 2012.

Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, y Eckert GJ (2006) Evaluación clínica en los agents para blanquear. ASociación Dental(10) 1478-1484.

Miranda C, Pagani C, Benetti A, Matrida S. Evaluation of bleached human enamel by scanning electron microscopy. App Oral SCI 2005, 13(2): 204-11.

Miranda C, Pagani C, Benetti A; Matuda S. Evaluation of bleached human enamel by scanning electron microscopy. J Appl Orak Sci 2005, (204-11).

Miranda MM, Reis Na, Miranda JR Blanqueamiento dental interno y externo /En: Cardoso RJA, Goncalves EAN, Estética odontológica-nueva generación Ed artes médicas: 2003. 343-362p.

Mola ACF , Machado Bs, Amorin BR, Montenegro G. Clareamento de dentes ão vitais: peroxido de carbamida por perborato de sodio, [www.ibemol.com.br/cicolf2001/337.asp](http://www.ibemol.com.br/cicolf2001/337.asp) 2007.

Mullis JM, Kao EC, Martin CA, Gunel E, Ngan P. Tooth whitening effects on bracket bond strength in vivo Angle Orthod 2009 Jul, 79(4)-777-783.

Nima Bermejo Gabriel, Efecto de una sola aplicación de un blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35% sobre la fuerza de adhesión, 1995.

Oltu N, Gurgen S. Effects of the three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel, *Internacional Endodontic Journal* (2000), 27: 332-340.

Patusco VC, Montenegro G, Lenza MA, Alves de Carvalho A Bond strength of metallic brackets after dental bleaching *Angle Orthod* 2009 Jan, 79(1) 122-126.

Pedrosa Renata. EStudio in vitro sobre la eficacia de diferentes técnicas utilizando peróxido de hidrógeno, 2011.

Perdigao J. Francci, Surf J Jr EJ. Ambrose WW, LOpezM, Ultra morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide bleached enamel *Am J Dent* 1998, 11, 291-301.

Posso Sandra, Comparación del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% en consultorio utilizando o no activación con lámpara de luz halógena 2012.

Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D , Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure and mineral content. J. Endod 2000 Apr, 26(4) 203-206.

Powell L, Bales. Toooth bleaching : Its effect on oral tissues JADA, 1991, Nov 50-54.

Powell L, BalesD. Tooth bleaching, Its effects on oral tissues JADA 1991, Nov 50-54.

Ribeiro, A.P.D. et al. Cytotoxic Effect of a 35% Peroxyde Bleaching Gel on Odontoblast-Like MDPC-23 Cells. Oral Surg Med Oral Pathol Radiol Endod. [S.I]. n.108, p.458-464.2009

Roldstein I, Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. J Endod 1993;19(11): 567-569.

Romero M, Bleaching of vital teeth by means of natural hyperoxidating gases. (2006)

Scouggall-Vilchis RJ, Gonzalez-Lopez BS, Contreras-Bulnes R, Rodriguez – Vilchis LE, García-Nino de Rivera MW, Kubodera Influence of four systems for dental bleaching on the bond strength of orthodontic brackets Angle Orthod 2011 Julio.

Shannon H, Spencer P. Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents Quintessence Inter, 1993, 24: 39-44.

Soares Carmen, Efecto del Peróxido de Hidrógeno y carbamida sobre la capacidad descalcificante del ácido fosfórico sobre esmalte, Tesis doctoral, Universidad de Granada 2008.

Sullieman. M. An overview of bleaching techniques . History, chemistry, safety and legal aspects. Dental Update 2004.

Tam Le, Kuo Vy, Noroozi A. Effect of prolonged direct and indirect peroxide bleaching on fracture toughness of human dentin. J Esthet Restor Dent 2007, 19(2): 100-9.

Turkun M, Kaya AD. Effect of 10 % sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleaching , J. Endod 1993, 19(11): 567-569.

Ulukapi H. Effect of different bleaching techniques on enamel surface microhardness. Quintessence, Int 2007, Apr, 38(4): e 201-205.

Van der Vyver Pj, Lewis SB, Marcus JT. The effects of bleaching agent on composite /enamel bonding. J. Dent Assoc S Apr 1997(11).

Villareal B, Einer N. Función de las sustancias antioxidantes sobre esmalte blanqueado con peróxido de hidrógeno ante la adhesión inmediata de resina compuesta y sus cambios estructurales morfológicos superficiales, Rev Paul, Odontol 2004,26 (3): 27-31.

Yazici AR, Khanbodaghi A, Kugel G. Effects of an In-office Bleaching System (ZOOM™) on Pulp Chamber Temperature In Vitro. J Contemp Dent Pract 2007 May;(8)4:019-026.