



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL TIEMPO POST
ACLARAMIENTO DENTAL SOBRE LA ADHESIÓN DE UNA RESINA
COMPUESTA AL ESMALTE DENTAL. ESTUDIO IN VITRO

TUTORA:

DRA. MARÍA ALEJANDRA TORRES

AUTORA:

LUCÍA CÓRDOVA GUTIÉRREZ

AÑO:

2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

María Alejandra Torres Valdiviezo
Rehabilitación Oral
1715936223

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Lucía Magdalena Córdova Gutiérrez
1716640196

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme con unos padres ejemplares quienes me han enseñado valores y principios para llegar a ser una buena profesional luchadora y trabajadora.

A mis hermanas por ser mi apoyo y mi empuje a cada momento.

A mis abuelitos que desde el cielo siempre me cuidan y al amor de mi vida mi abuelita Lucia que es y será la persona que me ha inspirado a crecer y ser una buena mujer

A mi mejor escuela Nancy quien además de ser mi guía y mi ejemplo a seguir , ha estado apoyándome en todo sentido para que pueda culminar con esta carrera con éxito.

A la Universidad de las Américas por darme la oportunidad de realizarme como profesional y darme buenas herramientas de conocimiento para el futuro y por darme el lugar donde tengo el gusto de conocer a grandes profesionales y amigas

DEDICATORIA

A mis padres por ser quienes han estado a mi lado apoyándome y dándome sus sabios consejos.

A mis hermanas Angie, Anahí por ser ese motor que me da ánimos de seguir adelante cualquier problema o adversidad

A mis abuelitos que fueron quienes me inculcaron que trabajar y estudiar al mismo tiempo siempre tiene su recompensa.

A la hermosa familia que Dios me dio porque cada uno apporto con un granito de arena con sus palabras de empuje, preocupación y amor.

A mis amigos en general que siempre han estado pendientes de mi desarrollo y crecimiento como profesional, a mis pacientes de los cuales eh recibido los mejores piropos como profesional.

RESUMEN

Objetivo del estudio es determinar la acción del tiempo pos aclaramiento dental sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental en grupos de estudio con tiempo de espera diferente.

Materiales: se realizó el análisis comparativo de tres grupos conformados por 15 muestras de dientes bovinos cada uno. G1 este grupo tiene 15 muestras se aplicó el aclaramiento dental realizado con peróxido de hidrogeno 38% en las superficies vestibulares, posterior a esto se esperó 7 días para la colocación del sistema acido, adhesivo y colocación de resina para ser sometidos a fuerzas de micro cizallamiento, el G2 este grupo es conformado de igual manera 15 muestras las cuales se les sometió a un proceso de aclaramiento y se esperó 14 días para la colocación de resina ; en estos grupos de estudio se utilizaron los mismos biomateriales y se usaron los mismos protocolos para la colocación de la resina compuesta, el grupo G3 es el grupo control que no fue sometido a proceso de aclaramiento y se colocó la resina para su análisis de fuerzas.

Resultados: como resultados después del análisis de fuerzas y de tiempo ideal de cada grupo dio comprobada la hipótesis inicial, que entre mayor es el tiempo de espera para la colocación de una resina postaclaramiento es mayor su resistencia.

Palabras claves: aclaramiento dental, peróxido de hidrogeno, fuerzas de cizallamiento.

ABTRACT

The objective of this study is to determine the effect of time post whitening of a composite resin to dental enamel in study groups with different treatment times.

Materials: Comparative analysis of three groups made up of 15 samples each of bovine teeth was performed, group G1 has 15 samples to which the whitening treatment was rendered with hydrogen peroxide 38% on the vestibular surface, waited seven days for placement of acid, bonding agent and resin restoration to be subjected to shear forces of micro cizallamient, group G2 is made up of 15 samples which were subjected to a whitening treatment and waited fourteen days for resin restoration; in these study groups the same biomaterials were used applying the same protocols for the composite resin placement, group G3 is the control group which was not subjected to a whitening treatment and resin restoration was done for shear force analysis.

Results: After the analysis the results showed that the ideal wait time for each group proved the initial hypothesis that the greater the wait time for placing composite resin post whitening the greater the resistance will be.

Keywords: whitening , hydrogen peroxide, shear forces.

ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 COMPOSICIÓN DEL ESMALTE DENTAL	4
2.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y CARACTERÍSTICAS DEL ESMALTE.....	4
2.3 ADHESIÓN	5
2.3.1FACTORES QUE FAVORECEN A LA ADHESIÓN	5
2.3.2FORMAS DE ADHESIÓN.....	7
2.3.3 ADHESIÓN AL ESMALTE DENTAL.....	8
2.3.4 ACONDICIONAMIENTO ACIDO AL ESMALTE	9
2.4 SISTEMA ADHESIVO	11
2.5 RESINA COMPUESTA	12
2.5.1 COMPOSICIÓN DE LAS RESINAS.....	13
2.5.2. CLASIFICACIÓN DE RESINA COMPUESTA	14
2.6 POLIMERIZACIÓN.....	16
2.7 ACLARAMIENTO DENTAL	18
2.7.1 INDICACIONES	19
2.7.2 CONTRAINDICACIÓN.....	20
2.7.3 AGENTES ACLARADORES.....	21
2.8 PERÓXIDO DE HIDROGENO COMO AGENTE ACLARADOR	22
2.8.1 BIOQUÍMICA Y MECANISMO DE ACCIÓN	22
2.9 PERÓXIDO DE CARBAMIDA.....	24
2.9.1 BIOQUÍMICA Y MECANISMO DE ACCIÓN	24

2.10 EFECTOS SECUNDARIOS DEL ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO	24
2.10.1 SENSIBILIDAD DENTAL	25
2.10.2 IRRITACIÓN GINGIVAL	25
2.10.3 EFECTO SOBRE LA ADHESIÓN.....	26
3. MÉTODOLOGIA.....	28
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.2 UNIVERSO Y MUESTRA	28
3.3 PROCEDIMIENTO	28
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	29
3.4 .1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	29
3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	29
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	29
3.6 TECNICA E INSTRUMENTOS	32
3.6.1 Instrumento.....	32
3.6.1 Recolección de muestras.....	32
3.6.2 Técnica de procedimiento y análisis de la información	38
3.7 DESCRIPCION DE LOS DATOS ANALIZADOS.....	38
3.8 MANEJO DE MUESTRAS.....	38
4. RESULTADOS	42
5. DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1 CONCLUSIONES.....	50
5.2 RECOMENDACIONES.....	51
6. REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de indicación y contraindicaciones para la colocación de blanqueamiento dental	21
Tabla 2 Operacionalización de Variables	30
Tabla 3 Análisis de Prueba Piloto versus Estudio definitivo	39
Tabla 4 Grupos de muestras	41
Tabla 5 Composición de grupos G1,G2,G3	43
Tabla 6 Valores de los tres grupos de estudios en Mpa	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esmalte dental sin grabado acido	10
Figura 2 Esmalte dental con grabado acido	10
Figura 3 Serie de colores de Resina	12
Figura 4 Composición de Resina Compuesta	13
Figura 5 Clasificación de las Resinas según Lutz y Phillilps	14
Figura 6 Esquema de la Tecnología del Nanorelleno.....	16
Figura 7 Esquema de la composición de la Resina de Nanorelleno	16
Figura 8 Las zonas del esmalte aclarado (Whiteness 37% peróxido de caramida) expuesto se observa en los límites interprismaticos.....	23
Figura 9 Las zonas del esmalte que no ha sufrido cambios.....	23
Figura 10 Dientes bovinos limpios.....	32
Figura 11 Muestras de dientes Bovinos 15 en cada grupo	33
Figura 12 Aclaramiento Dental usado en el estudio WHITENESS HP	33
Figura 13 Dientes bovinos en proceso de aclaramiento dental.....	34
Figura 14 Corte de los dientes bovinos en corona anatómica y raíz	34
Figura 15 Corona anatómica y raíz de dientes bovinos	35
Figura 16 Matriz metálica para realizar los cubos de acrílico	35
Figura 17 Colocación de Ácido Ortofosfórico	36
Figura 18 Colocación Sistema Adhesivo y Polimerización.....	36
Figura 19 Lámpara de Luz Alógena Optilux 501	36
Figura 20 Muestras de estudio con resina	37
Figura 21 Matriz para la colocación de la resina	37
Figura 22 Aplicación de fuerza sobre Resina.....	37
Figura 23 Maquina JJ T5002.....	38
Figura 24 Valores promedios en Megapascales de los 3 diferentes grupos ...	44

Figura 25 Descripción de valores de los promedios de Grupo 1 y Grupo 2	45
Figura 25 Descripción de valores de los promedios de Grupo 1 y Grupo 2	45
Figura 26 Descripción de valores de los promedios de Grupo 1 y Grupo 3	46
Figura 27 Descripción de valores de los promedios de Grupo 2 y Grupo 3	46

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una parte de la odontología que demanda mucho interés hoy en día es el área estética, la cual abarca aclaramiento dental, colocación de restauraciones estéticas, colocación de carillas, armonía de color, forma acorde a nuestra cara.

La correcta estética de los dientes brinda seguridad a la persona al momento de hablar, comunicarse es por esto que el aclaramiento se lo toma como una de las primeras opciones si hablamos de estética dental, y una corrección de algún imperfección con la colocación de una resina compuesta, en este trabajo de investigación analizaremos cual es el tiempo ideal para la colocación de esta resina compuesta post aclaramiento dental.

El mercado nos ofrece una serie de marcas, tipos, formas de aclaramiento dental ; aclaramiento realizado en el hogar afectan de tal manera negativa a la resistencia de unión del esmalte al ácido al momento de realizar una restauración, se habla de una presencia de material residual de peróxido que afecta en el momento de colocación de una resina compuesta e inhibe la polimerización del proceso restaurativo (Arıcid, 2009)

Varios son los estudios en los que nos habla de los agentes blanqueadores y el tiempo en que tenemos que esperar o, colocar alguna sustancia que favorezca a una colocación de una resina compuesta, las sustancias que se utiliza el aclaramiento dental interfiere con la estructura del diente provocando una interacción con oxígeno residual en forma de radicales libres que permanecen en los tejidos de dos a cuatro semanas después de concluido el aclaramiento dental es por esto que se aconseja esperar un tiempo prudente posterior al aclaramiento dental ya que aseguran que el agente aclarador interfiere con la adhesión de resina compuesta la estructura dental. (Baldión Elorza, 2012)

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los tratamientos con mayor demanda en la práctica médica odontológica son sin duda aquellos tratamientos que se relacionan con la estética y entre estos está el aclaramiento dental. El aclaramiento dental es ahora muy conocido en los consultorios dentales, sin embargo en numerosos casos se hace necesario el reemplazo de las restauraciones antiguas, el cual se lo realiza después de un aclaramiento dental, o la colocación de una nueva restauración.

Varios estudios se han realizado para demostrar que existe una reducción de la resistencia unión resina con esmalte dental, es por esto que en este trabajo realizaremos un análisis de los diferentes tiempos de espera para colocar una resina después de un aclaramiento dental.

Al realizar un aclaramiento los pacientes se ven en la necesidad de que exista una armonía no solo de color si no de forma y tamaño de sus dientes es por esto que se necesita la colocación de una resina compuesta para lograr este objetivo.

El aclaramiento es de peróxido de hidrogeno al 35% se realizara tres aplicaciones de quince minutos cada una y posteriormente se esperara 14 días (grupo 1) y en 7 días (grupo 2) para así analizar cuál es el tiempo de espera que se necesita para correcta adhesión

El desarrollo de este trabajo investigativo es de suma importancia en la clínica odontológica de la Universidad de las Américas de la ciudad de Quito ya que se utilizara los materiales con los que se realizan aclaramientos y restauraciones de la clínica dental de la Facultad de Odontología y con esto al momento de realizar una restauración post aclaramiento recomendaríamos al paciente los 7 o 14 días de espera para un proceso restaurativo post aclaramiento dental.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar la acción del tiempo pos aclaramiento dental sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental en grupos de estudio con tiempo de espera diferente.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar de resistencia adhesiva el efecto del agente aclarador usado en dos tiempos diferentes sobre esmalte bovino.
- Analizar la influencia en dos tiempos espera pos aclaramiento dental y su acción adhesiva a la resina mediante pruebas de resistencia
- Realizar un análisis comparativo de tiempo entre grupos de dientes aclarados para una colocación de una restauración con resina compuesta.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 COMPOSICIÓN DEL ESMALTE DENTAL

El esmalte dental es el único tejido mineralizado que tiene de origen en el epitelio oral y a la vez se forma a partir del ectodermo embrionario. Es un tejido que no tiene vascularización, aneural, y acelular con mayor contenido mineral del cuerpo por esto su dureza, formado por un gran porcentaje de material inorgánico y en bajo porcentaje material orgánico. (Reyes-Gasga, 2001)

El esmalte dental es translucido, su color varía entre blanco-amarillento y blanco-grisáceo, aunque el color depende directamente de la dentina. Su composición es de 96% de material inorgánico y 4% de material orgánico y 1% de agua. La composición inorgánica es de fosfato de calcio llamado hidroxiapatita. (Jose, 2013)

2.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y CARACTERÍSTICAS DEL ESMALTE

“El esmalte es un cuerpo físico sólido, cristalino, con una alta energía de superficie, prácticamente no tiene agua en su composición, por lo tanto es más fácil limpiar y secar” (Henostroza, 2003)

La dureza que presenta el esmalte dental lo hace frágil y vulnerable a micro y macrofracturas cuando carece de un apoyo dental, la maduración de la estructura dental por la edad, las fuerzas externas al diente originado por fuerzas oclusales, acciones térmicas o mecánicas externas.

El esmalte mineralizado presenta una forma de U o de herradura, con una cabeza más ancha en forma de cúpula hacia la unión amelocementaria, y su cuello angosto en una terminación irregular, esto se ve cuando se realiza un corte transversal coronario, las varillas adamantinas forman un ángulos agudos hacia las profundidades de surcos dentales de molares y premolares y obtusos hacia oclusal.

“Esta estructura aportara un sustrato adamantino adhesivo diferente según la sección o dirección de las paredes cavitarias y la necesidad o no de efectuar un

bisel de unión para lograr mecanismos de adhesión integrados” (Henostroza, Gilberto, 2010)

2.3 ADHESIÓN

La adhesión es el fenómeno de juntar o unir dos materiales, cosas entre sí, este proceso de unión superficial se caracteriza normalmente por la acción que existe intramolecular que se da entre el adherente y el adhesivo; esta es la característica más importante ahora en día para los odontólogos en la práctica restaurativa. (ANUNSAVICE, 2010)

El primer material que se utilizó en 1949 por un químico suizo Oskar Hagger que mientras trabaja en Dental Company DeTrey introdujo un adhesivo a la dentina llamado Sevriton Seal que estaba compuesto por dimetacrilato llamado ácido glicerolfosforico, el cual tenía la capacidad de penetrar a la dentina. (Gregg A. Helvey, 2012)

Buonocore demostró la unión al esmalte es más fácil que a la dentina, la cual la desarrollo en 1955 que la llevaría a cabo hasta finales de 1970 , se dio un cambio cuando 3M patrocinó el Simposic International Grabado en el esmalte en el año 1974. En esa década lo que tratan de evitar es que exista una afección a la dentina ya que es un tejido vital y no puede ser expuesto a ácidos fuertes, analizan la presencia de agua que debe ser en mínima cantidad, ya que esta protegería el lugar donde se la unión de adhesión molecular, y las moléculas deberían ser bifuncionales para que exista unión diente y a resina. (Söderholma, 2007)

2.3.1 FACTORES QUE FAVORECEN A LA ADHESIÓN

Los factores dependen de la superficie

Contacto fraternizo.- significa que la adaptación más idónea a un sólido se da por un líquido, si no existiera este contacto íntimo, fraternizo tendrá reacciones químicas o alteración mecánica desfavorables.

Limpias y secas.- las dos características son básicas al momento de una adhesión, el esmalte al ser fácil de limpiar y secar favorece a esta acción, pero lo contrario pasa con la dentina ya que por su misma naturaleza es más complicado de secar, ya que esta presenta exudado de los túbulos dentinarios

Presentar energía superficial alta.- es directamente proporcional, a mayor energía superficial mayor será la potencia de atracción del material restaurativo o sistemas de adhesión dental.

Altamente receptivos a uniones químicas.- los radicales hidroxilos de la hidroxiapatita que presenta el esmalte favorece a esta característica de ser receptivos, lo mismo pasa con la dentina gracias a los radicales hidroxilos más la fibra colágena, carboxilos, aminos y cálcicos.

Factores que dependen del adhesivo

- La baja tensión superficial.- favorece que sea a menor la tensión ya que mejora la posibilidad de que el adhesivo moje los al esmalte o dentina y con esto favorecer a las uniones químicas y físicas.
- Alta capacidad de mojado.- a mayor capacidad de mojado del material dental al ser aplicado al diente mejor será su potencial de unión física y química.
- Estabilidad dimensional alta.- ya sea este al momento de endurecer o una vez endurecido que este soporte las variaciones térmicas o tensiones que pretendan alterarlo.
- Bajo ángulo de contacto.- que sea capaz de unirse tanto física como químicamente al tejido dentario como al material restaurador, entre menor sea el ángulo será más favorable a la humectancia.
- Una alta resistencia mecánica química adhesiva- cohesiva.- lo que favorece al soporte de las fuerzas masticatorias
- Compatibilidad biológica.- que no tenga ninguna clase de reacción o incompatibilidad con los tejidos orales del paciente.

Es importante mencionar que debe ser un material biocompatible de fácil manipulación, que la técnica que necesite para aplicar sea confiable, que el operador y el auxiliar puedan utilizarlo, es importante que la jeringa triple expulse solo aire al momento de colocar si expulsara agua ya tendríamos un problema con su correcto uso y también sucedería con el aceite de las turbinas ya que podría pasar lo mismo, el esmalte debe estar limpio y seco al momento de hacer el proceso de adhesión.

Cada adhesivo tiene las fechas de caducidad, instructivo el cual va a favorecer el correcto uso de cada biomaterial. (Henostroza, 2003)

2.3.2 FORMAS DE ADHESIÓN

La adhesión es la unión de los cuerpos, materiales mediante cualquier mecanismo sea este MECANICO o sea QUIMICO.

Mecánico

Esta se logra cuando las partes de los materiales se encuentran en contacto, a base de la incrustación o acoplo de una de ellas en las irregularidades sean propias del material o creadas; estas pueden ser macroscópicas o microscópicas, sobre la superficie de la otra.

- **Macromecánica.**- este tipo de adhesión es visible al ojo humano como su nombre lo indica es de tamaño considerable esto lo logran mediante el diseño de la cavidad, este diseño debe lograr formar una retención o anclaje.

Para la colocación de una amalgama se crea una cavidad en forma retentiva ya que al cristalizarse se mantiene la restauración en su posición original. (Joubert, 2006)

Existen varios tipos de retención o anclaje y se las clasifica en formas por:

- Fricción o roce
- Profundidad

- Profundización
- Mortaja, cola de milano o cola de paloma
- Compresión
- Extensión a los conductos radiculares
- Pines o rieras (Steenbecker, 2006)
- Macromecánica.- esta no es visible al ojo humano esta se da cuando realizamos un grabado ácido en el esmalte y en este se obtiene una apertura de todos los millones de micro poros, y en estos será donde se aloje el adhesivo posteriormente. Es por esto que este tipo de adhesión tiene una gran función en operatoria dental. (Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro1, 2010)

2.3.3 ADHESIÓN AL ESMALTE DENTAL

En general los factores que cumplen mayor importancia en la adhesión dental son:

Humectación

Formación de la zona híbrida

Engranaje micromecánico

Adhesión química

Todos estos en complemento forman el equipo para un éxito de la colocación de una resina al diente sin que esta pueda salirse, gracias a la humectación como principal ya que esta es encargada de que el adhesivo no pueda producir un engranaje micromecánico, la formación de zona híbrida al menos que el material se distribuya de tal manera que abarque todas las irregularidades microscópicas y submicroscópicas, es ideal que el adhesivo llegue a toda la superficie del diente. (ANUNSAVICE, 2010)

Varios son las características que debe tener en consideración para hablar de una buena adhesión de esto nos habla (Henostroza, Gilberto, 2010) en su segunda edición:

La adhesión a esmalte demanda una superficie

- Biselada o que coincida con la dirección de las varillas adamantinas.
- Que presente una alta energía superficial
- Que sea humectable , y sea biocompatible con el adhesivo a colocar

2.3.4 ACONDICIONAMIENTO ACIDO AL ESMALTE

“En 1955 Buonocore utilizó el ácido ortofosfórico para incrementar la adhesión de las resinas acrílicas en la superficie adamantina” (García, 2006)

El acondicionamiento ácido es una de las maneras más ideal para que se de la correcta adhesión y que exista un sellado entre las fases de adhesión y colocación de la resina.

Lo que produce el ácido es una disolución y una microporosidad, para que la resina ingrese y así se pueda proceder a polimerizar, produciendo así una adhesión mecánica. (Joubert, 2006)

En síntesis el ácido al esmalte lo que hace es:

Alterar el contorno superficial del área remover totalmente esta capa será de 10um, donde estarán los cristales químicamente no reactivos y el biofilm, alterando aumentando la energía superficial.

Trasforma el esmalte en un tejido que está totalmente irregular y lleno de porosidades este tiene una profundidad de alrededor 20um, siendo así la pérdida del mineral considerado de forma cuantitativa directamente en los prismas generando un aumento del área superficial. (Dourado, 2006)

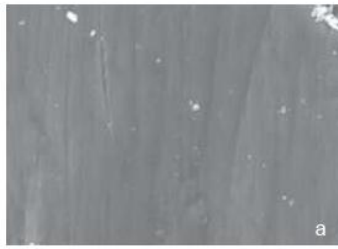


Figura 1. Esmalte dental sin grabado acido

Tomado de: Alessandro Dourado Loguercio 2006, Sistemas de adhesión revista de Operatoria Dental y Biomateriales

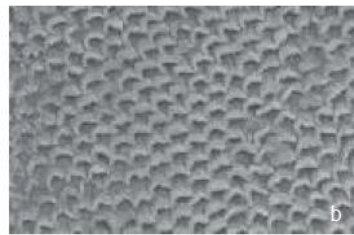


Figura 2 Esmalte dental con grabado acido

Tomado de: Alessandro Dourado Loguercio 2006, Sistemas de adhesión revista de Operatoria Dental y Biomateriales

El ácido de grabado es ácido fosfórico a una concentración entre 30% y el 50%, generalmente al 37%; la presentación es una solución acuosa que se puede dispensar en una jeringa con un dispensador con el que va abarcar toda la zona, es ideal que en la colocación no exista burbujas de aire en la interfase, ya que esa zona no se grabara.

El tiempo dependerá en el caso de dientes que presentan fluorosis, o su dieta es rica en agua fluorada el tiempo aumentara, el tiempo será mayor en una

dentición temporal ya que son más aprismáticos que los definitivos. (Anunsavice, 2010)

Gracias a estudios se evidencio que el tiempo es de 15 segundos la ventaja de este tiempo de grabado es que se conserva el diente y se optimiza el tiempo de trabajo.

Después de la colocación del ácido debe ser retirado con irrigación de un chorro de agua por el doble de tiempo y posteriormente colocación de aire para que el esmalte sea más receptivo para el adhesivo y resina; el color será un blanco como escarcha o blanco tiza es así que nos damos cuenta que fue correcta la colocación de la fase de grabado (Cáceres & Garrido, 2012)

La fuerza de adhesión que posee un esmalte grabado entre 15 y 25 MPa, la resina presenta valores menores mientras que los adhesivos dentales tienen valores más altos para una colocación y duración de resina exitosa. (Anunsavice, 2010)

Dependiendo del tipo de ácido, de la concentración, y del tiempo que se lo deje actuar se verán los resultados de los diferentes tipos de grabados los que Silverstone L los clasifico como:

- Tipo 1: El ácido graba el centro de la varilla adamantina. Mejor tipo de grabado para el adhesivo
- Tipo 2: El ácido graba el área interprismática. Aceptable para la adhesión
- Tipo 3: Es desfavorable de manera desordenada. No es bueno a la adhesión (Joubert, 2006)

2.4 SISTEMA ADHESIVO

Hoy en día tenemos una gran variedad que nos ayudan al momento de una restauración ya que es el medio por el cual existe una correcta adhesión de la resina a la superficie del diente los cuales con el avance de la tecnología se han dividido en su composición en generaciones siendo los más óptimos los monocomponentes y autograbadores.

2.5 RESINA COMPUESTA

La resina dental es un material de los más utilizados en la clínica odontológica ya que no solo nos ayuda a restaurar espacio cariado, fracturas entre otras sino también estética al poder parecer al color del diente restaurado.

Las propiedades de la resina y los agentes que tiene de relleno – matriz ahora son la primera opción al momento de restaurar, (Anunsavice, 2010)

La característica de estos materiales son: presentan variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, la absorción de agua es casi nula, buen acabado y capacidad de una buena textura al momento de hacer una restauración, el desgaste que presenta la resina es similar al diente al igual que la abrasión, coeficiente de expansión térmica. (Adela Hervás García, 2006)



Figura 3 Serie de colores de Resina

Tomado de: Carlos Enrique Cuevas Suárez, Instituto de Ciencias de la Salud

<http://www.uaeh.edu.mx/>

Inicialmente las resinas fueron indicadas únicamente para el sector anterior ya que la resistencia que estas presentaban no eran suficiente para soportar cargas de masticación, pero actualmente gracias a los avances de los materiales dentales también se usa en posteriores como nos dice (Anunsavice, 2010):

“Actualmente la vida media de una resina compuesta en las zonas posteriores es de 7 años que se está acercando a la duración de la amalgama que es de 10 años”

2.5.1 COMPOSICIÓN DE LAS RESINAS

Estos materiales están compuestos básicamente:

- Matriz: material de resina plástica que forma una fase continua que contiene las partículas de relleno.
- Relleno: fibras y/o partículas de refuerzo que se dispersan a la matriz.
- Agente de conexión: adhesivo que favorece la unión entre el relleno y la matriz de la resina
- Activador
- Pigmentos los que nos dan el color semejante a la estructura dental.
- Inhibidores de la polimerización, que permiten alargar la vida del material y aumenta el tiempo de trabajo. (Rodríguez, 2008)

“El compuesto Bis GMA ha sido más utilizado que los otros compuestos, porque presenta una estructura aromática que aumenta su rigidez, su fuerza compresiva y disminuye su baja absorción de agua”. (Sánchez, 2009)

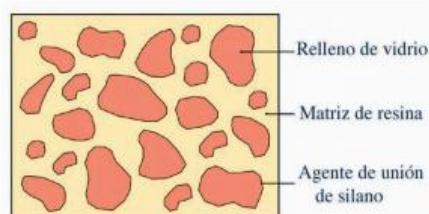
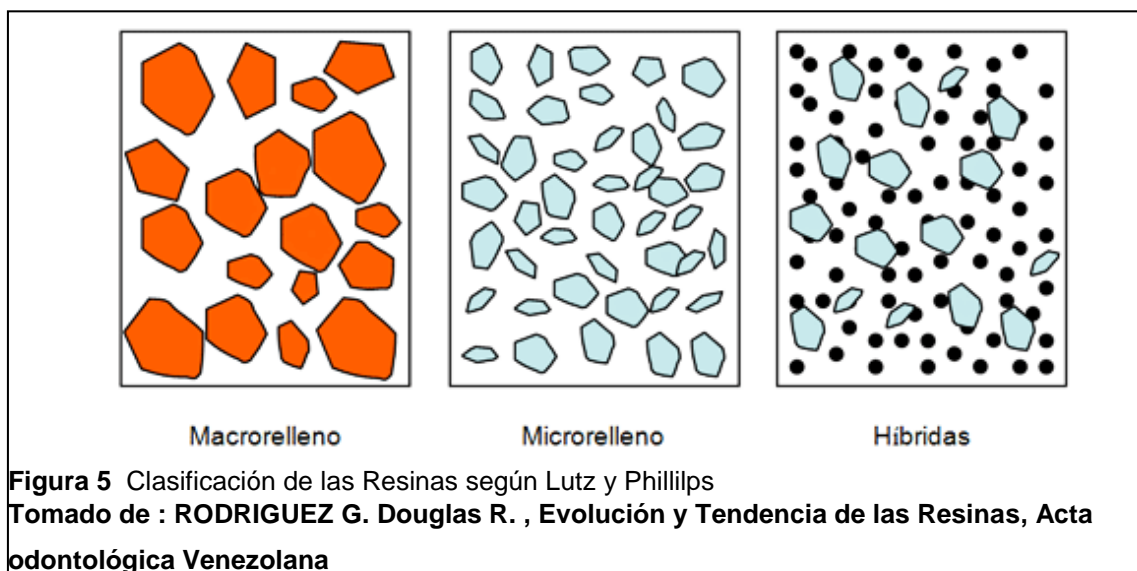


Figura 4 Composición de Resina Compuesta

Tomado de Carlos Carrillo Sánchez, Materiales de resinas compuestas y su polimerización, Revista ADM

2.5.2. CLASIFICACIÓN DE RESINA COMPUESTA

La clasificación la hacen distintos autores y la clasifican según su tamaño, según su distribución de las partículas, según Lutz y Phillips se las clasifican según su relleno: de macrorrelleno o convencionales que las partículas van de 0,1 a 100um y as de microrrelleno son de 0,04um y finalmente las híbridas



Resinas de macrorrelleno o Convencionales.- las partículas de estas resinas son de 0,1 a 100 um, estas se encuentran en desuso, el acabado de es pobre ya que la matriz se gasta antes dejando expuesto las prominencias de las partículas de relleno, lo que le hace desventajoso también es el escaso brillo que presenta y también hace que adhieran pigmentaciones.

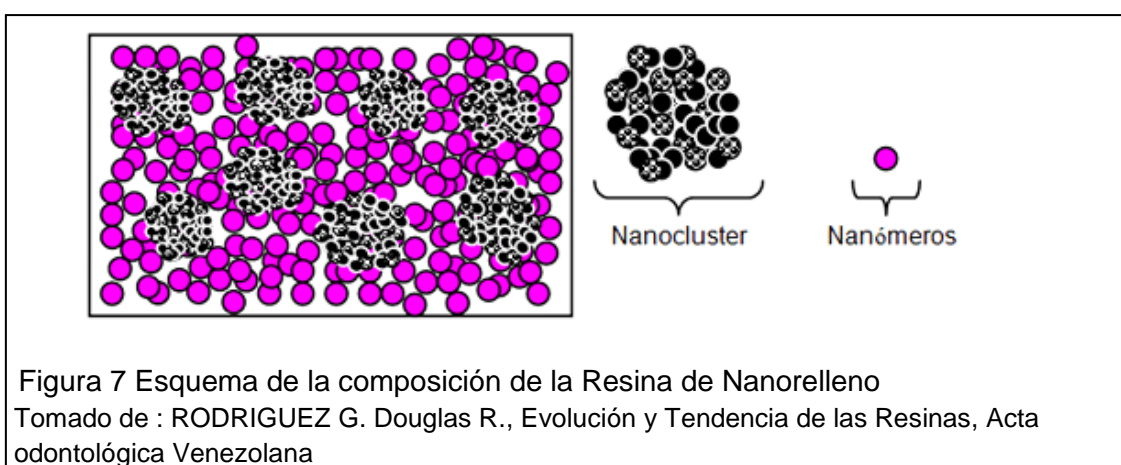
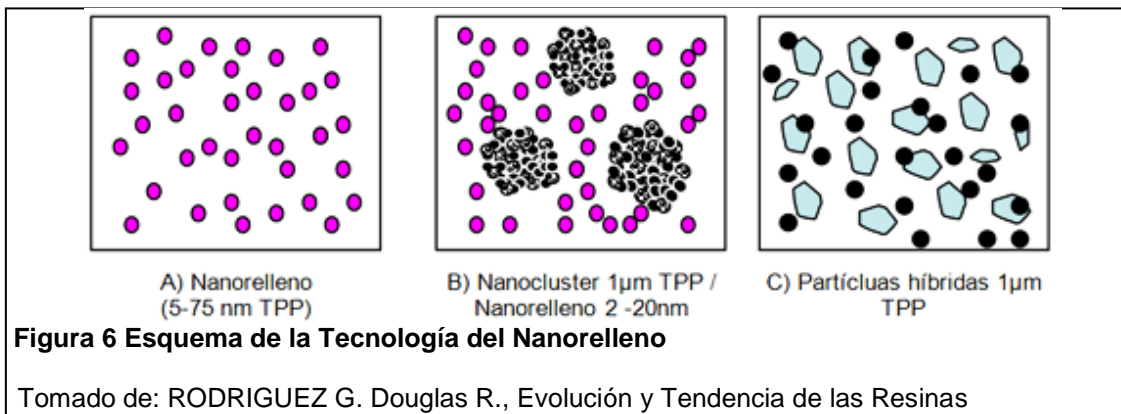
Resinas de Microrrelleno.- sus partículas van en promedio 0.01 y 0.05 um poseen un relleno de sílice coloidal, están más indicadas en la zona anterior donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas, tienen un buen acabado, pulimento y brillo superficial, lo que da estética a la restauración. Cuando se aplican en la región posterior muestran algunas desventajas, debido a deficiencias mecánicas y físicas, ya que, presentan at

porcentaje sorción acuosa, menor módulo de elasticidad y alto coeficiente de expansión térmica (Rodríguez, 2008)

Resinas Híbridas.- están se denominan así porque tiene un refuerzo inorgánico de partículas de vidrio de diferente tamaño en un porcentaje de peso de 60% , con partículas que están entre 5 μ m , a este se le suma el sílice coloidal con un tamaño de 0,04 μ m , esta es la composición de la resina que se usa con mayor frecuencia en odontología , la resina híbrida dispone de una alta gama de colores , estas también se mimetizan a la estructura dental , tiene baja la contracción de polimerización, baja sorción acuosa, buenos acabados de pulido, brillo , excelentes coeficiente de expansión térmica muy parecida a las experimentadas en la estructura dental , su uso puede ser a nivel del sector anterior como posterior.

Híbridos modernos,. Estas son las resinas más favorables si hablamos de propiedades mecánicas y estéticas ya que la incorporación de la nanotecnología hizo que las partículas sean mucho más pequeñas.

El material de la casa 3M – ESPE fue la primera industria en incorporar esta tecnología, después de este las demás casa comerciales también lo hicieron. Las resinas de nanorelleno se conforman por nanopartículas o nanómeros cuya dimensión es de 25 a 75nm y la segunda lo componen los nanoclusters que están dispuestos en forma de un racimo de uva. Lo que hace los nanoclusters es la porosidad y permite que la matriz de la resina llene los espacios dentro y entre ellos. Al incorporar las nanopartículas es la mejor de un acabado, reducir la contracción de polimerización volumétrica, lisura superficial. (Rodríguez, 2008)



2.6 POLIMERIZACIÓN

El proceso que se encarga de transformar la materia líquida o gaseosa en sólida se le denomina: Polimerización.

Este proceso de polimerización se describe como la formación o crecimiento de cadenas a partir de eslabones. Estos eslabones son monómeros y la cadena de molécula de polímero, según como se de la unión de estas cadenas son en forma cruzada, lineal o ramificada, para así obtener una macromolécula que se puede transformar la materia líquida o gaseosa en sólida. En el caso de los plásticos es estructura lineal, si es para formación de elastómeros y si es para

la formación de resina es una estructura ramificada. (Henostroza, Gilberto, 2010)

La polimerización produce dos efectos que se debe tomar en cuenta en la práctica odontológica, la acción de polimerización es la emanación de calor durante el proceso puesto que lo que se da es un cambio de un ordenamiento de mayor energía (monómero) a uno de menor denominado polímero, con esto queda un restante de energía sobrante que esta a su vez se transforma en energía térmica, esto quiere decir que la polimerización es exotérmica. El segundo efecto que se da ya que existe una distancia que separa cada molécula de monómero cuando están en reposo y cuando se juntan para formar un polímero, al formar las cadenas las distancias entre los monómeros aumentan; es decir que cuando un material se polimeriza sufre una contracción y esta contracción es mayor cuando menor es el peso molecular de la molécula original e inversamente sucede cuando mayor es la molécula original la contracción es menor. (Macchi, 2006)

La contracción de la polimerización y la variación dimensional térmica del material podría desplegar fuerzas que a nivel de la interface restauración-diente tensionan adhesión pudiendo alterar el sellado marginal. (Cáceres & Garrido, 2012)

En este artículo nos habla de que :

“La contracción de polimerización es la causa, el estrés contráctil puede ser visto como el mecanismo responsable de los problemas encontrados en las restauraciones adhesivas. Este ocurre cuando la contracción es obstruida, y el material no es lo suficientemente elástico para compensar con su flujo el cambio de volumen que sufre su masa de matriz orgánica, lo que se denomina contracción restringida de la resina compuesta.

El estrés generado por la contracción de la polimerización de las resinas compuestas dependerá de varios factores, tales como el factor de configuración cavitaria la magnitud de la contracción, la rigidez de la

resina compuesta (módulo de elasticidad) y las propiedades visco-elásticas de estos materiales. (Rojas, 2011)

A mayor cantidad de partículas de relleno disminuye la cantidad de matriz orgánica de la resina compuesta, por esto, se tendrá una reducción de la contracción de polimerización, pero a su vez generará materiales más rígidos, con menor capacidad de fluir y liberar tensiones. (Rojas, 2011)

2.7 ACLARAMIENTO DENTAL

El blanqueamiento dental fue reportado por primera vez por Haywood y Heymann, en 1989. Se considera un procedimiento clínico por el que se trata aclarar uno o varios dientes, con agentes químicos como peróxidos o cloruros en diversas concentraciones; por medio de este método se eliminan sustancias colorantes, también llamadas cromógenas que es la sustancia orgánica que contiene enlaces sin saturar, cuando a estas como esferas son oxigenadas pierden su color o se vuelven más claras

Los procedimientos de blanqueamiento más comunes son aquellos que se utilizan en la clínica odontológica aplicados por el odontólogo, y los prescritos por el odontólogo aplicados en casa, estos blanqueamientos hay de toda marca y de todo valor. El mercado nos ofrece los más convencionales que son a base de peróxido de carbamida o de peróxido de hidrogeno. (Wasserman, 2014)

“El peróxido de hidrógeno se degrada en oxígeno y agua, lo que promueve el efecto de blanqueamiento es el oxígeno liberado.

Los productos que presentan pH más alcalino son más efectivos como agentes blanqueadores, a pesar de que su durabilidad sea adversamente afectada.

El peróxido de hidrógeno sirve como precursor del radical libre OH-, extremadamente reactivo, que ejerce fuerte actividad blanqueadora en una alta variedad de moléculas orgánicas cromatogénicas

Las lámparas que utilizan la energía de LEDs azules, también destinados para procedimientos de foto activación, presentan como

principal ventaja mínimo calentamiento del agente blanqueador y consecuentemente, de las estructuras dentarias. Contrariamente a la lámpara de luz halógena, el LED no genera luz visible por calentamiento de filamentos metálicos, si no por las características propias de producción de la luz de un semiconductor.” (Mondell, 2006)

La intensidad del blanqueamiento varía en cada paciente debido a su color dental particular. Casi todos los dientes responden bien al procedimiento, incluyendo aquellos con colores marrones o grises.

Al no existir una respuesta al tratamiento de blanqueamiento convencional se puede ver la alternativa de procedimientos como carillas, resinas compuestas o coronas de porcelana. La colocación de una restauración con resina compuesta debe ser considerada ya que se debe esperar un tiempo prudencial el cual es de gran controversia (Moreno, 2010)

2.7.1 INDICACIONES

El aclaramiento dental está indicado en discromías leves y moderadas: que se encuentren en esmalte:

- Por envejecimiento
- Por hábitos dietéticos inadecuados espinaca, nabos, cerezas, zanahorias entre otros.
- Dientes con calcificación completa de la cámara pulpar y conductos radiculares
- Fluorosis Dental
- Dentinogénesis imperfecta
- Tinción por tetraciclinas
- Placa dental causada por sedimentos de naturaleza diferente

- Microbiológica ya que existen bacterias y hongos que provocan una pigmentación característica. (Sfreddo, 2005)

2.7.2 CONTRAINDICACIÓN

Las contraindicaciones en general de cualquier tipo de blanqueamiento:

- Signos de resorción radicular
- Grietas o fisuras en esmalte
- Enfermedad periodontales
- Caries dental
- Obturaciones en mal estado
- Defectos en la formación del esmalte
- Embarazo y lactancia
- Pacientes fumadores que no pueden dejar el hábito.
- Dientes sensibles
- Dentina expuesta
- Superficie radicular expuesta
- Descalcificaciones blancas
- Niños < 12 años

Tabla 1 Tabla de indicación y contraindicaciones para la colocación de blanqueamiento dental

Indicaciones	Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<ul style="list-style-type: none"> • Manchas por cambios de la edad 	<ul style="list-style-type: none"> • Dientes sensibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes perfeccionistas y muy exigentes (esperan la máxima estética en el tratamiento, valorar otros tratamientos)
<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos alimentarios , café, té ,vino (taninos) y colorantes culinarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones dentinarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con caries o enfermedad periodontal (necesitan tratamiento previo)
<ul style="list-style-type: none"> • Tabaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones radiculares 	<ul style="list-style-type: none"> • Dientes muy restaurados (valorar otras alternativas)
<ul style="list-style-type: none"> • Fluorosis (manchas marrones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Unión amelo-cementaria abierta (10% población) 	<ul style="list-style-type: none"> • En fisuras o fallos marginales en restauraciones
<ul style="list-style-type: none"> • Medicamentos: tetraciclinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes menores de 12 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloraciones anómalas por sales metálicas (Amalgama plata)
<ul style="list-style-type: none"> • Manchas oscuras por traumatismos dentarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Embarazo y lactancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes adictos a bebidas carbónicas (colas)*
<ul style="list-style-type: none"> • Defectos congénitos, sistémicos, metabólicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fumadores agudos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes disminuidos psíquicos o con alteraciones en la deglución (posibilidad de aspiraciones del producto)
<ul style="list-style-type: none"> • Necrosis pulpar y /ó tto endodóntico 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo alcohol 	
<ul style="list-style-type: none"> • Blanqueamiento en dientes de color alterado, previo a tto restaurador o protodóntico 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergia a cualquiera de sus componentes 	

Tomado de : Carrillo Baracaldo, J.S.; Álvarez Quesada, C Actualización en técnicas de blanqueamiento de baja agresividad sobre dientes vitales: una necesidad ética y legal 2012. PÁG. 223-232

2.7.3 AGENTES ACLARADORES

Antes de aplicar cualquier sistema de aclaramiento dental se debe realizar una historia clínica para saber si es un paciente idóneo para realizarse este procedimiento si es así debemos realizar una profilaxis para eliminar placa residuos de alimentos que existiera en boca.

Existen cuatro tipos de aplicación de aclaramiento dental en dientes vitales: blanqueamiento en consulta, blanqueamiento ambulatorio, blanqueamiento mixto (consulta y casa) y blanqueamiento con productos comerciales sin la supervisión profesional. (Baracaldo, 2012)

Tenemos 4 grupos de mecanismos de acción.-

- Oxidante.- peróxido de hidrogeno , peróxido de carbamida , dióxido de silicona, papaína, perborato sódico, odontoblastina, superoxol, agentes irritantes
- Erosivos.- ácido clorhídrico fluorhídrico, cítrico, nítrico, poliacrílico y ortofosfórico.

- Abrasivos.-bicarbonato de sodio, carbonato cálcico, piedra pómez, citrato de zinc, citrato sódico, aluminio.
- Mixtos.- citroxaína y pirozona

Son varios los mecanismos que tenemos para aclarar los dientes pero el ideal como material dental es el peróxido de hidrogeno y peróxido de carbamida. (Santana, 2010)

2.8 PERÓXIDO DE HIDROGENO COMO AGENTE ACLARADOR

En el año de 1994 fue aceptado por la Asociación Dental Americana como apto para uso en cavidad oral. (Noblom, 2006)

Sabemos que el peróxido de hidrogeno H_2O_2 se genera de forma natural en el cuerpo humano, el cual esta presentes en proceso de cicatrización, en altas cantidades puede ser bacteriostático.

2.8.1 BIOQUÍMICA Y MECANISMO DE ACCIÓN

Son un grupo de compuestos inorgánicos que contiene $-O-O-$, un enlace doble; el más usado en odontología es el peróxido de Hidrógeno. Como el agua oxigenada en solución básica se descompone en: (Sfreddo, 2005)



Este se descompone según el medio ácido o básico que se encuentre, en medio ácido el resultado de su ionización da como resultado gran cantidad de radical libre débil y con esto su acción será menos eficaz para el aclaramiento dental. Lo contrario sucede con un medio alcalino de pH óptimo que va de 9.5 a 10.8 la reacción libera un mayor número de perhidroxil que es el radical libre potente de la naturaleza el cual va a favorecer al efecto del aclaramiento dental.

“Existen múltiples concentraciones de este agente blanqueador, pero las soluciones acuosas estabilizadas al 30% o 35% son las más comunes. Las soluciones en altas concentraciones deben ser manipuladas con cuidado ya que son termodinámicamente inestables y pueden explotar si no se almacenan refrigeradas y en un lugar oscuro”. (Ingle JI, 2002)

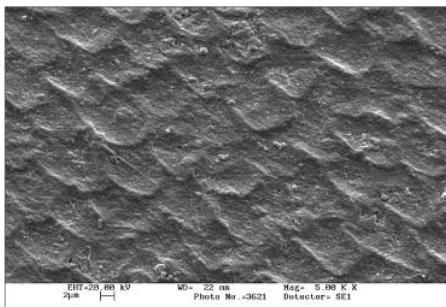


Figura 8 Las zonas del esmalte aclarado (Whiteness 37% peróxido de caramida) expuesto se observa en los límites interprismaticos

Tomado de: Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology http://dx.doi.org/10.1590/S1806_83242004000400006

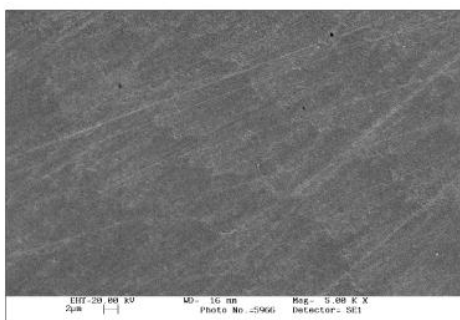


Figura 9 Las zonas del esmalte que no ha sufrido cambios

Tomado de: Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology http://dx.doi.org/10.1590/S1806_83242004000400006

2.9 PERÓXIDO DE CARBAMIDA

La urea que es el componente principal del peróxido de carbamida se descompone en partículas más pequeñas como dióxido de carbono (CO₂) y amoníaco (NH₃), una base dura que aumenta el pH del medio y controla la acidez de la placa dental, favoreciendo la actuación del peróxido de hidrógeno. El H₂O₂ es más efectivo en un pH entre 9,5 y 10,8. 2(Cabria, 2014)

2.9.1 BIOQUÍMICA Y MECANISMO DE ACCIÓN

El peróxido de carbamida se descompone en: peróxido de hidrógeno al 3% y urea al 7%, considerando que el primero es el ingrediente activo.

La urea ejerce algunos efectos secundarios benéficos, debido a que tiende a incrementar la concentración del ion hidrógeno (pH) de la solución. Lo que no sucede con el peróxido de hidrógeno porque este se disocia en agua y oxígeno que es el que produce el efecto blanqueador, por liberación de las moléculas de oxígeno.

El beneficio del peróxido de carbamida ha sido ampliamente estudiado. Woolverton estableció que sobre animales la naturaleza no se altera a una concentración de 10%

La técnica de blanqueamiento dental, es un procedimiento fácil de realizar y de resultados positivos beneficiosos para el paciente.

El fracaso o éxito del blanqueamiento depende directamente de la coloración misma y de la capacidad del agente blanqueador para filtrarse hasta la fuente del color y permanecer allí el tiempo suficiente como para superar la intensidad de la coloración. (Aranza, 2002)

2.10 EFECTOS SECUNDARIOS DEL ACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO

La sensibilidad dentinaria y la irritación gingival son los efectos colaterales más comunes. Los efectos que produce el peróxido de carbamida por encima del 10%, se origina sensibilidad dentinaria e irritación gingival.

En un estudio Nathoo, Santana compararon: *“el peróxido de carbamida al 5% y al 10% durante una semana, el resultado fue que el 20% de pacientes del grupo carbamida al 5% presentó sensibilidad, en contra del 53% del grupo al 10%. La sensibilidad de los tejidos blandos como enrojecimiento en proximidad de los dientes blanqueados e irritación en el proceso se deben a la concentración de los peróxidos y frecuencia de aplicación”*. (Salem, 2008)

La evidencia demuestra que el esmalte si tiene cambios estructurales cuando se exponen a 10 % de carbamida peróxido, comprometiendo su composición y morfología (Pinto, 2004)

2.10.1 SENSIBILIDAD DENTAL

La sensibilidad dental es unos de los primeros efectos adversos que se producen después de la colocación del blanqueamiento. Haywood en su estudio un 52% de los pacientes que se realizaron blanqueamiento dental con férula nocturna con peróxido de carbamida al 10% presentaron sensibilidad por alrededor de seis semanas, sin embargo esta sensibilidad dentaria no es crónica es una transitoria que desaparece a medida que pasa el tiempo por eso es necesario saber la concentración ideal de peróxido para cada paciente y el tiempo de colocación.

La hipersensibilidad dental post- aclaramiento se asocia con el proceso de deshidratación por esto es necesario saber la concentración del peróxido de hidrogeno y el tiempo de colocación de cada uno ya que en varios estudios se demostró que existen cambios histológicos pero que al pasar de dos semanas se revierten estos cambios , existen estudios en los que relacionan con el cambio de temperatura pulpar y aumento de sensibilidad por la acción de las lámparas que se usan para el aclaramiento dental al no manejar de manera correcta los tiempos de uso de estas.

2.10.2 IRRITACIÓN GINGIVAL

Como otro efecto secundario tenemos la irritación de la encía que se produce por una manipulación del aclaramiento dental es por esto que un paciente con periodontitis, gingivitis no puede realizarse este tratamiento porque empeoraría el cuadro (Gomes, 2009)

Al no saber la concentración de los peróxidos pueden provocarse quemaduras térmicas, quemaduras químicas o un daño significativo de los tejidos blandos entre estos esta encía, mejillas, labios

Histológicamente, varios autores como Hoffman, Meneghini y Tenovuo, Larjava (2002) reportaron que los fibroblastos gingivales son afectados por el peróxido de hidrógeno al igual que Tipton y colaboradores (2000) refieren que el peróxido de carbamida también es citotóxico para los fibroblastos gingivales.

Al momento de escoger la mejor opción de aclaramiento dental es necesario hacer una guarda ideal con los márgenes gingivales bien marcados respetando la encía y si el aclaramiento fuera uno de consulta sería ideal colocar la barrera gingival que previene el contacto del agente blanqueador con los tejidos gingivales.(Lozada,2000)

2.10.3 EFECTO SOBRE LA ADHESIÓN

En dientes blanqueados para colocar una resina compuesta es necesaria e ideal esperar dos semanas post aclaramiento y si es una urgencia se hace necesario retirar el esmalte superficial para que exista una adhesión. (Henostroza, Gilberto, 2010).

La adhesión se ve afectada ya que el peróxido y el oxígeno residual permanecen aún en los tejidos dentales por esta razón varios son los autores recomiendan de una a dos semanas para la colocación de una resina compuesta.

Barkhordar y col (2000) hicieron un estudio donde sus resultados corroboran los de otros estudios publicados en los que se ha observado que el

blanqueamiento tiene efectos nocivos sobre la interfase diente- restauración es por esto que se recomiendan la colocación de la restauración estética indicada a los dos semanas de haberse culminado el blanqueamiento para minimizar el efecto del agente blanqueador sobre las propiedades adhesivas de dicha restauración.

(Lozada, 2000)

Perdigao y col (2002) hablaron sobre los cambios ionicos que se en la superficie del esmalte alterando así las concentraciones Ca y P, lo que sea la causa de los cambios que se dan en la superficie , algunos autores grandes cambios en la superficie y otros de cambios nada significativos. (Gokduman, 2005)

Mc Guckin y colaboradores y Titley (2008) y hablan en sus estudios que el proceso aclarador pueden inhibir el proceso de polimerización de los sistemas adhesivos y las resinas compuestas, por interrupción en la conformación de la red tridimensional de la cadena larga de polímero de las resinas a base de metacrilato, disminuyendo el grado de conversión. Y la consecuencia de esto se da la disminución de la fuerza adhesiva lo que pone en desventaja al proceso de colocación de una resina en menos tiempo. (Baldión, 2013)

CAPITULO III

MÉTODOLOGIA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo experimental ya que de serán sometidas a pruebas mecánicas de cizallamiento, correlacional porque evaluara dos tipos de variables y analítico porque estudiaremos y examinaremos los resultados para una práctica clínica.

3.2 UNIVERSO Y MUESTRA

La muestra va hacerse en 45 dientes incisivos mandibulares bovinos, los cuales van a ser distribuidos en tres grupos los cuales serán conformados de 15 cada uno.

Esta muestra para este estudio es fácil de obtener, y se propone como sustituto de los dientes humanos en pruebas de adhesión.

3.3 PROCEDIMIENTO

Se realizara un análisis en dientes bovinos previamente extraídos la muestras es de 45 piezas dentales , 15 se usaran el aclaramiento dental y el tiempo de espera será 7 días antes de la colocación de resina otros 15 de igual manera con el tiempo de 14 días y el último grupo será de guía sin someter a ningún cambio.

Se realizara blanqueamientos de dos diferentes marcas en los diferentes grupos

Colocaremos ácido ortofosforico a 35%, posteriormente colocación del sistema adhesivo, y posteriormente la resina de grosor 3mm , en diferente tiempo de espera para la colocación del sistema restaurativo, en cada grupo se

someterá a fuerzas de cizallamiento las cuales nos darán un informe en el cual veremos qué tiempo es necesario para una colocación de resina con éxito.

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.4 .1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Dientes bovinos sanos correspondientes a la dentición adulta

Solo se usaran dientes incisivos mandibulares

Que no presenten desgaste a nivel incisal

Dientes bovinos con coronas clínicas grandes

Dientes bovinos almacenados por un tiempo no mayor a dos meses

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Dientes con presencia de fracturas, grietas

Que presenten coronas dentales muy pequeñas

Dientes que correspondan a la dentición primaria

Dientes extraídos que hayan sido extraídos en un tiempo mayor a dos meses

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Blanqueamiento dental (variable independiente)
- Intervalo de tiempo (variable dependiente)
- Sistema adhesivo (variable interviniente)
- Fuerza adhesiva (variable dependiente)

Tabla 2 Operacionalización de Variables

Denominación de la Variable	Definición de la Variable	Dimensión de la Variable	Indicadores
Blanqueamiento dental para consultorio	Gel aclarador a base de peróxido de hidrogeno en la concentración de 35%	Aplicaciones de peróxido de hidrogeno	Uso si o no
Intervalo de Tiempo	Días de espera post-aclarado dental para la aplicación del sistema adhesivo y resina sobre el esmalte dental	Días 1-7 Días 1- 14	Aplicación
Sistema Adhesivo	Grupo de biomateriales dentales que se colocan antes de una resina los cuales dependen de un correcto manejo de la adhesión al esmalte	Sistema adhesivo	Uso sí o no
Fuerza de unión	Carga mecánica que genera la fractura dividida por el área	Unidad de medida	Uso si o no

	trasversal simple de la unión sistema adhesivo -restauración	Megapascales	

3.6 TECNICA E INSTRUMENTOS

3.6.1 Instrumento

Este estudio se realizara con el sistema de ácido ortofosfórico a 35% Lote S24980 y sistema adhesivo 3M Lote N711622 y la resina A1 compuesta Z250 Lote N583754 de la casa comercial 3M, estos materiales serán aplicados según las indicaciones del fabricante.

3.6.1 Recolección de muestras

Son 45 muestras de dientes bovinos extraídos con la técnica quirúrgica correspondiente, luego se elimina todo el tejido blando que queda alrededor , posterior a esto se procede a realizar una profilaxis con ultrasonido y cepillo profiláctico , piedra pómez se lo lavo y se almaceno en suero fisiológico durante el desarrollo del trabajo investigativo.



Figura 10 Dientes bovinos limpios

Posterior a esto los dientes fueron separados por grupos conformando así tres grupos de 15 dientes cada uno.



Figura 11 Muestras de dientes Bovinos 15 en cada grupo

Después de que los dientes estén limpios procedemos a colocar el aclaramiento dental el cual es WHITENESS HP KIT BLANQUEAMIENTO Peróxido de Hidrógeno en la concentración de 35% tres aplicaciones de 15 minutos cada una y se procedió a lavar y los dejamos en contenedores sumergidos en suero fisiológico durante 7 días, 14 días respectivamente.



Figura 12 Aclaramiento Dental usado en el estudio WHITENESS HP



Figura 13 Dientes bovinos en proceso de aclaramiento dental

Posteriormente las raíces fueron cortadas a nivel cemento adamantino dividiendo a la corona anatómica en donde realizamos el estudio, utilizamos un disco de carburo, mediante un motor eléctrico y abundante agua en todas las 45 muestras después procedemos a despulpar a cada corona y llenamos de cera el espacio de la pulpa de cada una de las 45 muestras.



Figura 14 Corte de los dientes bovinos en corona anatómica y raíz



Figura 15 Corona anatómica y raíz de dientes bovinos

Posterior a esto procedemos a realizar el cubo de acrílico con una matriz metálica la cual nos facilitó el laboratorio de Mecánica de la ESPE para poder colocar la muestra para la medición.

La cara vestibular que fue me la que colocamos el aclaramiento para en esa superficie dental proceder a colocar la resina dental.



Figura 16 Matriz metálica para realizar los cubos de acrílico

En las muestras que tenemos con la superficie de los dientes procedemos a colocar el sistema de ácido, adhesivo y colocación de la resina con la ayuda de una matriz que ayudara a que la dimensión de la resina el grosor sea ideal que es de 3m



Figura 17 Colocación de Ácido Ortofosfórico

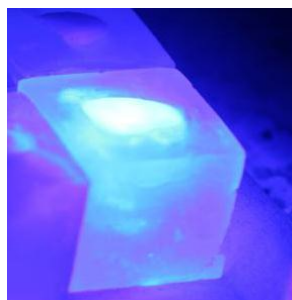


Figura 18 Colocación Sistema Adhesivo y Polimerización

En las muestras que tenemos con la superficie de los dientes procedemos a colocar el sistema de ácido, adhesivo y colocación de la resina con la ayuda de una matriz que ayudara a que la dimensión de la resina el grosor sea ideal que es de 3mm



Figura 19 Lámpara de Luz Alógena Optilux 501



Figura 20 Muestras de estudio con resina



Figura 21 Matriz para la colocación de la resina

Posterior a la colocación de la resina en los tres grupos en sus intervalos de tiempos correspondientes procedemos a la aplicación de la fuerza microcizallamiento medida con JJ machine type T50002.



Figura 22 Aplicación de fuerza sobre Resina



Figura 23 Maquina JJ T5002

3.6.2 Técnica de procedimiento y análisis de la información

Análisis del modelo ANOVA

3.7 DESCRIPCION DE LOS DATOS ANALIZADOS

3.8 MANEJO DE MUESTRAS

La manera de recolección de dientes bovinos fue después de faenar a los animales, se realizó la extracción de los dientes con el mismo protocolo para la extracción de dientes humanos , con la ayuda de fórceps 151, posterior a esto retiramos tejido blando y una profilaxis de cada uno , mientras hacíamos la recolección los colocamos en agua por un periodo no mayor a dos meses, el aclaramiento se lo realizo a nivel coronas clínicas por esta razón a nivel de la unión cemento adamantino , con un disco de diamante a baja velocidad y con abundante agua lo dividiríamos. Eliminamos el tejido pulpar cameral con un explorador y lavado con abundante agua y en este espacio colocar silicona de condensación. Posterior a esto realizamos el aclaramiento dental de la

Whiteness HP – FGM (gel aclarador a base de peróxido de hidrogeno en la concentración de 35%)este se aplicara con las indicaciones del fabricante en los dos grupos de análisis colocamos el aclaramiento y posterior a esto esperamos 7 y 14 días respectivamente y lo mantuvimos en suero fisiológico por ese tiempo de análisis que tomaremos en cuenta previa a la colocación del sistema adhesivo; después de este tiempo se sometieron las muestras a la colocación de Acido ortofosfórico, por 15 segundos y lavamos por el doble del tiempo con agua y aire a presión ; colocamos el adhesivo y fotocuramos durante 20 segundos ; finalmente la capa de resina y el proceso de fotocurado durante 40 segundos; a cada uno de las piezas dentales fueron sometidas a fuerza de microcizallamiento medida con JJ machine type T50002 , con una carga estática vertical mediante una barra de metal sobre la base de la resina con una velocidad de 1mm/minuto la que se encuentra en Laboratorio de mecánica y materiales de la ESPE

Tabla 3 Análisis de Prueba Piloto versus Estudio definitivo

Preguntas	Prueba Piloto	Prueba definitiva	Materiales
Como se realizo?	Blanqueamiento en las 3 piezas dentales Resina 3M Z250 XT A1, esmalte	Blanqueamiento en las 45 piezas dentales Resina 3M Z250 XT A1, esmalte	Peróxido de carbamida al 10% Aplicación del gel de (Opalescence PF10%, Ultradent). Ascorbato de sodio al 10% Peróxido de

			hidrógeno al 38% (Opalescence Xtra Boost, Ultradent
Como voy a realizar?	Blanqueamiento en las 3 piezas dentales Resina 3M Z250 XT A1, esmalte	Blanqueamiento en las 45 piezas dentales Blanqueamiento whiteness HP Adhesivo Universal Single (3M) Resina 3M Z250 XT A1, esmalte	WHITENESS HP KIT BLANQUEAMIENTO Peróxido de Hidrógeno en la concentración de 35%
Quando voy a realizar?	Prueba piloto en dos semanas	Estudio completo un mes	Exodoncia de dientes bovinos , maniobras de exodoncia • Elevador recto de caña ancha• Fórceps No. 151, Limpieza de los mismos Blanqueamiento una sesión 3 aplicaciones de

			<p>15 min cada una</p> <p>Esperar tiempo 7-14 días</p> <p>Sistema adhesión</p> <p>Colocación de resina</p> <p>Resina 3M Z250 XT A1, esmalte</p> <p>Sistema de polimerización</p> <p>Fuerzas de cizallamiento.</p>
--	--	--	---

Tabla 4 Grupos de muestras

Grupos	N° de especímenes	Tratamiento	Tiempo de espera para restauración
G1	15	<p>WHITENESS HP KIT BLANQUEAMIENTO</p> <p>Sistema de adhesión</p> <p>Colocación de Resina 3M Z250 XT A1, esmalte</p>	<p>Esperamos 14 días</p>

G2	15	WHITENESS HP KIT BLANQUEAMIENTO Sistema de adhesión Colocación de Resina 3M Z250 XT A1, esmalte	Esperamos 7 días
G3	15	Control	Control

CAPITULO IV

RESULTADOS

Para la comprobación de la presente hipótesis¹ se realizó un análisis en dientes bovinos previamente extraídos, la muestras es de 45 piezas dentales, 15 se usaran el aclaramiento dental y el tiempo de espera será 7 días antes de la colocación de resina; además otros 15 de igual manera con el tiempo de 14 días y el último grupo será de guía sin someter a ningún cambio (También denominando grupo control).

Colocaremos ácido ortofosfórico a 35%, posteriormente una capa de adhesivo, y posteriormente la resina, en diferente tiempo de espera para la colocación del sistema restaurativo, en cada grupo se someterá a fuerzas de compresión las cuales nos darán un informe en el cual veremos qué tiempo es necesario para una colocación de resina con éxito.

¹ A mayor tiempo post aclaramiento la resistencia a una fuerza es mayor, en la colocación de resinas.

Tabla 5 Composición de grupos G1,G2,G3

Grupo	# de Muestra (Diente)	Tiempo
Grupo control	15	0
Grupo 1	15	7 días
Grupo 2	15	14 días

El sistema de adhesión se realizará como en una restauración convencional, los cuales se respetaron el tiempo de 14 y 7 días de espera post aclaramiento dental. Se somete a fuerzas en la máquina de la ESPE Laboratorio de Mecánica dando como resultado los siguientes valores.

Tabla 6 Valores de los tres grupos de estudios en Mpa .

Nº de muestra	Grupo 1 (7 días)	Grupo 2 (14 días)	Grupo 3 (control)
1	0,550	0,870	1,010
2	0,760	0,900	1,160
3	0,560	0,890	1,200
4	0,770	1,110	1,360
5	0,560	1,090	1,110
6	0,550	0,950	0,990
7	0,450	1,010	1,030
8	0,790	1,150	1,000
9	0,880	0,890	0,890
10	0,760	0,790	1,030
11	0,480	1,090	1,150
12	0,550	1,130	1,110
13	0,650	0,980	0,990
14	0,810	1,090	0,970

15	0,770	0,880	1,030
Promedio	0,659	0,988	1,069



Como podemos observar el grupo 3 tiene una mayor resistencia, el valor promedio es alto ya que no fue sometido al proceso de aclaramiento dental, el grupo 2 nos dio como resultado un promedio de 0,988 Mega pascales el cual nos indica que la resistencia en este grupo fue significativamente alta, lo que no sucede con el grupo 1 ya que los valores que se obtuvieron están dentro de un promedio de 0,659 Mega pascales, dando como resultado baja la resistencia a las fuerzas de cizallamiento

Análisis Estadístico de los datos

Con las tres muestras se realizó un análisis descriptivo de los datos antes de la aplicación del modelo ANOVA.

Se realizó la comparación entre los tres grupos de estudio.

Grupo 1

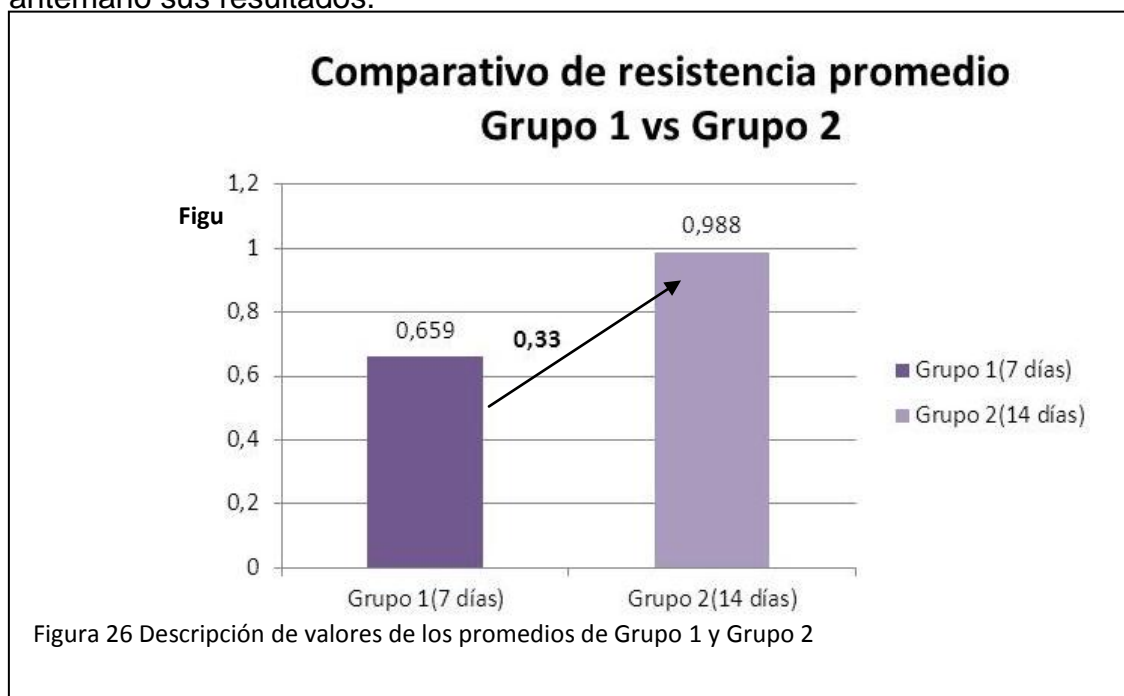
Se realizó un blanquimiento y se esperó 7 días para la aplicación de una resina, después se procedió a someter al diente a una presión para ver la resistencia del mismo. Los datos superiores son concluyentes, pues se puede analizar que en promedio es el de menor resistencia entre los 3 grupos, con una media de 0,659 y apenas un máximo de resistencia de 0,88.

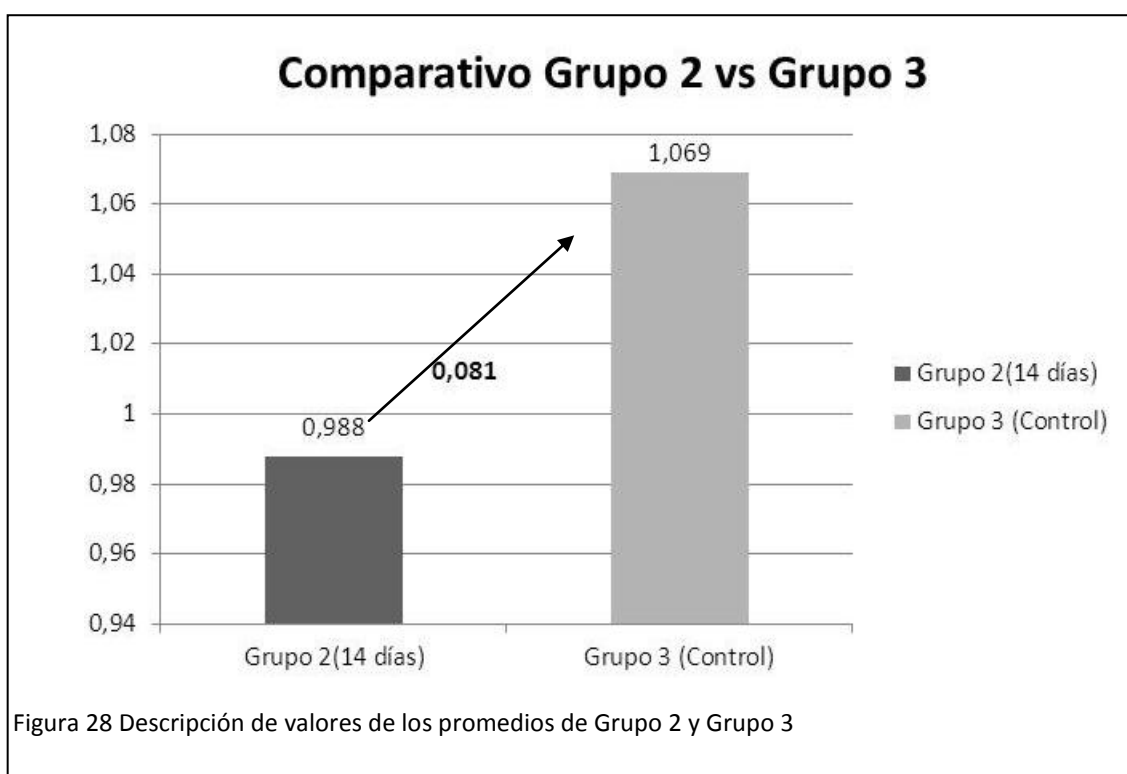
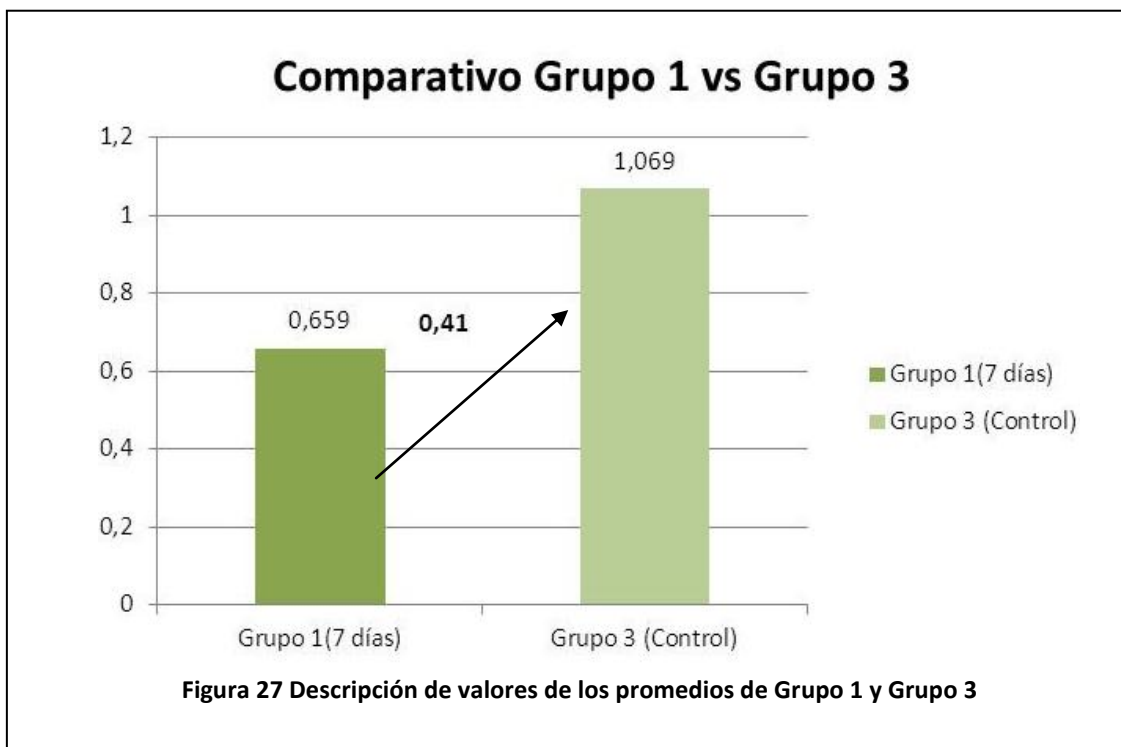
Grupo 2

Se realizó un blanquimiento y se espero 14 días para la aplicación de una resina, después se procedió a someter al diente a una presión para ver la resistencia del mismo. Los datos superiores alentadores, pues se puede analizar que en promedio es el segundo con mayor resistencia solo superado por el grupo control, con una media de 0,988 y apenas un máximo de 1,15.

Grupo 3

Este grupo fueron los dientes que no utilizaron ningún compuesto pero si fueron sometidos a una presión, los datos muestran que este muestra tiene una mayor resistencia que los anteriores, por eso se lo denomina grupo control o control positivo porque se encuentra en su estado natural y conocemos de antemano sus resultados.





El grado de significancia al analizar el grupo 1 versus el grupo 2 es de 0,33 Mpa este valor de variación es considerable como nos describe en la Figura 25. En la Figura 26 tenemos la comparación entre el grupo control y grupo de 7 días que nos da una variación de 0,41 Mpa que es un valor de diferencia entre los dos. Finalmente tenemos la Figura 27 nos da una comparación entre el grupo de control y el grupo de 14 días que nos da un valor de variación muy bajo de 0,081 esto quiere decir que entre mayor es el tiempo de espera para la colocación de una resina post aclaramiento será mayor su resistencia. Así se comprueba la hipótesis que mientras mayor tiempo después del tratamiento la resina tendrá una mayor resistencia.

CAPITULO V

DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 DISCUSION

El aclaramiento dental se ha convertido en la modalidad más frecuente de tratamiento para mejorar la estética de los dientes, llegando a ser uno de los más populares dentro de la odontología estética, convirtiéndose en el procedimiento que ha cambiado más conductas en odontología (GREENWALL, 2002)

Nakamich concluyó en que existe una enorme similitud entre el empleo de dientes humanos y bovinos, ya que no existe diferencia en la resistencia adhesiva tanto para el esmalte humano como para el bovino es por esto que en est estudio se utilizan dientes bovinos como reemplazo de dientes humanos. Estos dientes constituyen actualmente una de las mejores alternativas para pruebas in vitro sobre todo por la difícil obtención de dientes humanos que cumplan todos los criterios de inclusión y mantengan similares niveles de

resistencia adhesiva en esmalte, todo esto justifica su empleo en este estudio. (Nakamichi ,1993)

Varios son los estudios que se han realizado los cuales varían en el rango que se debe esperar para a la colocación de una resina post aclaramiento dental, es indispensable para realizar una cualquier clase de restauración tener un protocolo en el cual este el procedimiento de cualquier tipo de restauración pero le sumamos a este el tiempo de espera o alguna sustancia que pueda acelerar la colocación de una restauración como lo hace Cigdem Celik en su estudio con ascorbato de sodio sobre la resistencia de la unión de diferentes sistemas adhesivos al diente, en este estudio no se utilizo ningún otro componente extra como en el estudio de Cigdem pero lo que se hizo fue utilizar intervalos de tiempos diferentes en cada grupo. (Celik, 2010)

La acción enzimática también se aplica en algunos casos como habla Riutord Sbert en la investigación sobre el uso de enzimas, como la catalasa o la peroxidada, durante o inmediatamente después del tratamiento aclarador con peróxido de hidrógeno y derivados, pueden prevenir potenciales efectos nocivos sobre los tejidos blandos de la cavidad oral y la pulpa dentaria estos estudios se han realizados con el afán de acelerar el procedimiento de la colocación de una resina en nuestro estudio no se aplicara ningún material extra, lo que haremos es trabajar con dos rangos de tiempo que son prudenciales en los cuales el paciente puede esperar que son 7 dias y 14 dias después del aclaramiento dental (Sbert, 2011)

Cadenaro y colaboradores afirman que existe una afección sobre el sistema adhesivo después de un aclaramiento dental por el oxígeno residual que se queda impregnado en la estructura dental y recomienda un tiempo de catorce días para obtener buenos resultados en la reconstrucción, en el estudio hace unos intervalos de 0,7,14,28 días en el cual analiza el peróxido de hidrogeno afirmando que existe un efecto después de un aclaramiento dental que concuerda con Kimyau y colaboradores, compartiendo el análisis de Cadenaro y Kimyau en este estudio se analizó dos tiempos de espera diferente que fueron ideales ya que se dio como resultado que si se espera más tiempo

después de un aclaramiento para la colocación de una resina será mayor su resistencia.

Al verse cambios disminución de la fuerza adhesiva en algunos estudios se ha sugerido un tiempo como lo hace Iranda y colaboradores y Shinohara y colaboradores, que los procedimientos restaurativos deben postergarse de dos a cuatro semanas después del aclaramiento dental, ya que la reducción en la resistencia de unión de la resina compuesta al esmalte recién blanqueado (Türkün M, 2004) verificando que si es importante la coicideracion de tiempo , en este estudio utilizamdo el tiempo ya planteado por Türkün 14 días de espera teniendo resultados significativos si los camparamos con los calores de espera de 7 dias post aclaramiento dental,

Can-Karabulut habla en su estudio sobre un tiempo de espera para la colocación de un sistema adhesivo coincidiera que el tiempo es de 2 a 3 semanas después de la colocación del aclaramiento dental , en nuestro estudio no se aplicado ninguna sustancia que acelere este procedimiento, el protocolo restaurativo se lo realizo con el material ideal los tiempos de trabajo correctos y la espera de colocación de resina que se dio en un tiempo de 7 días y 14 días en los cuales pudimos darnos cuenta que existe una variación de valores en Newtons esto nos da como resultado que es necesario considerar el tiempo de espera para realizar una restauración (Karabulut, 2011)

Dishman y colaboradores y Homewood(2000) concluyeron que al cabo de 24 horas no se presentaron diferencias estadísticas postaclaramiento, pero encontraron una disminución en la formación delas interdigitaciones de resina e inhibición de la polimerización de la misma, es por esto que los valores que se dieron en este estudio es más bajo mientras que el grupo control y de 14 días demuestra una mejor unión en la interfase del esmalte lo que favorece a que no exista fallas cohesivas de esmalte a resina. (Dishman MV, 1994) (Haywood VB, 1994)

Van der Vyver y colaboradores hablan de un tiempo más prolongado hasta cuatro semanas que asegura que de logro recuperar un 76,93% a las dos

semanas de un aclaramiento esto quiere decir que coincide con nuestro estudio ya que al tener un alto porcentaje es beneficioso para una colocación de una restauración. (PJ, 1997)

En este estudio investigativo se pudo observar que los valores que nos da en la medición de Newton es realmente notoria la diferencia de valores que se da de un grupo de estudio al otro y de igual manera al grupo de control.

Fue muy gratificante realizar este estudio ya que las restauraciones dentales con resina compuesta son ahora en día uno de los procedimientos que tiene más demanda en la práctica clínica, en este estudio al momento de realizar una restauración dental con resina compuesta después de un proceso de aclaramiento dental se llegó a la conclusión que es ideal esperar 14 días que 7 días ya que los valores aplicados en Newtons son claramente más altos para que se rompa la restauración después de esperar 14 días, los protocolos y el material utilizado en el estudio son que utilizamos en la clínica dental de la Universidad de las Américas.

Como habla en su estudio Baldión en el 2013 la comparación que realiza en cinco grupos de estudio da a conocer valores que coinciden con los resultados obtenidos en este estudio, Baldión en su estudio pudo llegar a conclusión que esperando 28 días el diente no recupera totalmente 100% la resistencia pero los valores si son favorables entre mayor sea el intervalo de espera. (Baldión, 2013)

En este estudio se concluyó que a mayor tiempo post aclaramiento la resistencia a una fuerza es mayor, en la colocación de resinas el estudio ANOVA es un método muy flexible que permite construir modelos estadísticos para el análisis de los datos experimentales cuyo valor ha sido constatado en muy diversas circunstancias llegando a la conclusión de que los grupos de estudios 2 y 3 son los que tienen valores más representativos de los valores en Mpa esto da como resultado que la hipótesis es válida y comprobable. .

CONCLUSIONES

- En el presente estudio se analizó la resistencia que tiene a las fuerzas de cizallamiento la resina colocada en tres grupos de estudio dando como conclusión que el tiempo de espera después de una colocación de una resina post aclaramiento dental , si se espera más días para la comparación de la resina será mayor su resistencia-
- En el estudio se concluyó que entre menor sea el tiempo que se espera post aclaramiento para la colocación de una resina será menor la resistencia ante las fuerzas de cizallamiento.
- La estructura dental se ve afectada después de un aclaramiento dental es por esto que el grupo control al no se sometido a ningún tipo de aclaramiento los valores que dieron como promedio comparado a los dos grupos son muy notorios.

RECOMENDACIONES

- En este estudio se vio la necesidad de utilización de una máquina JJ T5002 del Laboratorio de Mecánica de la ESPE que nos ayudó a medir la fuerza en la que fueron sometidas las muestras; es por esto que se recomendaría que la Universidad de las Américas también tenga en el laboratorio esta máquina JJ T5002.
- Se recomienda que sería ideal aumentar el número de grupos de estudio comparando más tiempo de espera para analizar y ver si existe un cambio significativo o que se acerque el valor al grupo control.
- Como recomendación sería óptimo hacer un análisis comparativo con alguna sustancia como le ascorbato de sodio que se usa en algunos estudios para que de esta manera se optimice le tiempo de espera para la colocación de una resina postaclaramiento

REFERENCIAS

- Adela Hervás García, M. A. (2006). Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Scielo*, 1-7.
- Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro¹, G. M. (2010). Influence of Antioxidant Agents on the Marginal Seal of Class V. *ACTA*, 1-7.
- Anunsavice, K. J. (2010). *Phillips Ciencia de los Materiales Dentales*. España Madrid: Elsevier.
- Aranza, O. T. (2002). Eficacia del tratamiento combinado de peroxido de carbamida al 35 y 10 . *ADM*, 81-86.
- Aricid, M. T. (2009). Ascorbato de sodio pueden favorecer a la adhesion despues del blanqueo . *The Journal of Adhesive Dentistry*, 1-7.
- Baracaldo, J. C. (2012). Actualizaciones esteticas de blanquamiento dental. *Cient Dent*, 223-232.
- Cabria, M. D. (2014). ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD. *GD Ciencia*, 1-12.
- Cáceres, C., & Garrido, R. (2012). Analisis comparativo in vitro del sellado marginal obtenido en restauraciones de resina compuesta realizada con la técnica de hibridacion convencional e hibridacion reversa. *Revista dental de Chile*, 5-13.
- Celik, C. (2010). Effect of sodium ascorbate on bond strength of different. *Journald Australiana*, 1-8.
- Dishman MV, C. D. (1994). The effects of peroxide bleaching o composite to enamel bond strength . *Dent Mater*, 33-36.
- Dourado, A. (2006). Sistema Adhesivo. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales*, 1-16.
- García, A. H. (206). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* , 1-6.
- Gokduman. (2005). Effects of hydrogen peroxide bleaching un human dentin and enamel. *Mddle East Teachnical University*.
- Gomes, M. N. (2009). Effect of Light Irradiation on Tooth Whitening. *JOURNAL COMPILATION*, 1-8.
- Gregg A. Helvey, D. (2012). Adhesive Dentistry: The Development of Immediate Dentin Sealing/Selective Etching Bonding Technique. *Compendium*, 12.
- Haywood VB, L. R. (1994). Efectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *Dent Assoc*, 125.

- Henostroza, G. (2003). *ADHESION EN ODONTOLOGIA RESTAURADORA*. Paraná-Brasil: Maio.
- Henostroza, Gilberto. (2010). *Adhesion en Odontologia Restauradora*. Madrid: Ripano SA.
- Ingle JI, B. L. (2002). *Endodontics. 5° edicion*.
- Jose, R.-G. (2013). Observacion del esmalte dental humano con microscopia electronica. *Tame*, 1-7.
- Joubert. (2006). *Odontología adhesiva y estética*. Madrid España: RIPANO S.A.
- Karabulut, C.-K. a. (2011). Influence of Activated Bleaching on Various Adhesive. *Journal 6 of Esthetic and Restorative Dentistry*, 1-10.
- Lozada, O. (2000). RIESGOS Y BENEFICIOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL. *acta Odontologica Venezolana*.
- Macchi, R. (2006). *Adhesión en odontología restauradora: Polimerización y adhesión*. Brasil: MAIO.
- Mondell, L. (2006). BLANQUEAMIENTO DE DIENTES VITALES. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales*, 1-8.
- Moreno, S. L. (2010). Comparison of In-Office Dental Bleaching with 25% Hydrogen. *Univ Odontologia* , 19-25.
- Noblom, J. (2006). Estudio de cuatro sistemas de blanqueamiento dental en la clinica y laboratorio. *Trabajo de tesis de Cataluña*, 1-145.
- Paula Alejandra Baldión Elorza, L. N. (2012). EFECTO DE LA PEROXIDASA SOBRE LA ADHESIÓN DE UNA RESINA. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 1-14.
- Pinto, C. F. (2004). Peroxide bleaching agent effects on enamel surface. *Braz Oral Res*, 1-6.
- PJ, V. d. (1997). The effect of bleaching agent on composite - enamel bonding . *Dent Assoc*, 601-603.
- Reyes-Gasga, J. (2001). ESTUDIO DEL ESMALTE DENTAL HUMANO POR MICROSCOPIA. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, Vol. 21, N° 2,, 1-5.
- Rodríguez, G. D. (2008). Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontologica Venezolana* , 46.
- Rojas, V. (2011). Análisis Comparativo del Sellado Marginal de Restauraciones de Resina Compuesta Realizadas con y sin Base de Ionómero Vítreo. *Dental de Chile*, 1-9.

- Salem, V. L. (2008). La sensibilidad dentinaria y la irritación. *Odontol. Sanmarquina* , 1-4.
- Sánchez, C. C. (2009). Materiales de resinas compuestas. *ADM*, 1-8.
- Santana. (2010). Blanqueamiento dental: estudio clínico para el desarrollo de métodos estadísticos e inteligentes para la predicción del cambio climático”. *Departamento de Estomatología. Facultad de Odontología.*, 1-5.
- Sbert, R. (2011). Blanqueamiento dental enzimático. *GACETA DENTAL*, 1-4.
- Sfreddo, M. (2005). Evaluacion de blanquemiento . *Bio White*, 1-24.
- Söderholma, K.-J. M. (2007). Dental Adhesives How it All Started and Later Evolved. *THE JOURNAL OF ADHESIVE* , 1-63.
- Steenbecker. (2006). *Adhesion en odontologia restauradora*. Brasil: MAIO.
- Türkün M, K. A. (2004). Effect of 10% sodium ascorbate on the. *J Oral Rehabilitacion*, 1184-1191.
- Wasserman, I. (2014). EFECTIVIDAD Y ESTABILIDAD DEL BLANQUEAMIENTO. *Revista Salud Bosque*, 7-18.

ANEXOS



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sangolquí a 04 de Marzo del 2016

Mediante el presente se CERTIFICA que la Srta. Lucía Córdova Gutiérrez CI: 1716640196 realizó pruebas de fuerza al corte en 45 piezas dentales en el Laboratorio de Mecánica de Materiales de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Atentamente

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Francisco Navas'.

Ing. Francisco Navas
Laboratorista Académico del LMM

Análisis Estadístico de los datos

Con las tres muestras se realizó un análisis descriptivo de los datos antes de la aplicación del modelo ANOVA, la tabla inferior muestra de manera detallada los tres irrigantes y como estos se comportaron de manera estadística.

Compuesto	Media	Muestra	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Error Estándar de la media
Grupo 1 (7 días)	0,6593	15	0,13755	0,45	0,88	0,03552
Grupo 2 (14 días)	0,988	15	0,11534	0,79	1,15	0,02978
Grupo 3 (Grupo control)	1,0687	15	0,11563	0,89	1,36	0,02985
Total	0,9053	45	0,21578	0,45	1,36	0,03217

Análisis del modelo ANOVA

La técnica del Análisis de la Varianza (ANOVA o AVAR) es una de las técnicas más utilizadas en los análisis de los datos de los diseños experimentales. Se utiliza cuando queremos contrastar más de dos medias, por lo que puede verse como una extensión de la prueba t para diferencias de dos medias.

El ANOVA es un método muy flexible que permite construir modelos estadísticos para el análisis de los datos experimentales cuyo valor ha sido constatado en muy diversas circunstancias. Básicamente es un procedimiento que permite dividir la varianza de la variable dependiente en dos o más componentes, cada uno de los cuales puede ser atribuido a una fuente (variable o factor) identificable.

En este primer cuadro se desea demostrar que los tres compuestos utilizados son diferentes entre sí, esto se puede comprobar viendo el valor (p) es igual a 0.² Puesto que el nivel crítico (0,000) es menor que 0,05, debemos rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas y se concluye que las muestras definidas en los tres compuestos tienen varianzas diferentes. Actuaron de diferente manera cada compuesto en las muestras utilizadas. (Todo esto está al 95% de confianza).

² El valor p cuanto más se aproxima a 0 se interpreta como que los valores tienen diferencias significantes y si el valor se aproxima más a 1 los datos son significantes entre sí.

Modelo ANOVA

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	F	Valor p (Significancia)
Entre los grupos	1,410	2	0,705	46,406	0,000
Dentro de los grupos	0,638	42	0,015		
Total	2,049	44			

Análisis ANOVA

Comparaciones post hoc a posteriori

El estadístico F del ANOVA únicamente nos permite contrastar la hipótesis general que los J promedios comparados son iguales. Al rechazar esa hipótesis, se conoce que las medias poblacionales comparadas no son iguales, pero no se conoce en concreto donde se encuentran las diferencias entre los tres compuestos analizados o cual difiere de manera significativa del resto.

Para conocer que media difiere significativamente del resto utilizamos un contraste de medias conocido como comparaciones post hoc o comparaciones a posteriori. Estas comparaciones permiten controlar la tasa de error al efectuar varios contrastes utilizando las mismas medias, es decir permite controlar la probabilidad de rechazar la hipótesis nula que en realidad debería aceptarse.

Para este análisis utilizamos el procedimiento post hoc de Tukey (1953), este procedimiento se conoce como "Diferencia honestamente significativa de Tukey",

Al aplicar el modelo los resultados son concluyentes, los 3 grupos muestran valores diferentes. Sin embargo analizando este cuadro es claro que el grupo 2 y grupo control no muestra una diferencia significativa.

Subconjuntos Homogéneos (Tukey)

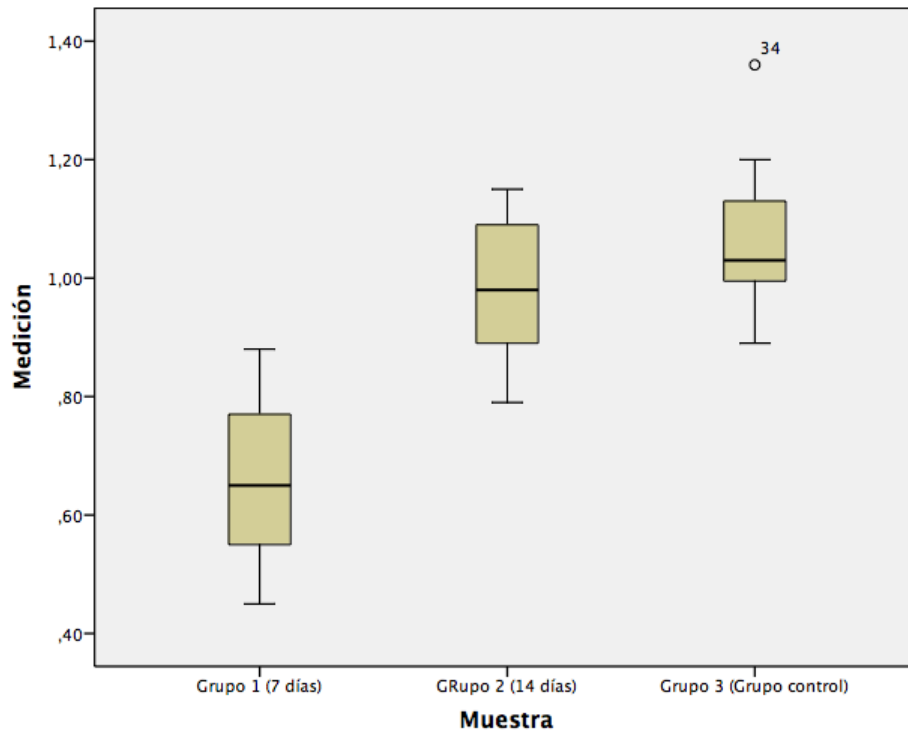
Compuesto	Muestra	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Grupo 1	15	0.6593	
Grupo 2	15		0,9880
Grupo 3	15		1,069
Significancia		1,000	0,185

Procedimiento post hoc de Tukey

(I) Compuesto	(J) Compuesto	Diferencia de Medias(I-J)	Error típico	Significancia	95% intervalo de confianza	
					Límite superior	Límite inferior
Grupo 1	Grupo 2	-,32867*	0,04502	0	-0,438	-0,2193
	Grupo 3	-,40933*	0,04502	0	-0,5187	-0,3
Grupo 2	Grupo 1	,32867*	0,04502	0	0,2193	0,438
	Grupo 3	-0,08067	0,04502	0,185	-0,19	0,0287
Grupo Control	Grupo 2	,40933*	0,04502	0	0,3	0,5187
	Grupo 1	0,08067	0,04502	0,185	-0,0287	0,19

Tabla 7 Comparaciones Múltiples

A continuación observaremos de manera gráfica lo que se describió anteriormente.



Medición y Muestra de los grupos de estudio