

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POST GRADO
MAESTRÍA EN ODONTOESTOMATOLOGÍA



**“EFECTO IN VITRO DEL ÁCIDO ASCÓRBICO AL 10% EN LA
ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA Y ADHESIVO
ÁMBAR EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARIA AREQUIPA 2017”**

**Tesis presentada por:
Bach. C.D. JAIME HUMPIRI FLORES**

Para obtener el Grado Académico de
Maestro en Odontología

Asesora: Dra. Eliana Aida Guillen Fernández

Arequipa – Perú

2017

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a DIOS por regalarme la vida y darme la fortaleza para continuar el día a día.

A mi Madre Candelaria ejemplo de perseverancia; mi Padre Claudio Fermín, desde donde esta sería el más orgulloso.

A mi esposa Sonia Esmeralda, por su incondicional apoyo y complicidad en la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO.

A la Dra. Eliana Guillen Fernández, por creer en la viabilidad de este trabajo y guiar hasta lograr la realización del mismo.

Al Dr. Hugo Tejada Pradell, por su entereza de resolver los obstáculos administrativos en la realización de este trabajo.



EPIGRAFE.

Quien nunca erro, nunca experimento nada nuevo.

Albert Einstein.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	03
ABSTRACT.....	04
INTRODUCCIÓN.....	05
CAPÍTULO ÚNICO	
RESULTADOS.....	06
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES.....	22
RECOMENDACIONES.....	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24
HEMEROGRAFÍA.....	24
INFORMATOGRAFÍA.....	26
ANEXOS	
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	29
MATRIZ BASE DE DATOS.....	69
CONSTANCIA DE EJECUCION DEL PROYECTO EN LABORATORIO DE MATERIALES UCSM.....	71
FOTOGRAFIAS	73

RESUMEN

El aclaramiento dental en la actualidad constituye uno de los tratamientos estéticos más solicitados en la consulta; el clínico debe saber que el proceso oxidativo de eliminar en forma natural los radicales libres de oxígeno, peróxido, hidroxilo y puede demorar entre 7 y 14 días según la literatura científica.

El objetivo del siguiente trabajo fue probar el ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina en dientes recién clareados, para lo cual se sometieron a prueba de cizallamiento tres grupos: GA, GB y GC y comparando los niveles de resistencia adhesiva de la resina a la dentina entre el grupo experimental y grupo control, los resultados obtenidos mediante la prueba de ANOVA; se determinó que existe diferencia significativa del nivel de resistencia adhesiva en dientes recientemente clareados entre el grupo GB y GC ($F= 5,952$; $p=0,009$); La mayor diferencia del nivel de resistencia adhesiva fue en el para GA y GC (7.317 MPa; $p<0,05$); La menor diferencia fue GB y GC (1.644 MPa; $p>0,05$). Mediante la prueba de TUKEY HSD, se hizo una comparación de pares GA – GC y GB - GC; hubo diferencia significativa de los efectos de resistencia adhesiva ya que la significancia fue de $p < 0.05$ con una confiabilidad de 95% y no hubo diferencia entre el GA con GB. ($p > 0,005$). Por lo tanto se concluye que: el ácido ascórbico al 10% por 10 min. Aumenta la resistencia adhesiva a la resina compuesta en dientes recién clareados.

PALABRAS CLAVE: *Resistencia adhesiva , Clareamiento dental*

ABSTRACT

Dental clearance at present is one of the most requested cosmetic treatments in the consultation; The clinician should know that the oxidative process of naturally eliminating free radicals of oxygen, peroxy, hydroxyl and can take between 7 and 14 days according to scientific literature.

The objective of the following work tested the ascorbic acid 10% in the dentin adhesion with the use of the resin and the teeth recently cleared, for which a shear test is felt three groups: GA, GB and GC and comparing the levels of Adhesive strength From the resin to the dentin between the experimental group and control group, the results obtained by the ANOVA test; It was determined that there is a significant difference in the level of adhesive resistance and recently cleared teeth between GB and CG group ($F = 5.952$; $p = 0.009$); The greatest difference in the level of adhesive strength was in GA and GC (7.317 MPa, $p < 0.05$); The lowest difference was GB and GC (1,644 MPa, $p > 0.05$). By the TUKEY HSD test, a comparison of GA-GC and GB-GC pairs was made; There was a significant difference in the effects of adhesive resistance since the significance was < 0.05 with a reliability of 95% and there was no difference between GA and GB. ($P > 0.005$). Therefore the result is 10% ascorbic acid for 10 min. Increases the adhesive strength to the composite resin in freshly bleached teeth

KEYWORDS: *Adhesive resistance, Dental whitening, ascorbic ac*

INTRODUCCION

El aclaramiento dental en muchas ocasiones constituye el primer procedimiento clínico estético previo a un plan de tratamiento más complejo; como pueden ser restauraciones directas, cementación de carillas o coronas de cerámica, en los que necesitamos realizar procedimientos adhesivos a esmalte y dentina.

El aclaramiento de los dientes ocurre debido a las propiedades del peróxido de hidrógeno su bajo peso molecular y facilitando por su penetración en las estructuras dentales disuelve las estructuras orgánicas almacenadas en dentina responsables del oscurecimiento de los dientes. El clínico debe saber que el proceso oxidativo de eliminar en forma natural los radicales libres de oxígeno, peroxil, hidróxila puede demorar entre 7 y 14 días.

La situación problemática radica básicamente en probar el efecto de un antioxidante natural, como ácido ascórbico al 10% en la eliminación de radicales libres pos aclaramiento dental, de tal forma acelerar el proceso de eliminación de radicales libres pos aplicación del producto, así disminuir el tiempo de espera para la ejecución de procedimientos adhesivos.



CAPÍTULO ÚNICO

RESULTADOS

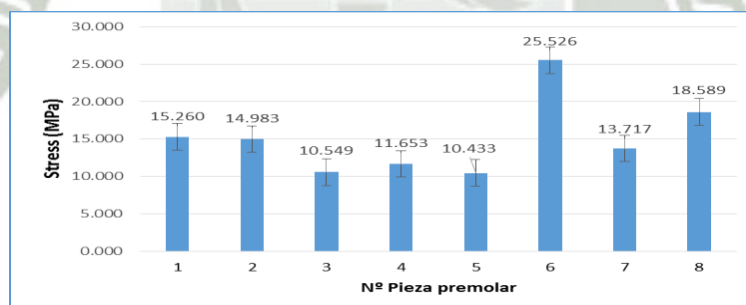
TABLA N° 1

**EFFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10 % EN LA
ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES
RECIÉN CLAREADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GB)**

N° Pieza premolar	Grupo Experimental (GB)Stress(MPa)
1	15.26
2	14.983
3	10.549
4	11.653
5	10.433
6	25.526
7	13.717
8	18.589

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.
Elaboración propia.

GRAFICO N° 1



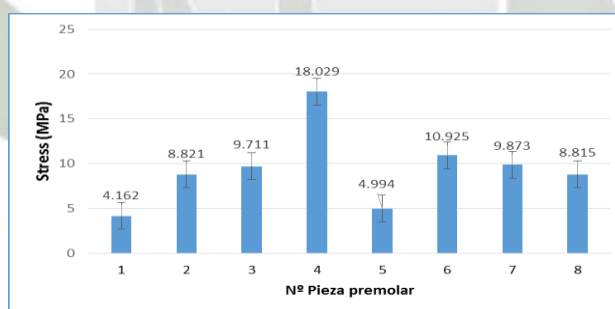
Fuente: Tabla N° 1

El nivel de resistencia adhesiva máximo obtenido en el grupo experimental (GB) (clareado y aplicado con ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos y adhesión a dentina expuesta) fue 25.526 MPa y el menor fue 10.433 MPa.

TABLA N° 2
EFFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10 % EN LA
ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES
RECIÉN CLAREADOS DEL GRUPO CONTROL (GC)

N° Pieza premolar	(GC) Grupo control. Stress (MPa)
1	4.162
2	8.821
3	9.711
4	18.029
5	4.994
6	10.925
7	9.873
8	8.815

GRAFICO N° 2



Fuente: Tabla N° 2

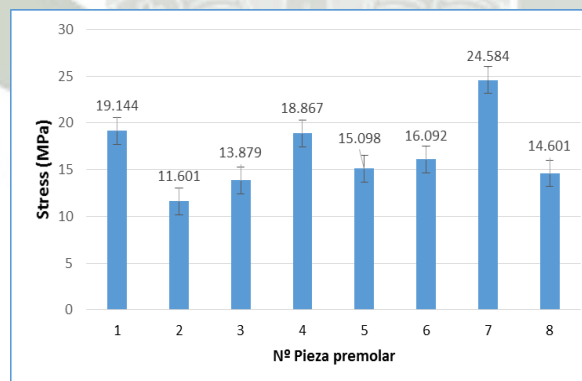
El nivel de resistencia adhesiva máximo obtenido en el grupo experimental (GC) grupo de blanqueamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico al 10% ; se obtuvo un nivel de resistencia adhesiva máximo de 18.029 MPa y un mínimo de 4.162 MPa.

TABLA N° 3
EFFECTO IN VITRO EN EL GRUPO (GA) ADHESION DIRECTA SIN
CLAREAMIENTO PREVIO NI APLICACIÓN DE ACIDO
ASCORBICO AL 10 % EN LA ADHESIÓN DENTINARIA CON USO
DE RESINA.

N° Pieza premolar	Grupo(GA) Adhesión directa ,sin clareamiento dental ni ácido ascórbico al 10% Stress (MPa)
1	19.144
2	11.601
3	13.879
4	18.867
5	15.098
6	16.092
7	24.584
8	14.601

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 3



Fuente: Tabla N° 3

El nivel de resistencia adhesiva máximo obtenido en el grupo GA (Tabla 3) fue de 24.584 MPa y el menor fue 11.601MPa. En este grupo, la adhesión fue directa a dentina expuesta sin procedimiento previo alguno

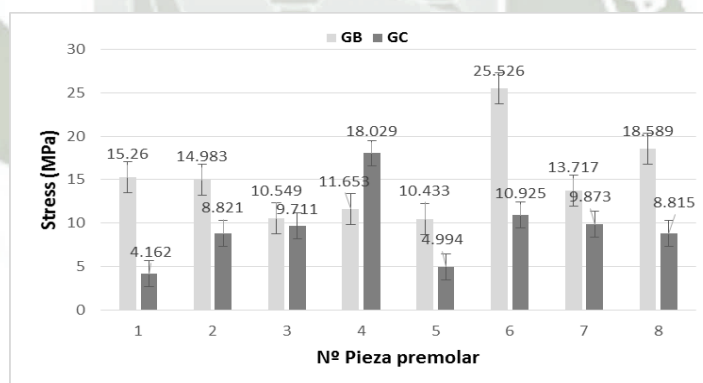
TABLA N° 4

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS ENTRE EL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL DEL EFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10% EN LA ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS

	GB Grupo Experimental	GC Grupo Control
Recuento	8	8
Media	15.089	9.416
Mediana	14.350	9.266
Desviación típica	5.031	4.220
Mínimo	10.433	4.162
Máximo	25.526	18.029
Rango	15.093	13.867

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 4



Fuente: Tabla 4

Al comparar los promedios sobre la resistencia adhesiva de la resina compuesta a la dentina recién clareada se obtuvo lo siguiente: Para el grupo experimental (GB) el valor promedio de resistencia fue 15,089 MPa con una desviación estándar de 5,031. Y para el grupo control (GC) presentó un promedio de 9.416 MPa con una desviación estándar de 4.220.

TABLA 5

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS ENTRE EL GRUPO (GA), GRUPO EXPERIMENTAL (GB) Y GRUPO CONTROL (GC) DEL EFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10% EN LA ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS

	GA	GB	GC
Recuento	8	8	8
Media	16.733	15.089	9.416
Mediana	15.595	14.350	9.266
Desviación típica	4.038	5.031	4.220
Mínimo	11.601	10.433	4.162
Máximo	24.584	25.526	18.029
Rango	12.983	15.093	13.867

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los promedios y la desviación estándar se obtuvo los siguientes valores: En el grupo (GA) el valor promedio de resistencia fue 16.733 MPa con una desviación estándar de 4.038.

Para el grupo experimental (GB) el valor promedio de resistencia fue 15,089 MPa con una desviación estándar de 5,031.

En el grupo control (GC), el valor promedio de resistencia fue 9.416 MPa con una desviación estándar de 4,22.

TABLA N° 6

ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DEL EFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10% EN LA ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS DE LOS GRUPOS: GA, GB Y GC

ANOVA de un factor

Stress (MPa)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	235.787	2	117.894	5.952	.009
Intra-grupos	415.948	21	19.807		
Total	651.735	23			

(*) La diferencia es significativa al nivel p valor < 0,05
Fuente: Ficha de recolección de datos

INTERPRETACIÓN

Mediante la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA se compara los promedios de resistencia adhesiva a la resina compuesta sin procedimiento previo (GA); el efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina en dientes recién clareados (Grupo GB) y el grupo control (Grupo GC), blanqueamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico Para ello se tomó los siguientes criterios:

Regla de decisión: A nivel de una confiabilidad igual a 0.05 con 2 y 21 Grados Libertad, el valor crítico de F a partir de la tabla 6 (Bioestadística de Wayne W. Daniel) es 4.32. La regla de decisión, entonces, es rechazar H_0 si el valor calculado de R.V. (F) es mayor o igual a 4.32.

Decisión estadística: Debido a que el valor calculado para F , 5.952, es mayor que el valor crítico F , 4.32, se rechaza H_0 (Hipótesis de nulidad).

Conclusión: Ya que se rechaza H_0 se concluye que existe diferencia significativa entre los promedios de resistencia adhesiva (MPa) del Grupo (GA), con el grupo (GB) efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina en dientes recién clareados y el grupo control (GC) blanqueamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico.

TABLA N° 7

COMPARACIÓN MULTIPLE DE TUKEY-HSD DE LOS PROMEDIOS DEL EFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10% EN LA ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS Grupo GA, Grupo Experimental (GB) y Grupo Control (GC).

TUKEY HSD

(I) Grupo		Diferencia de medias (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confianza	
					Límite inferior	Límite superior
GA	GB	1.6445	2.2253	0.743	-3.96	7.25
	GC	7,317*	2.2253	0.009	1.71	12.93
GB	GA	-1.6445	2.2253	0.743	-7.25	3.96
	GC	5,6725*	2.2253	0.047	0.06	11.28
GC	GA	-7,317*	2.2253	0.009	-12.93	-1.71
	GB	-5,6725*	2.2253	0.047	-11.28	-0.06

(*) La diferencia es significativa al nivel p valor < 0,05
Fuente: Ficha de recolección de datos

GA. Grupo de adhesión directa a dentina expuesta sin procedimiento previo alguno.

GB. Grupo Experimental: Clareamiento y aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos y adhesión a dentina expuesta.

GC. Grupo Control Clareamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico.

Mediante la prueba de TUKEY HSD, se hizo una comparación del efecto de resistencia adhesiva (MPa) entre pares de grupos, y se determinó que:

- En la comparación de pares como el GA – GC y el GB - GC hubo diferencia significativa de los efectos de resistencia adhesiva, ya que la significancia fue de $p < 0.05$ con una confiabilidad de 95% y no hubo diferencia entre el GA con el GB. ($p > 0,005$).
- La mayor diferencia de resistencia adhesiva se encontró entre el Grupo (GA) y el Grupo Control (GC) de blanqueamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico con un valor de 7.317 MPa; el 95% entre ambos grupos de comparación resultaron entre los valores 1,71 a 12,93.
- La menor diferencia de resistencia adhesiva se encontró entre el grupo de blanqueamiento, aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos (GB) y el Grupo (GA), con un valor de 1.644 MPa; el 95% entre ambos grupos de comparación resultaron entre los valores -3.96 a 7.25.

DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como propósito mostrar el nivel de resistencia adhesiva usando Ácido Ascórbico al 10% en la Adhesión de la resina a la dentina de dientes recién clareados y entregar una base razonable para predecir el comportamiento clínico de este material.

El blanqueamiento dental actualmente es un tratamiento de alta demanda en la población y a pesar de excelentes resultados estéticos, diversos estudios demostraron que el blanqueamiento dental reduce la resistencia de unión al esmalte del material restaurador; cuando la unión se realiza inmediatamente después del clareamiento dental (Lago AD., et al, 2013).

Congruente al primer objetivo (Tabla 1), del grupo experimental, clareamiento y aplicado de ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos y adhesión a dentina expuesta, se obtuvo un nivel de resistencia adhesiva máximo de 25.526 MPa a la resina compuesta y mínimo 10.433 MPa. En el grupo control (GC) (Tabla 2), clareado y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico, el nivel de resistencia adhesiva máximo fue 18.029 MPa y mínimo 4.162 MPa. Estos valores son diferentes en relación al grupo (GA) (Tabla 3) adhesión directa a dentina expuesta sin procedimiento previo alguno cuyos valores de resistencia máxima fue de 24.584 MPa y el mínima de 11.601MPa.

Con lo obtenido anteriormente, significa que la utilización del ácido ascórbico en la práctica clínica y su correcta indicación odontológica favorece la resistencia adhesiva a la resina compuesta en la estructura dentaria, el cual coincide con lo señalado por Taira Y., et al, 2013. La vitamina C como potente agente reductor, significa que fácilmente dona electrones a moléculas receptoras (reacción redox).

Estudios recientes han revelado que el uso del ácido ascórbico después del clareamiento dental revierte disminución de la fuerza de adhesión inducida por el aclaramiento dental, esto se debe a que neutraliza el efecto de oxidación del agente clareador e incrementa la fuerza de adhesión del esmalte (Jaramillo B. Mayra A., 2012), igualmente Turkun et al., (2009) afirma que el ascorbato de sodio al 10% es capaz de revertir el compromiso de la fuerza de adhesión causada por agentes clareadores.

El resultado coincide con Hyo-Jin et al (2015), quienes compararon la influencia de los antioxidantes ascorbato de sodio al 10 % y α -tocoferol al 10% en la resistencia de la unión a la dentina bovina blanqueada, logrando demostrar que la solución de ascorbato de sodio al 10% aumento la resistencia adhesiva en comparación al α -tocoferol. Además buscaron diferenciar el uso de ácido ascórbico al 10% en dentina humana para mejora la resistencia adhesiva.

Sin embargo, el grupo experimental de este trabajo difiere con el obtenido por Monsalves Bravo, S., et al 2013, en su estudio “evaluación del Grado de Adhesión a la Dentina de dos Tipos de Adhesivos de Uso Clínico Actual”, en el cual 28 terceros molares humanos, obtuvo un valor máximo de resistencia al cizallamiento de 22,62 MPa y mínimo de 9,50 MPa.

Al comparar los promedios de resistencia adhesiva a la resina compuesta (Tabla 4) coherente con el tercer objetivo, se encontró para el grupo experimental (GB) blanqueamiento y aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos y adhesión a dentina expuesta, se obtuvo un promedio de 15,089 MPa \pm 5,031. En el grupo control (GC) de blanqueamiento y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico, el promedio de resistencia fue 9.416 MPa \pm 4,22. Estos valores fueron diferentes al promedio obtenido en el grupo (GA) de adhesión directa a dentina expuesta sin procedimiento previo alguno (Media = 16.733 MPa \pm 4.038).

Con la evidencia obtenida en este estudio aplicación del ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos, demostró que aumenta la resistencia adhesiva de la resina compuesta a la dentina después del clareamiento dental. Esta conclusión está de acuerdo con estudios previos que evidenciaron que los antioxidantes son capaces de aumentar la fuerza de adhesión al esmalte como indican (Kaya AD, 2008; Kimyai S, Valizadeh H. 2006)

Este resultado comprueba la hipótesis planteada, dado que al comparar el grupo experimental y control mediante la prueba de Análisis de Varianza de ANOVA, se concluye que existe diferencia significativa entre los promedios de resistencia adhesiva a la resina compuesta ($F= 5,952$; $p=0,009$), es decir el efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina en pre molares recién clareados incrementa la resistencia adhesiva al cizallamiento.

Cabe destacar, en la comparación múltiple mediante la prueba de TUKEY HSD, se determinó que entre pares de grupos: clareamiento más aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% (GB) con el grupo sin ácido ascórbico (GC) hubo diferencia significativa de los efectos de resistencia adhesiva, igualmente fue para el par grupo (GA) y grupo sin ácido ascórbico (GC) ya que la significancia fue de $p < 0.05$. Por el contrario no hubo diferencia entre el grupo control (GA) y el grupo experimental clareado más aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% (GB) ($p > 0,005$).

La mayor diferencia de resistencia adhesiva se encontró entre el Grupo (GA) y el Grupo clareado y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico (GC) con un valor de 7.317 MPa; La menor diferencia se encontró entre el grupo clareado con aplicación de ácido ascórbico en gel al

10% (GB) y el Grupo clareado sin aplicación de ácido ascórbico (GC), con un valor de 5,672 MPa.

Debemos tener en cuenta que los resultados obtenidos en los estudios de laboratorio pueden diferir de la situación clínica, debido a que suelen utilizar saliva artificial para almacenar las muestras (Bittencourt ME, et al., 2006) estudio In situ tienen la ventaja de ser más cercana a la situación clínica, con especímenes dentales blanqueadas se colocan bajo el efecto directo de la la saliva humana (Dishman MV, et al., 1994)

Lo anterior coincide con lo obtenido por Thais A. Matos, et. al. 2013, en su estudio in situ donde evaluaron la influencia del tiempo de exposición en saliva de 7 y 14 días y tratamiento con el antioxidante ascorbato de sodio, en la resistencia adhesiva al esmalte clareado en dientes humanos, las muestras fueron seccionadas en láminas de 0,8 mm² y sometidos a prueba de micro tracción. Llegando la conclusión que ambos métodos: tiempo 7 y 14 días sumergido en saliva y el uso de antioxidante ascorbato de sodio fueron efectivos para aumentar la resistencia adhesiva a esmalte recién clareado.

También coincide con un estudio realizado en Ecuador sobre “Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en tratamientos adhesivos sobre dientes aclarados, análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento” donde concluyeron que al menos una de las condiciones (Grupo C: Blanqueamiento con 38% PH más ascorbato de sodio más adhesión) presenta una resistencia

promedio que difiere significativamente a las demás. Y, en la comparación múltiple se obtuvo que el grupo A presenta 17.7 MPa con relación a los grupos B y D que presentan estos un valor menor, mientras que los de mayor MPa están dados por grupos E y C. (Jaramillo Betancourt, MA 2012).

El resultado difiere de Hipácia F., et al, 2011; en su estudio “Influencia de agente antioxidante sobre la resistencia de unión entre esmalte y resina compuesta” quienes compararon 4 grupos: un grupo control, el grupo clareado sin antioxidante, el grupo clareado con antioxidante solución al 10% y el grupo clareado con antioxidante gel al 10%; donde no encontró diferencias significativas en la resistencia adhesiva al esmalte de la resina, cuando se realiza inmediatamente la restauración después de la decoloración en la oficina técnica, un hecho confirmado los resultados para el grupo II, con el promedio más alto de la fuerza de resistencia de la unión (29.92 Mpa) en comparación con los otros.

Por último, considerando los resultados obtenidos y a partir de los trabajos de investigación comparados anteriormente, se puede denotar la importancia de un consenso sobre el uso de antioxidantes sobre la superficie dental aclarada con el fin de reducir el tiempo clínico y realizar tratamientos adhesivos en menor tiempo sin daños o fracasos a futuro.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El nivel de resistencia adhesiva de la resina a la dentina recién clareada con aplicación de ácido ascórbico al 10% del grupo experimental fue de 25.526 MPa

SEGUNDA: El nivel de resistencia adhesiva en el grupo control, sin aplicación de Ácido Ascórbico al 10% en la adhesión de la resina a la dentina recién clareada fue un promedio de 18.029 MPa.

TERCERA: Existe diferencia significativa del nivel de resistencia adhesiva en dientes recientemente clareados entre el grupo experimental y control ($F= 5,952$; $p=0,009$), La mayor diferencia del nivel de resistencia adhesiva fue en el par Grupo (GA) y Grupo control (GC) (7.317 MPa; $p<0,05$); La menor diferencia fue para el par (GB) y (GA) (1.644 MPa; $p>0,05$).

Es decir, el efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% aumenta la resistencia adhesiva a la resina compuesta en dientes premolares recién clareados.

RECOMENDACIONES

En virtud de las interrogantes surgidas y conclusiones del presente estudio, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

- Realizar pruebas de adhesión post clareamiento usando otros agentes antioxidantes sobre una mayor cantidad de muestras.
- Realizar ensayos con cargas de micro cizallamiento.
- Al tomar muestras para pruebas de micro cizalla respetar la dirección perpendicular de los tubulos dentinarios.
- Evaluar el comportamiento de los nuevos sistemas adhesivos post clareamiento y aplicación de agentes antioxidantes.
- En lo posible según sea la situación clínica debemos esperar el tiempo de eliminación natural de los radicales libres peroxilos para realizar tratamientos adhesivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARATIERI L.N. MONTEIRO S. J. Odontología Restauradora Fundamentos y Técnicas, Editorial Santos , São Paulo: Santos 2011. Vol.1
Paginas:431 Pag.116.
2. HENOSTROZA G. H. Adhesión en Odontología restauradora. Editorial: MAIO, Curitiba ,Paraná, Brasil, 2003, Páginas: 454 Pag.120.
3. REIS A. , LOGUERCIO A. D. Materiales Dentales Directos, Editorial Santos São Paulo: Santos 2012. Páginas:448 , Pag.16.

HEMEROGRAFÍA

4. BRISO A.L, . Et. Al. Effect of Sodium Ascorbate on Dentin Bonding After Two Bleaching Techniques. Restorative Dentistry, Araçatuba, Brazil. 2013 Vol. 39, (195-203).
5. CLARES A. H. F. Influência do antioxidante sobre a resistência de união entre esmalte e resina composta após clareamento em consultório. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011 30f.

6. DOMINGUETTE A. A. S., RIBEIRO J. G., MOYSÉS M. R., RIBEIRO J. C. R. Avaliação da resistência adesiva de resina composta em esmalte de dentes clareados em função de sistemas adesivos. Rev.Universidade Vale do Rio Verde. 2012. Vol. 10, pag. 1
7. GARROFÉ A.MARTUCCI D, PICCA M. Adhesión a Tejidos Dentarios. Rev. Fac. de Odon. Universidad de Buenos Aires. Año 2014 · Vol. 29, pag. 6,7
8. HYO-J. Et. Al. Effects of applying antioxidants on bond strength of bleached bovine dentin. Journal, The Korean Academy of Conservative Dentistry. 2015 Feb; 40(1): 37–43.
9. HAN Y. Mo S. Jiang L. Zhu Y. Effects of antioxidants on the microleakage of composite resin restorations after external tooth bleaching. Volume: 8, Abril 2014. Pag. 147.
10. JARAMILLO B. M. Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en tratamientos adhesivos sobre dientes aclarados, análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento. Quito, 2012. Tesis (para obtener título de Especialista en Rehabilitación Oral), Universidad San Francisco de Quito.

11. LIMA A.F., FONSECA F.M., FREITAS M.S., PALIALOL AR, AGUIAR F.H, MARCHI G.M. Effect of Bleaching Treatment and Reduced Application Time of an Antioxidant on Bond Strength to Bleached Enamel and Subjacent Dentin. J Adhes Dent. 2011 Dec;13(6)

12. MAY L.G, SALVIA A.C, SOUZA R.O, MICHIDA S.M, VALERA M.C, TAKAHASHI F.E, BOTTINO M.A. Effect of Sodium Ascorbate and the Time Lapse before Cementation after Internal Bleaching on Bond Strength between Dentin and Ceramic. J Prosthodont. 2010 Jul;19(5):374-80

MATOS A. T. Influence of exposure time to saliva and antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching: an in situ study UNOPAR, Londrina, PR, Brasil. 2013.

INFORMATOGRAFÍA

13. Universidad San Martín de Porres [Internet] Lima , Peru_ [Citado el 20 de enero del 2016]. Disponible en:
http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2013/Kiruv.10.1/Kiru_v.10.1_Art.7.pdf

14. Universidad Mayor de San Marcos [Internet] Lima , Peru_ [Citado el 25 de marzo del 2016]. Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004_n1/a06.htm

15. Universidad Cayetano Heredia Internet] Lima , Peru_ [Citado el 15 de agosto del 2016]. Disponible en:

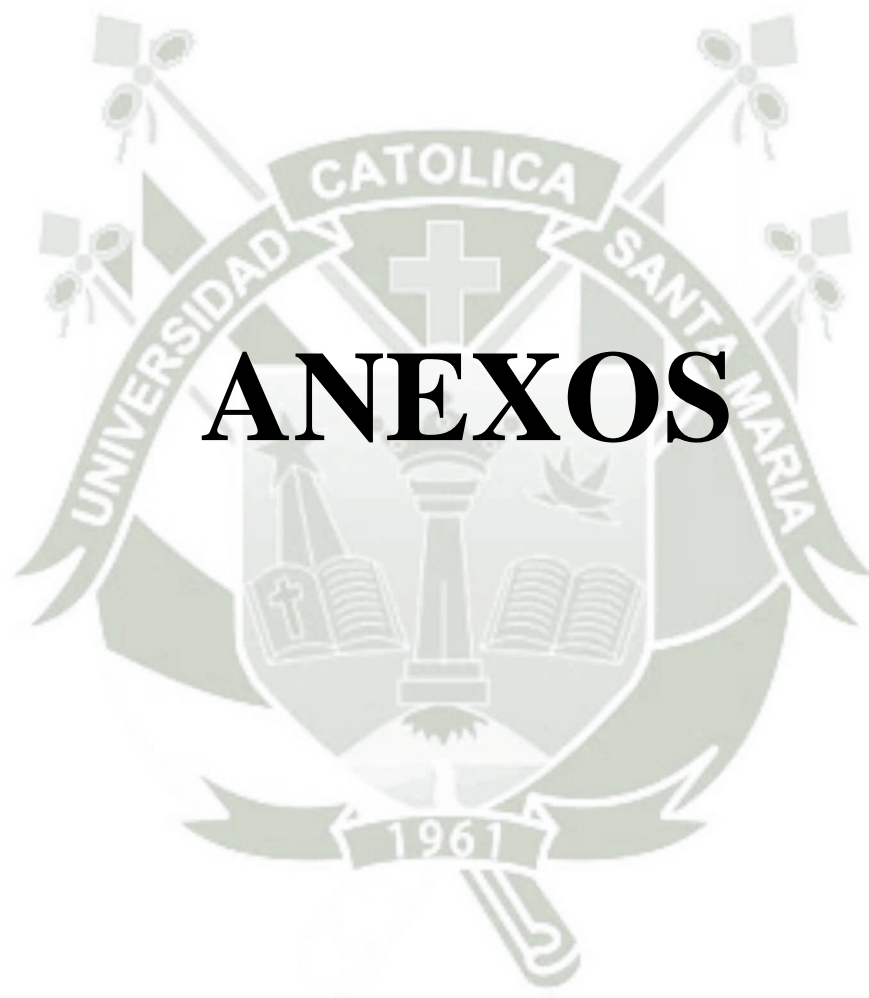
<http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/CESARGABRIELP AUCARCROVETTO.pdf>.

16. We're ISO, the International Organization for Standardization. We develop and publish International Standards. [Internet] Suiza [Citado el 8 de enero del 2017]. Disponible en:

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=31486

17. FGM Produtos Odontologicos Ltda Joinville – Brasil [Citado el 8 de enero del 2017]. Disponible en:

[lwww.fgm.ind.br/site/wp-content/.../ambar-folder-comercial.pdf](http://www.fgm.ind.br/site/wp-content/.../ambar-folder-comercial.pdf)



ANEXOS



ANEXO N° 1
PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POST GRADO**



PROYECTO DE INVESTIGACION

**“EFECTO IN VITRO DEL ACIDO ASCORBICO AL 10% EN LA
ADHESIÓN DENTINARIA CON USO DE RESINA Y ADHESIVO
AMBAR EN DIENTES RECIÉN CLAREADOS UNIVERSIDAD
CATOLICA SANTA MARIA AREQUIPA 2016”**

Presentado por:

Bach. C.D. JAIME HUMPIRI FLORES

Para optar el Grado Académico de:

MAESTRO EN ODONTOESTOMATOLOGÍA

AREQUIPA – 2016

I. PREÀMBULO

El aclaramiento dental en muchas ocasiones constituye el primer procedimiento clínico estético previo a un plan de tratamiento más complejo; con este procedimiento se aclara el color de los dientes y a partir de ahí se realizan otros tratamientos como pueden ser restauraciones directas, cementación de carillas o coronas de cerámica, en los que necesitamos realizar procedimientos adhesivos a esmalte y dentina.

El aclaramiento de los dientes ocurre debido a las propiedades del peróxido de hidrógeno, su bajo peso molecular facilita la penetración en las estructuras dentales disuelve las estructuras orgánicas almacenadas en dentina responsables del oscurecimiento de los dientes.¹ El clínico debe saber que el proceso oxidativo de eliminar en forma natural los radicales libres de oxígeno, peroxil, hidróxila y puede demorar entre 7 y 14 días².

La situación problemática radica básicamente en probar el efecto de un antioxidante natural, como ácido ascórbico al 10% en la eliminación de radicales libres pos aclaramiento dental, de tal forma disminuir el tiempo de espera para la ejecución de procedimientos adhesivos; sobre todo en personas provenientes de Chile que permanecen poco tiempo en la ciudad de Tacna.

¹. DOMINGUETTE, João RIBEIRO G., MOYSÉS Marcos, RIBEIRO José C. Avaliação da resistência adesiva Alexandre Augusto Sarto de resina composta em esmalte de dentes clareados em função de sistemas adesivos. p.12.

². Idem. p. 3

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Enunciado

“Efecto in vitro del ácido ascórbico al 10% en la adhesión dentinaria con uso de resina y adhesivo ambar en dientes recién clareados. Universidad Católica Santa María Arequipa 2016”

1.2. Descripción

a. Área del Conocimiento.

El presente estudio pertenece al área general de Ciencias de la salud, al área específica de Odontología en la especialidad de Cardiología y línea de adhesión Dentinaria.

b. Análisis y Operacionalización de Variables

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES
Variable Estimulo Ácido Ascórbico	Porcentaje	10%
Variable Respuesta Adhesión Dentinaria	Niveles de adhesión	Mega pascales (MPa)

c. Interrogantes Básicas

c.1 ¿Cuál será el efecto in Vitro del Ácido Ascórbico al 10% en la Adhesión de la resina a la dentina usando adhesivo Ambar , en dientes recientemente clareados del grupo experimental?

c.2 ¿Cuál será el grado de adhesión de la resina a la dentina usando adhesivo Ambar , en dientes recientemente clareados, sin la aplicación de ácido ascórbico del grupo control.

c.3 ¿Cuál será el grado de adhesión de la resina a la dentina usando adhesivo Ambar, sin realizar clareamiento dental previo y sin la aplicación de ácido ascórbico ?

d. Tipo y Nivel de Investigación: Taxonomía

FICHA TAXONÓMICA:

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO	DISEÑO	NIVEL
Cuantitativo	Observacional- Prospectivo Transversal- Comparativo-De Laboratorio.	Experimental	Explicativo

1.2 JUSTIFICACIÓN.

El problema en cuestión se considera justificable en primer término, por su **originalidad**, parcial habiéndose registrado antecedentes investigativos con similar enfoque a nivel regional y nacional.

El estudio planteado tiene asimismo una **legítima relevancia humana** por los beneficios que ha de lograr al realizar un procedimiento adhesivo previsible, en dientes sometidos a un tratamiento previo de aclaramiento dental, de esta forma mejorar la resistencia adhesiva y aumentar la longevidad de las restauraciones, a su vez una **relevancia práctica** para nuestro medio ya que reducirá el tiempo de espera para realizar tratamientos adhesivos pos aclaramiento dental.

De otro lado, apelando al **análisis de factibilidad previo**, prácticamente se ha garantizado la ejecución del estudio por la disponibilidad de piezas dentarias extraídas; **presentando relevancia contemporánea** por la coyuntura de nuestra ciudad de atender en nuestra práctica diaria pacientes provenientes de Chile.

Asimismo, el problema elegido responde a los **lineamientos de política investigativa de la facultad**, al guardar conformidad con el área problemática, nivel y relevancia exigidos para una investigación de especialidad.

2. OBJETIVOS

- 2.1 Identificar los niveles de resistencia adhesiva usando ácido ascórbico al 10% en la adhesión de la resina a la dentina en dientes recientemente clareados del grupo experimental.
- 2.2 Identificar los niveles de resistencia adhesiva sin el uso de ácido ascórbico al 10% en la adhesión de la resina a la dentina, en dientes recientemente clareados del grupo control.
- 2.3 Comparar los niveles de resistencia adhesiva de la resina a la dentina del grupo experimental y grupo control.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 Marco Conceptual.

ACIDO ASCÓRBICO Y ADHESION.

La vitamina C conocida también como ácido ascórbico es un antioxidante natural, contrarrestan la acción de los radicales libres atacándolos y proporcionando el electrón que les falta, uno de los antioxidantes más importantes y abundantes es la vitamina C³

La vitamina C es un potente agente antioxidante, esto significa que fácilmente dona electrones a moléculas receptoras relacionadas al potencial de oxidación-reducción, dos de las principales funciones de la vitamina C son actuar como antioxidante y como un cofactor de enzimas.

Los antioxidantes como la vitamina C o ácido ascórbico contrarrestan los efectos nocivos del peróxido de hidrógeno. Es así que la vitamina C dona electrones con facilidad a los radicales libres, incluyendo a los radicales hidroxilo, peróxido e hipoclorito, convirtiendo un excelente agente contra la oxidación. Estudios recientes han revelado que el uso del ácido ascórbico gracias al efecto

³. **JARAMILLO B. Mayra A.** Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en tratamientos adhesivos sobre dientes aclarados, análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento. . p.30

antioxidante neutraliza el efecto de oxidación del agente de aclaramiento e incrementa la fuerza de adhesión del esmalte.⁴

ADHESIÓN A DENTINA.

Al contrario de lo que ocurre con el esmalte la dentina es una estructura heterogénea ,con más sustancia orgánica que el esmalte ; la composición es : 70% de colágeno , 18% de hidroxiapatita , 12 % de agua , por tal motivo esta estructura ofrece mayores dificultades para obtener adhesión.

La adhesión a dentina se logra debido a la formación de la capa híbrida, la cual está conformada por la dentina desmineralizada y la infiltración de un líquido orgánico con capacidad de polimerizar, entre las fibras colágenas. Parte del líquido, también penetra en los túbulos dentinarios, formando los llamados “tags” de resina. La capa híbrida será entonces la responsable de la adhesión micro mecánica de los materiales a base de resinas.⁵

FORMACION DE LA CAPA HIBRIDA.

Los actuales adhesivos hidrófilos tienen la capacidad de interpretar el enmarañado de fibras colágenas resultantes de la desmineralización de

⁴ . Idem. p. 39

⁵ HENOSTROZA G. H. Adhesión en Odontología restauradora. Pag.120.

la dentina, formando una capa híbrida de colágeno, hidroxiapatita y resina; es decir formada por la difusión de la resina en la dentina previamente acondicionada por ácido fosfórico al 37% : Este mecanismo es el que provee la retención de la resina a la dentina por un mecanismo de micro imbricamiento mecánico ⁶

SISTEMA ADHESIVO AMBAR

Ambar es un sistema mono componente foto curable de dos pasos clínicos: grabado ácido total del esmalte y dentina (remoción total de la smear layer) seguido de la aplicación del adhesivo (frasco conteniendo primer+adhesivo). Su formula fue desarrollada para garantizar la adecuada penetración de los monómeros en las fibras colágenas de la dentina húmeda desmineralizada. Después de la cura, Ambar genera un filme adhesivo estable y resistente, contribuyendo para su longevidad clínica. La presencia de nano partículas en la composición contribuye aumentando las características mecánicas y de estabilidad química del filme adhesivo polimerizado.

RESISTENCIA ADHESIVA

La adhesión sobre el esmalte representa menor desafío técnico para los adhesivos que son aplicados sobre el esmalte desmineralizado por solución de ácido fosfórico. En la superficie del esmalte el mecanismo de adhesión ocurre predominantemente por la micro retención del

⁶ Idem. Pag.121

adhesivo en los espacios vacíos de la superficie desmineralizada. Sobre la dentina, es necesario hibridar el sistema adhesivo con la superficie húmeda de la dentina desproteinizada. La resistencia de la unión por cizallamiento entre el esmalte bovino y la resina compuesta usando Ambar presenta 25 MP de resistencia adhesiva.⁷

RESINAS COMPUESTAS.

Las resinas compuestas o composites tienen su estructura formada por cuatro componentes principales: Matriz orgánica, Carga inorgánica, Agente de unión, sistema acelerador – iniciador.⁸

RESINAS HIBRIDAS

Resultan de la combinación de partículas de relleno fino de 0,2-6 μm esta asociación permite mejorar la incorporación de partículas de carga o la matriz inorgánica, resultando en un material que combina buenas propiedades físico –mecánicas y aceptable lisura superficial. Las resinas compuestas híbridas también pueden ser divididas de acuerdo con el tamaño medio de sus partículas.

⁷. FGM Produtos Odontologicos Ltda.

<https://mdent.cl/tienda/?codigo=26154&archivo=Perfil%20Técnico.pdf>

⁸. **BARATIERI L.N., MONTEIRO S. Jr.** Odontología Restauradora Fundamentos y Técnicas. Pag.116

RESINAS DE NANO PARTICULAS.

Presentan partículas con un tamaño entre 20 y 75 nm, la principal ventaja frente a las micropartículas es que el método de fabricación permite agregar un volumen mayor de carga a la matriz, permitiendo combinar buenas propiedades físico – mecánicas en virtud de la alta cantidad de carga y buen pulido una vez que las partículas son extremadamente pequeñas; el relleno que se dispone individualmente o agrupado en nano clusters de 75 nm de tamaño aproximadamente encontrándose, pueden utilizarse también tanto en restauraciones de piezas dentarias anteriores y posteriores.⁸

PERÓXIDOS.

El peróxido de hidrógeno es un líquido incoloro, con sabor amargo, relativamente inestable, posee bajo peso molecular de 34 g/mol. El peróxido de hidrógeno fluye libremente a través del esmalte y dentina debido a la porosidad y permeabilidad de estos tejidos.

Se descompone en agua (H₂O) y oxígeno (O₂), libera radicales libres hidroxilos (HO₂) por períodos cortos de tiempo, este es muy reactivo y tiene un gran poder oxidante, ya que puede romper una gran cadena de

macromoléculas en pequeñas cadenas de micro moléculas, las cuales son arrastradas a la superficie mediante difusión.

El peróxido de carbamida es un líquido más estable que el peróxido de hidrógeno. Fue aprobado por la FDA como un antiséptico oral en 1979 y como medicamento en 1991.

El peróxido de carbamida en una concentración al 10% es inestable, se desdobra en 3% de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y 7% en urea (NH₃) en contacto con los tejidos o saliva. La urea por su parte se descompone en amoníaco y dióxido de carbono, que estabiliza el peróxido de carbamida, eleva el pH durante el tratamiento y le da al peróxido de carbamida una liberación lenta del peróxido de hidrógeno.⁹

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- 3.1.** Effects of applying antioxidants on bond strength of bleached bovine dentin. Hyo-Jin Et. Al. Journal, The Korean Academy of Conservative Dentistry. Feb 2015

Este estudio se realizó para evaluar la influencia de los antioxidantes en la resistencia de la unión a la dentina bovina blanqueada.

Treinta incisivos fueron asignados aleatoriamente en grupos de 10 (dos de control sin blanquear y ocho grupos blanqueados: adhesión

⁹ **JARAMILLO B Mayra A.** Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio en tratamientos adhesivos sobre dientes aclarados, análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento. p.30

inmediata después de blanquear IB, adhesión retardada después de 4 semanas DB aplicación de ascorbato de sodio al 10% después de blanqueamiento SA, grupos tratados 10% α -tocoferol después de blanquear TP.

Los dientes se sometieron a estrés térmico, mientras que los grupos restantes no. Se obtuvieron barras de resina-dentina con un área de sección transversal de 2,25 mm² se sometió a resistencia de micro tracción se determinó a una velocidad de cruceta de 1 mm / min. Se evaluó utilizando dos vías de análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Sheffe a un nivel de significación del 95%. Llegando a la conclusión que la aplicación de una solución de ascorbato de sodio al 10% mejora la resistencia de adhesión que la solución α -tocoferol al 10% en ambos casos se aplicó por 60 segundos.¹⁰

La presente investigación se comparó la influencia de los antioxidantes ascorbato de sodio al 10 % y α -tocoferol al 10% en la resistencia de la unión a la dentina bovina blanqueada, logrando demostrar que la solución de ascorbato de sodio al 10% aumento la resistencia adhesiva en comparación al α -tocoferol. Nuestra investigación a diferencia busca usar ácido ascorbico al 10% en dentina humana para mejora la resistencia adhesiva.

¹⁰. **HYO-Jin Et. Al.** Effects of applying antioxidants on bond strength of bleached bovine dentin. Pag.37-43.

3.2. Effects of antioxidants on the microleakage of composite resin restorations after external tooth bleaching. Han Y, Mo S, Jiang L, Zhu Y. European Journal Dentistry. Volume: 8, Abril 2014.

Comparo los efectos de tres antioxidantes: ascorbato de sodio, ascorbato de sodio combinado con un agente tenso activo y catalasa; en la micro filtración de restauraciones de resina compuesta después de blanqueamiento dental externo con peróxido de carbamida al 10%. Las cavidades bucales se prepararon en la superficie de 60 premolares intactos, los cuales fueron divididos al azar en seis grupos. Todas las cavidades fueron llenadas con resina compuesta. En el grupo 1, los dientes no se blanquearon; en el grupo 2, cavidades se llenaron inmediatamente después del blanqueo; en el grupo 3, cavidades eran llenadas con retardo durante 3 semanas; en el grupo 4, las cavidades fueron tratadas con ascorbato de sodio después del blanqueo y luego llenado; en el grupo 5, las cavidades fueron tratadas con ascorbato de sodio combinado con agente tenso activo después de blanqueo y luego se llenó; y en el grupo 6, cavidades fueron tratados con catalasa después del blanqueo y luego llenaron la cavidad con resina.

La micro filtración del restauraciones se midió a partir de secciones utilizando un microscopio estereoscópico. Obteniendo los siguientes

resultados: Grupo 1 muestra la menor cantidad de micro filtración, mientras que el grupo 2 mostró la mayor cantidad de micro filtración ($P < 0,05$). Grupos 3 y 4 fueron similares al grupo 2 ($P > 0,05$). Sin embargo, los grupos 5 y 6 mostraron una menor cantidad significativa de micro filtración en comparación con el grupo 2 ($p < 0,05$). Llegando a la conclusión: La micro filtración aumento significativamente después del blanqueo con peróxido de carbamida al 10%, y la disminución de cuando los dientes blanqueados fueron tratados con ascorbato de sodio combinado con agente tenso activo , o con la catalasa. La catalasa fue más eficaz en la disminución de micro infiltración, mientras que las muestras donde se aplicó ascorbato de sodio solo , no disminuye efectivamente la micro infiltración.¹¹

En este trabajo se observó el efecto de tres antioxidantes ascorbato de sodio, ascorbato de sodio combinado con un agente tenso activo y catalasa en la micro filtración de restauraciones de resina compuesta después de blanqueamiento dental externo con peróxido de carbamida al 10%. La micro filtración disminuyo cuando los dientes blanqueados fueron tratados con ascorbato de sodio combinado con Tween® 80. La catalasa fue más eficaz en la disminución de micro infiltración.

¹¹ **Han Y, Mo S, Jiang L, Zhu Y.** Effects of antioxidants on the microleakage of composite resin restorations after external tooth bleaching. Pag. 19-20

En nuestro trabajo usaremos el ácido ascórbico al 10% en dentina humana para ver el efecto antioxidante en la mejoría de la adhesión de la resina en dientes pos blanqueamiento.

3.3. Effect of Sodium Ascorbate on Dentin Bonding After Two Bleaching Techniques. André LF Briso, Et. Al. Epub. Jul. 2013

El propósito de este estudio fue analizar la influencia de ascorbato de sodio al 10% (SA) en la formación de capa híbrida, tags de resina y fuerza de adhesión a la dentina después del blanqueo. Seis grupos se pusieron a prueba: G C, control; G SA, ascorbato de sodio (SA) + restauración; G CP, blanqueo con peróxido de carbamida (CP) + la restauración; G CP + SA, blanqueo con CP + SA + restauración; G HP, el blanqueado con peróxido de hidrógeno 35% (HP) + restauración; y G HP + SA restauración HP + SA +. Después de blanqueamiento dental, la dentina fue expuesta y la solución antioxidante se aplicó a los grupos G SA, G CP + SA, y G HP + SA, antes de los procedimientos de unión. se seccionaron en especímenes en forma de barra y se utilizaron para pruebas de resistencia de la unión micro tracción (0,5 mm / min). El análisis estadístico se realizó utilizando dos vías de varianza y prueba de Fisher.

Los resultados para la capa híbrida + formación de tags (en micrómetros) fueron GC, 13,27 Aa; G SA, 11,85 Ba; G CP, 6,84 Bb; G CP + SA, 9,02 Ab; G HP, 7,28 Bb; y G HP + SA, 9,22 Ab; resultados

de resistencia adhesiva (en MPa) fueron G C, 49,5 Aa; G SA, 51,7 Aa; G CP, 37.16 Bb; G CP + SA, 47,69 Aa; G HP, 32.39 Ab; y G HP + SA, 39,67 Ab. Por lo tanto el blanqueamiento dental con CP o HP perjudica la formación de tags de resina y la formación de capa híbrida reduciendo la resistencia de unión en micro tensión. Estadísticamente, el uso de SA aumenta significativamente el espesor de la capa híbrida y la longitud de tags de resina. Los valores de resistencia a la micro tracción de peróxido de carbamida aumentaron, pero la resistencia de la unión micro tracción de peróxido de hidrógeno no se vio afectada.¹²

En el estudio anterior analizaron la influencia de ascorbato de sodio al 10% (SA) en la formación de capa híbrida, tags de resina y fuerza de adhesión a la dentina después del blanqueo con peróxido de carbamida y peróxido de hidrogeno. Los dientes fueron descalcificados, seccionados y se incluyeron en parafina. Las muestras se tiñeron utilizando el método de Brown y Brenn y un microscopio óptico se utilizó para analizar la longitud de los tags de resina y espesor de la capa híbrida. Estadísticamente, el uso de SA aumenta significativamente el espesor de la capa híbrida y la longitud de tags de resina.

¹². BRISO André LF, RAHAL Vanessa , Et. Al. Effect of Sodium Ascorbate on Dentin Bonding After Two Bleaching Techniques. Pag. 195-203.

En nuestro trabajo usaremos el ácido ascórbico al 10% en dentina de dientes pos clareamiento con peróxido de hidrogeno al 35 % , para posteriormente someter a pruebas de cizalla los cuerpos de resina adheridos a dentina , medir la resistencia adhesiva en Mpa y comparar con el grupo control.

3.4. Effect of Bleaching Treatment and Reduced Application Time of an Antioxidant on Bond Strength to Bleached Enamel and Subjacent Dentin. Lima AF, et. al. Department of Restorative Dentistry, University of Campibas, Brazil, 2011.

Evaluaron fuerza de adhesión al esmalte y la dentina subyacente, pos blanqueamiento , para determinar si un tiempo de aplicación de 1 min del agente antioxidante puede obviar la resistencia de la unión comprometida después del blanqueo. Se obtuvieron ciento doce incisivos bovinos y las superficies de esmalte y dentina se estandarizaron a un espesor de 1 mm.

Las muestras se dividieron en dos grupos de control (esmalte y dentina sin tratamiento) y 12 grupos experimentales (n = 10), basado en la concentración de agentes de blanqueo (peróxido de carbamida 16% y peróxido de hidrógeno 35%), intervalo de tiempo entre el blanqueo y restauración (24 H; 24 h + ascorbato de sodio (SA) 10% / 1 min y

después de 14 días) a el sustrato (esmalte o dentina). Todas las muestras se sometieron al tratamiento de blanqueamiento en el esmalte. Después del intervalo estipulado, se realizó una prueba micro cizalla.

El tratamiento de blanqueo comprometió la resistencia de la unión al esmalte cuando la restauración se realizó 24 h después del final de blanqueamiento. La resistencia de unión a la dentina no se vio afectada por el blanqueamiento. El SA 10% aplicado por 1 min evita el efecto perjudicial de blanqueo en la fuerza de unión. El blanqueo realizado en el esmalte no afecta a la resistencia de la unión de la dentina subyacente.¹³

Evaluaron fuerza de adhesión a esmalte y dentina de ciento doce incisivos bovinos pos blanqueamiento para determinar si en el tiempo de aplicación (1 min) del agente antioxidante puede eludir la resistencia de la unión comprometida después del blanqueo con peróxido de carbamida 16% y peróxido de hidrógeno 35%. Intervalo de tiempo entre el blanqueo y restauración 24 h + ascorbato de sodio (SA) 10% / 1 min.) a el sustrato (esmalte o dentina). Los resultados muestran que la resistencia de unión al esmalte restaurado 24h pos blanqueamiento se vio afectada , más la resistencia de unión a la

¹³ . Lima AF, Fonseca FM, Freitas MS, Palialol AR, Aguiar FH, Marchi GM. Effect of Bleaching Treatment and Reduced Application Time of an Antioxidant on Bond Strength to Bleached Enamel and Subjacent Dentin. Pag.13

dentina no fue afectada. En nuestro trabajo se medirá la resistencia adhesiva a dentina de un bloque de resina post aplicación de ácido ascorbico al 10% y blanqueamiento en esmalte con peróxido de hidrogeno al 35%.

3.5 Effect of sodium ascorbate and the time lapse before cementation after internal bleaching on bond strength between dentin and ceramic. May LG, Et.Al. School of Dentistry, Department of Dental Materials and Prosthodontics, Sao José dos Campos, Brasil. 2010.

Para evaluar los efectos del tiempo transcurrido (ET) después del blanqueamiento no vital (NVB) y la aplicación de ascorbato de sodio al 10% (AEA) en la resistencia al cizallamiento de la dentina y de la cerámica. Se seleccionaron los incisivos bovinos, fueron blanqueado internamente con peróxido de carbamida al 35%, sometido a los siguientes tratamientos (n = 10): G1, G2, G3-cementación después de 1, 7 y 14 días; G4, G5, G6 cementación después de 1, 7 y 14 días, respectivamente con aplicación de AEA, G7 y G8 no se blanquearon: G7 cementación 24 horas después de del sellado cavidad de acceso; G8 cementación 24 horas después de sellado de la cavidad de acceso después de AEA y después de NVB.

La dentina vestibular fue expuesta y nivelada. El AEA se aplicó a la dentina (G4, G5, G6, G8) durante 10 minutos y luego se lava y se seca. La dentina fue grabada con ácido fosfórico 37% y se aplicó un sistema adhesivo (Bond individual 2). Los discos de cerámica de feldespatos (VM7; 4 mm de diámetro, de 3 mm de espesor) se cementaron con un agente dual de resina (RelyX ARC, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN). Después de 24 horas, se sometieron las muestras a la cizalla de prueba en una máquina de ensayo universal.

Los datos se obtuvieron en (MPa) fueron sometidos a prueba de ANOVA y de Dunnett (5%). Los resultados obtenidos fueron: (+/- SD) (MPa): G1 (14 +/- 4,5), G2 (14,6 +/- 3,1), G3 (14 +/- 3,7), G4 (15,5 +/- 4,6), G5 (19,87 +/- 4,5), G6 (16,5 +/- 3,7), el G7 (22,8 +/- 6,2), y el G8 (18,9 +/- 5,4). AEA tuvo un efecto significativo sobre la resistencia de la unión ($p = 0,0054$). El efecto de la ET no fue significativa ($p = 0,1519$). G5 y G6 presentan valores más altos que los otros grupos blanqueados ($p < 0,05$) y similar al G-7 y del G-8 ($p > 0,05$). Llegando a la conclusión que después de NVB, se recomienda cementación adhesiva a la dentina después de 7 días; si se usa el ascorbato de sodio se puede realizar tratamientos adhesivos con anterioridad.¹⁴

¹⁴ . MAY LG, SALVIA AC, SOUZA RO, MICHIDA SM, VALERA MC, TAKAHASHI FE, BOTTINO MA. Effect of Sodium Ascorbate and the Time Lapse before Cementation after Internal Bleaching on Bond Strength between Dentin and Ceramic. Pag.12

En este trabajo se evaluó los efectos del tiempo transcurrido después del blanqueamiento en dientes no vitales con peróxido de carbamida al 35% en incisivos bovinos y la aplicación de ascorbato de sodio al 10% para posteriormente someter a resistencia de cizallamiento de la dentina y la cerámica adherida pos blanqueamiento. El efecto de la ET no fue significativa ($p = 0,1519$). G5 y G6 presentan valores más altos que los otros grupos blanqueados ($p < 0,05$) y similar al G-7 y del G-8 ($p > 0,05$).

Llegando a la conclusión que después de blanqueamiento no vital, se recomienda cementación adhesiva a la dentina después de 7 días; si se usa el ascorbato de sodio se puede hidridizar con anterioridad.

En nuestro trabajo, probaremos si existe aumento de resistencia adhesiva mediante prueba a cizalla de un bloque de resina a dentina de dientes humanos pos blanqueamiento con peróxido de hidrogeno al 35% .

3.7 Influence of exposure time to saliva and antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching: an in situ study .

Thais A. Matos, et.al UNOPAR, Londrina, PR, Brasil. 2013.

El objetivo de este estudio in situ fue evaluar la influencia del tiempo de exposición en saliva y tratamiento con el antioxidante ascorbato de sodio en la resistencia adhesiva del esmalte clareado. Dientes humanos

fueron utilizados para producir 50 especímenes, que fueron aleatoriamente divididos en 5 grupos: Gct (grupo control, no clareado); Gcl (restaurado inmediatamente después del clareamiento); Ga.s. (clareado y tratado con ascorbato de sodio antes de la restauración) ; G7d (clareado y restaurado después 7 días in situ) y G14d (clareado restaurado después de 14 días in situ). Después la restauración con sistema adhesivo y resina compuesta, las muestras eran seccionadas en palitos (sección transversal: 0,8mm²).

La resistencia de unión del esmalte después inmersión en flujo salivar y después el tratamiento con ascorbato de sodio fue evaluado por test de micro tracción. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y Test de Tukey ($p < 0.05$). La media de los valores de resistencia de unión de cada grupo, en MPa, fueron: Gct = 39,61(+13,71); Gcl = 25,89 (+ 11,38); Ga.s. = 36,27 (+ 16,04); G7d = 43,60 (+ 15,24); G14d = 49,26 (+ 12,97). El Test de Tukey mostro que los valores de los grupos Gct, Ga.s., G7d y G14d fueron superiores, con significancia estadística, del Gcl y G14d superior al Ga.s. El modo de fractura fue predominantemente mixto. Conclusión ambos tratamientos con ascorbato de sodio e inmersión en saliva humana por 7 y 14 días aumentaron significativamente la resistencia de unión del esmalte clareado.¹⁵

¹⁵ . MATOS T. A. et.al Influence of exposure time to saliva and antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching: an in situ study. . Pag.10

En el estudio in situ fue evaluaron la influencia del tiempo de exposición en saliva 7 y 14 días y tratamiento con el antioxidante, ascorbato de sodio, en la resistencia adhesiva al esmalte clareado en dientes humanos, las muestras eran seccionadas en palitos de 0,8mm² y sometidos a prueba de micro tracción. Llegando la conclusión que ambos métodos: tiempo 7 y 14 días sumergido en saliva y el uso de antioxidante ascorbato de sodio fueron efectivos para aumentar la resistencia adhesiva a esmalte recién clareado.

3.6 Influencia de agente antioxidante sobre la resistencia de unión entre esmalte y resina compuesta. Hipácia F. Clares A. Campiña Grande PB, Brasil 2011

Realizo un estudio in vitro cuyo objetivo fue evaluar la influencia de un antioxidante sobre la resistencia de unión entre esmalte y resina compuesta después de ser sometidos a clareamiento en consultorio. Método: Estudio experimental para lo cual se usaron 11 terceros molares humanos, cuyas superficies proximales fueron desgastadas y restauradas, siendo seleccionados para obtención de los cuerpos de prueba y divididos en grupos I no clareado y sin agente antioxidante(control); grupo II peróxido de carbamida al 36%, sistema clareador opalescense 9 Ultradent (Indaiatuba, Brasil); Grupo III, peróxido de carbamida al 36% + ácido ascórbico al 10% solución

;Grupo IV-Peróxido de carbamida + ácido ascórbico 10% en gel . Con un área transversal de cada cuerpo de prueba y la fuerza fue registrada en la máquina de ensayo, en el momento de la fractura se obtuvo el valor de la resistencia a micro tracción. Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza-ANOVA y al tés de turkey con nivel de significancia 5%. Resultados: la comparación entre grupos mostro que la media menos elevada, 13.85 Mpa, ocurrió en el grupo III y las medidas de los grupos I ,II y IV fueron 26,91 ; 29,92 y 24,06 Mpa, respectivamente. Comprobándose diferencias entre los grupos ($p < 0,05$) y a través de los tés de comparaciones pareados se comprobó diferencias significativa entre el grupo III con cada uno de los grupos. Conclusión: El uso de antioxidante ácido ascórbico en solución al 10% disminuye la resistencia adhesiva entre esmalte clareado y la resina compuesta, en cuanto el antioxidante en gel al 10% no presento comportamiento significativo en al tentativa de impedir esta disminución.¹⁶

En el estudio se evaluó la influencia de un antioxidante gel de ascorbato de sodio al 10% sobre la resistencia de unión entre esmalte y resina compuesta después de ser sometidos a clareamiento en consultorio, en cada cuerpo de prueba la fuerza fue registrada en la máquina de ensayo, en el momento de la fractura se obtuvo el valor de

¹⁶. ALVES, H. **Fayame C.** Influência do antioxidante sobre a resistência de união entre esmalte e resina composta após clareamento em consultório. Pag.30

la resistencia a micro tracción. Llegando a la conclusión que el uso de antioxidante ácido ascórbico en solución al 10% disminuye la resistencia adhesiva entre esmalte clareado y la resina compuesta, en cuanto el antioxidante en gel al 10% no presento comportamiento significativo en la tentativa de impedir esta disminución.

Nuestro trabajo plantea usar ácido ascórbico en gel al 10% para mejorar la resistencia adhesiva de resina a dentina recién clareada con peróxido de hidrogeno al 35 % , mediante la prueba de cizalla.

4. HIPÓTESIS

Dado que, Durante el proceso de clareamiento los radicales libres: peroxil, hidroxila y oxígeno quedan atrapados en dentina de dientes recién clareados.

Es probable que, la aplicación del ácido ascórbico al 10%, un antioxidante natural sobre dentina recién clareada, elimine el oxígeno residual aumentando la resistencia adhesiva de la resina a la dentina.

4.1 HIPÓTESIS DE NULIDAD

La aplicación del ácido ascórbico al 10%, un antioxidante natural aplicado sobre dentina recién clareada **No** elimina el oxígeno residual, por lo tanto **No** aumenta la resistencia adhesiva de la resina compuesta.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

1.1. TÉCNICAS

Se usara la Técnica de observación experimental.

VARIABLE	INDICADORES	TÉCNICA
Adhesión	Resistencia adhesiva en Mpa.	Observación Experimental.

Descripción de la técnica.

Para el presente estudio experimental se utilizaran 24 pre molares extraídos por razones ortodónticas, recolectados en los diferentes consultorios de la ciudad de Tacna; se formaron 3 grupos de 8 pre molares cada uno:

GA: Grupo de adhesión directa de la resina a la dentina expuesta , sin procedimiento previo alguno.

GB: Grupo Experimental, donde se realiza el Clareamiento dental y aplicación de ácido ascórbico en gel al 10% por 10 minutos y posterior adhesión de la resina a la dentina expuesta.

GC: Grupo control, clareamiento dental y adhesión a dentina expuesta sin aplicación de ácido ascórbico.

Todas las interfaces adhesivas para GA,GB,GC estarán posicionadas perpendicularmente a lo largo del eje de la maquina Universal Testing Machine modelo LY 1066 A , a una velocidad de 0.5mm/minuto con el fin de obtener el valor de la fuerza en el momento de la fractura de cada muestra, el valor obtenido será en Mega Pascales (MPa) dado por el software del equipo.

- Primero antes de ser almacenados las muestras serán desinfectadas con timol al 0.2%, limpiados con curetas gracey, lavados en agua corriente, limpiados con escobilla de Robson (K Sorensen, Brasil) acoplados a un micro motor (Kavo, Brasil) asociados a una pasta de piedra pómez con agua (SSWhite, Brasil).

- Serán almacenados en una solución de suero fisiológico, substituida semanalmente por un periodo no superior a 3 meses desde su extracción.
- Antes de realizar el procedimiento experimental, se cortaran las raíces de las pre molares con auxilio de un disco diamantado vi activo (SSWhite, Brasil).
- Se Fijaran las muestras con resina acrílica auto polimerizable (Vitalloy,USA) a un tubo cuadrado de aluminio de 4 cm x 2.5 cm (Furukawa – Perú), se sumergirá la pieza dental en los rectángulos de aluminio junto al acrílico de auto curado, dejando expuesta la cara vestibular de la pieza dental.

Para GA:

- Se retira 2mm de esmalte con ayuda de una pieza de alta velocidad (Coxo , Japón) y una punta diamantada de forma cilíndrica punta plana 3098 (kgsorensen- Brasil), dicho diámetro fue obtenido con ayuda de un Calibrador para metal (Carl Martin, Alemania);
- Una vez retirado el esmalte se procedió a realizar la aplicación del adhesivo como indica el fabricante del sistema Ambar de FGM ,Brasil.

- Se confecciona el bloque de resina, (Filtek Z-250, color A3 ,3M-ESPE-USA) de 3mm de diámetro x 4 mm de altura dicho bloque se forma con ayuda de una manguera de silicona de 3mm de diámetro (J. Lindemann GmbH, Alemania); se polimerizo por 20 segundos por incremento, con una lámpara LED de 1000 mW/cm² de intensidad (Woodpecker –Japón)
- Se usará la técnica incremental diagonal para controlar el factor C; foto polimerizando por 20 seg. cada incremento.
- Subsiguiente a ello se someterá a prueba de cizalla en la maquina Universal Testing Machine modelo LY 1066 A. de la facultad de Ing. mecánica de la UCSM

Para GB:

- Se realizara el protocolo de clareamiento dental con Whiteness HP Blue,(FGM, Brasil) peróxido de hidrógeno al 35% una sola aplicación como indica el fabricante 40 minutos, después lavaremos con abundante agua para eliminar los excesos.
- Posteriormente se retira 2mm de esmalte con ayuda de una punta diamantada cilíndrica punta plana 3098 (kgsorensen-Brasil) .
- Se aplicará directamente sobre la dentina la solución en gel de ácido ascórbico al 10% por un tiempo de 10 minutos.

- Se retira el excedente con abundante agua; dejando húmeda la dentina con ayuda de papel filtro, para posteriormente realizar la aplicación del sistema adhesivo (Ambar de FGM ,Brasil) como indica el fabricante.
- Realizamos la adhesión del bloque de resina, (Filtek Z-250, color A3 ,3M-ESPE-USA) de 3mm de diámetro x 4mm de altura.
- Subsiguiente a ello se sometió a prueba de cizalla en la maquina Universal Testing Machine modelo LY 1066 A. de la facultad de Ing. mecánica de la UCSM.

Para GC:

- Se realizara el protocolo de blanqueamiento dental con Whiteness HP Blue,(FGM, Brasil) peróxido de hidrógeno al 35% una sola aplicación por 40 minutos como indica el fabricante, lavado del exceso con abundante agua.
- Posteriormente se retira 2mm de esmalte con ayuda de una punta diamantada tipo cilíndrica 3098 (kgsorensen- Brasil), calibrada para posteriormente dejar húmeda la dentina expuesta usando papel filtro.

- Inmediatamente después se realizara la aplicación del sistema adhesivo (Ambar de FGM ,Brasil) como indica el fabricante.
- Realizamos la adhesión del bloque de resina, (Filtek Z-250, color A3 ,3M-ESPE-USA) de 3mm de diámetro x 4 de altura dicho bloque se forma con ayuda de una manguera de silicona de 3mm de diámetro
- Subsiguiente a ello se sometió a prueba de cizalla en la maquina Universal Testing Machine modelo LY 1066 A. de la facultad de Ing. mecánica de la UCSM.

1.2 Instrumentos:

- Universal Testing Machine modelo LY 1066 A.
- Lámpara LED de foto curado.
- Curetas de Gracey.
- Escobillas de Robinsón.
- Espátula para resina.
- Pieza de alta velocidad.
- Puntas diamantadas.
- Calibrador para Metal.

1.3 Materiales de Verificación.

- Ácido ascórbico al 10%
- Piedra pómez.

- Timol.
- Envases estériles.
- Suero fisiológico.
- Polímero de auto curado.
- Monómero de auto curado.
- Tubo de plástico de media pulgada.
- Disco de corte diamantado.
- Ácido fosfórico al 37%.
- Peróxido de hidrogeno al 35%.
- Adhesivo.
- Resina compuesta.
- Microbrush.
- Papel filtro.
- Papel, lapiceros, computador, tabla de soporte.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.

2.1. UBICACIÓN ESPACIAL.

- **Ámbito general:** El siguiente trabajo se realizara en la ciudad de Arequipa.

- **Ámbito específico:** En el laboratorio de la facultad de Ingeniería Mecánica de la universidad

católica santa María.

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL.

La presente investigación por la cronología se realizara de Junio a Septiembre del 2016, Por el corte temporal, es transversal; Por la visión temporal prospectiva.

2.3 UNIDADES DE ESTUDIO.

Casos: Primer y segundo pre molares exodonciados por indicación ortodonticas.

Criterios de Inclusión.

- Personas de ambos sexos en edades de 14 a 28 años

Que acuden a consultorio en busca de tratamiento ortodonticos.

- Pueden ser superiores o inferiores.

- Los pre molares deben presentar ausencia de cualquier anomalía en esmalte.
- Las exodoncias tienen que haber sido realizadas dentro de 30 días.

Criterios de Exclusión

- Personas menores a 13 años y mayores de 29 años.
- Piezas dentales con caries.
- Piezas dentales con hipoplasia de esmalte.
- Piezas dentales con restauraciones.

3. .ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. ORGANIZACIÓN.

- a. Solicitud al Señor Decano de la Facultad de Odontología para uso de clínica odontología de la UCSM.
- b. Solicitud al decano de la facultad de ingeniería Mecánica de la UCSM para acceder al uso de laboratorio de mecánica para uso de maquina Universal Testing Machine para realizar mediciones de las unidades de estudio.
- f. Prueba Piloto para validar el instrumento. (Obtener las medidas de la probeta y capacitación del personal de laboratorio).

3.2. RECURSOS

3.2.1. Recursos Humanos

Investigadora y Asesora:

Bach. Jaime Humpiri Flores

Colaboradores Directos:

Personal de laboratorio mecánica.

3.2.2. Recursos Físicos

- Infraestructura del laboratorio de mecánica de la UCSM.
- Infraestructura de la clínica odontológica de la UCSM.

3.2.3. Recursos Financieros

Los gastos que demanden la presente investigación serán subvencionados por el investigador.

3.2.4. Recursos Institucionales

Se contará con el apoyo institucional de la UCSM y lugares donde se realizará el proceso de preparación de las muestras y pruebas de tensión a las unidades de estudio.

3.3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Antes de la aplicación definitiva del instrumento se realizara una prueba Piloto con 3 unidades de estudio para cada grupo ; serán procesados de acuerdo a la norma ISO / TS 11405: 2003 ; el mismo que proporciona orientación sobre la selección, almacenamiento y

manipulación del sustrato, así como las características esenciales de los diferentes métodos de ensayo para determinar calidad del sistema adhesivo, entre los materiales dentales restauradores y la estructura dental, esmalte y dentina; en nuestro caso usaremos la maquina Universal Testing Machine cuyos resultados serán programadas en Mega Pascales de acuerdo al software de la misma.

3.4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

3.4.1. Plan de sistematización de Datos

a) Tipo de Procesamiento

Se optará por un procesamiento mixto electrónico (computarizado) y manual.

b) Se utilizará las siguientes operaciones de la Sistematización.

b.1. Plan de Clasificación

Se utilizará la Matriz de Sistematización de Registro y Control.

b.2. Plan de Codificación

Se realizara en una matriz de datos estadísticos.

b.3. Plan de Recuento

Se hará en forma computarizada.

b.4. Plan de Tabulación.

Se utilizarán cuadros numéricos de doble entrada, de acuerdo a la tabla de donde proviene.

b.5. Plan de Graficación.

Se utilizarán gráficas de barras teniendo en cuenta la naturaleza de los datos expuestos en los cuadros.

3.5. PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

3.5.1. Metodología de la interpretación.

La interpretación de datos se hará acorde al número de variables y a su naturaleza.

3.5.2. Modalidades interpretativas.

La interpretación de los cuadros se realizará consultando las investigaciones similares realizadas con anterioridad.

3.5.3. Operaciones interpretativas.

Se empleará el análisis, síntesis, inducción y deducción.

3.5.4. A nivel de las Conclusiones

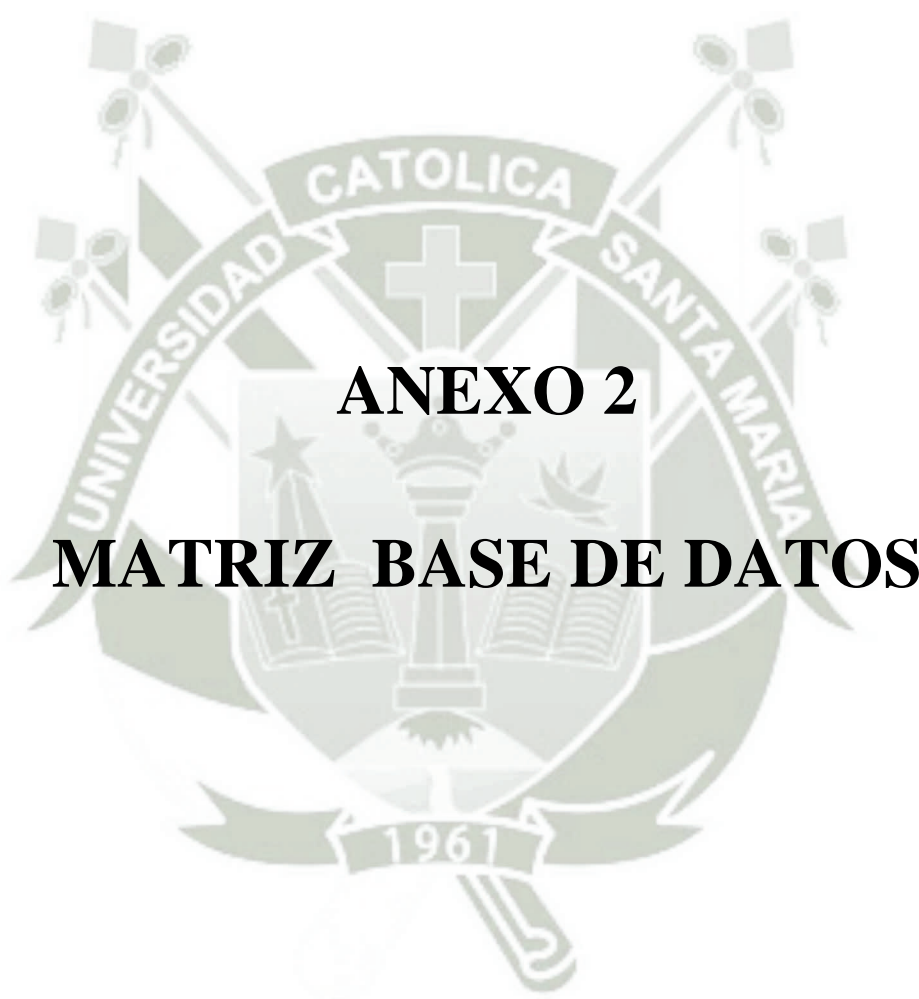
Serán formuladas en base a los objetivos planteados.

3.5.5 A Nivel de Recomendaciones.

Se efectuará mediante la formulación de sugerencias con respecto al trabajo realizado.

IV. CRONOGRAMA

Tiempo	Julio 2016	Agosto 2016	Septiembre 2016	Octubre 2016	Noviembre 2016	Diciembre 2016
Actividad.						
Presentación del proyecto.	X					
Aprobación del proyecto.		X				
Ejecución del proyecto.		X	X			
Estructurar resultados.					X	
Presentación de borrador de tesis.					X	
Sustentación.					X	x



GRUPO A : Adhesión Directa a Dentina sin procedimiento previo alguno

GRUPO B : Experimental.

GRUPO C : Control.

GRUPO A

GRUPO B

Unidad de medición

Unidad de medición

No.	Fuerza(N)	Stress(MPa)
1	135.332	19.144
2	60.801	11.601
3	62.763	13.879
4	133.371	18.867
5	78.453	15.098
6	113.757	16.092
7	166.713	24.584
8	60.801	14.601

No.	Fuerza(N)	Stress(MPa)
1	107.873	15.26
2	105.912	14.983
3	39.227	10.549
4	82.376	11.653
5	66.685	10.433
6	180.442	25.526
7	33.343	13.717
8	131.409	18.589

16.73325

15.08875

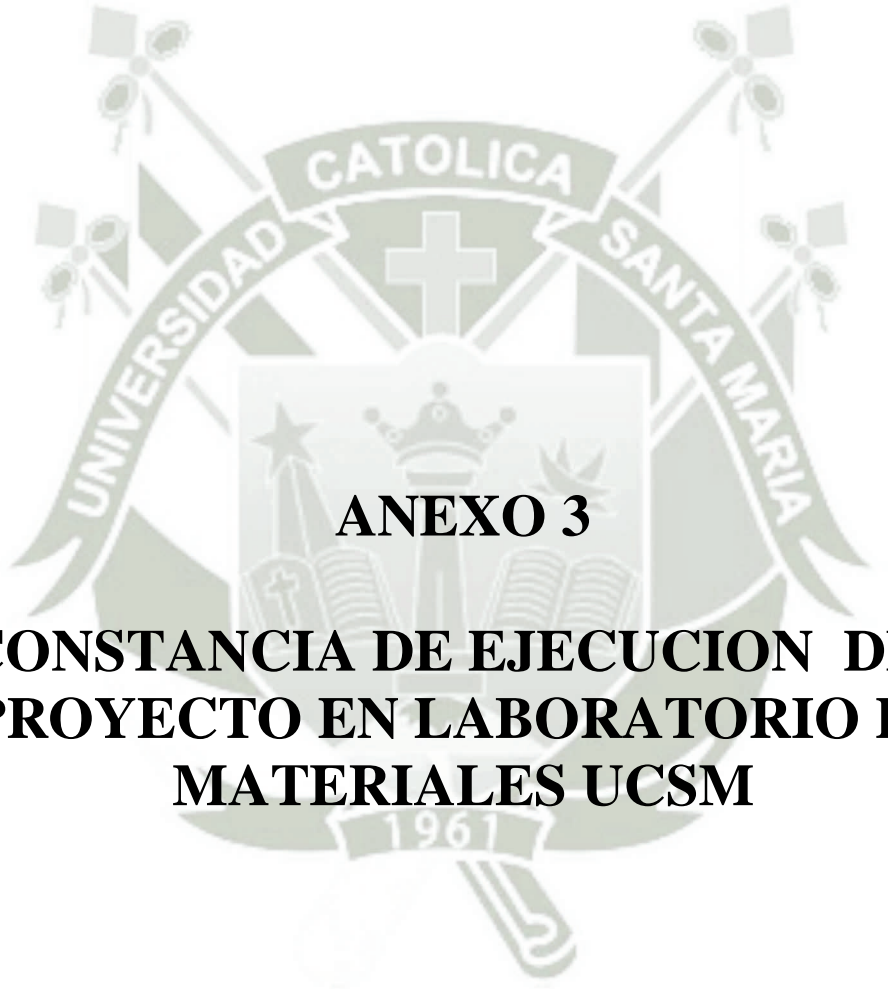
GRUPO C

Unidad de medición

No.	Fuerza(N)	Stress(MPa)
1	29.42	4.162
2	76.492	8.821
3	68.647	9.711
4	162.791	18.029
5	35.304	4.994

6	119.641	10.925
7	98.066	9.873
8	111.796	8.815

9.41625



ANEXO 3

**CONSTANCIA DE EJECUCION DEL
PROYECTO EN LABORATORIO DE
MATERIALES UCSM**



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

**CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE ENSAYOS DE
MATERIALES DE LA EPIMMEM-UCSM**

CONSTANCIA

El suscrito, Ing. Emilio Chire Ramirez, Coordinador del Laboratorio de Ensayo de Materiales de la EPIMMEM, hace constar que:

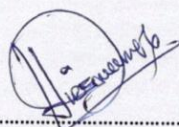
El señor **HUMPIRI FLORES, Jaime**, ha realizado 25 ensayos de cizallamiento a probetas de material compuesto de resina con ácido ascórbico al 10 %, para aplicación dental, resultados que fueron entregados en forma digital al interesado.

Se expide la presente a solicitud del interesado.

Arequipa, 22 de Diciembre del 2016

BOLETA N° 019-0007518

Ensayos ejecutados por: Ing. Emilio Chire R.



ING. EMILIO CHIRE RAMIREZ
COORDINADOR DEL LABORATORIO



ANEXO 4

**FOTOGRAFÍAS DE EJECUCIÓN
DEL PROYECTO EN
LABORATORIO DE MATERIALES
UCSM**

