



**MICROFILTRACION EN INCRUSTACIONES INLAY EN
DISILICATO DE LITIO TECNICA INYECTADA CON DOS
TIPOS DE CEMENTOS RESINOSOS.**

INVESTIGADORES

Ángela Barbosa

Od. Especialista en Prostodoncia

Carolina Espinosa R.

Od. Especialista en Prostodoncia

Yurani Ortiz

Od. Especialista en Prostodoncia

ASESORES

Asesora científica

Dra. Mónica Cuellar

Od. Rehabilitador Oral

Universidad Nacional de Colombia

Asesora Metodológica

Dra. Diana Parra Galvis

Od. Ms. Epidemióloga

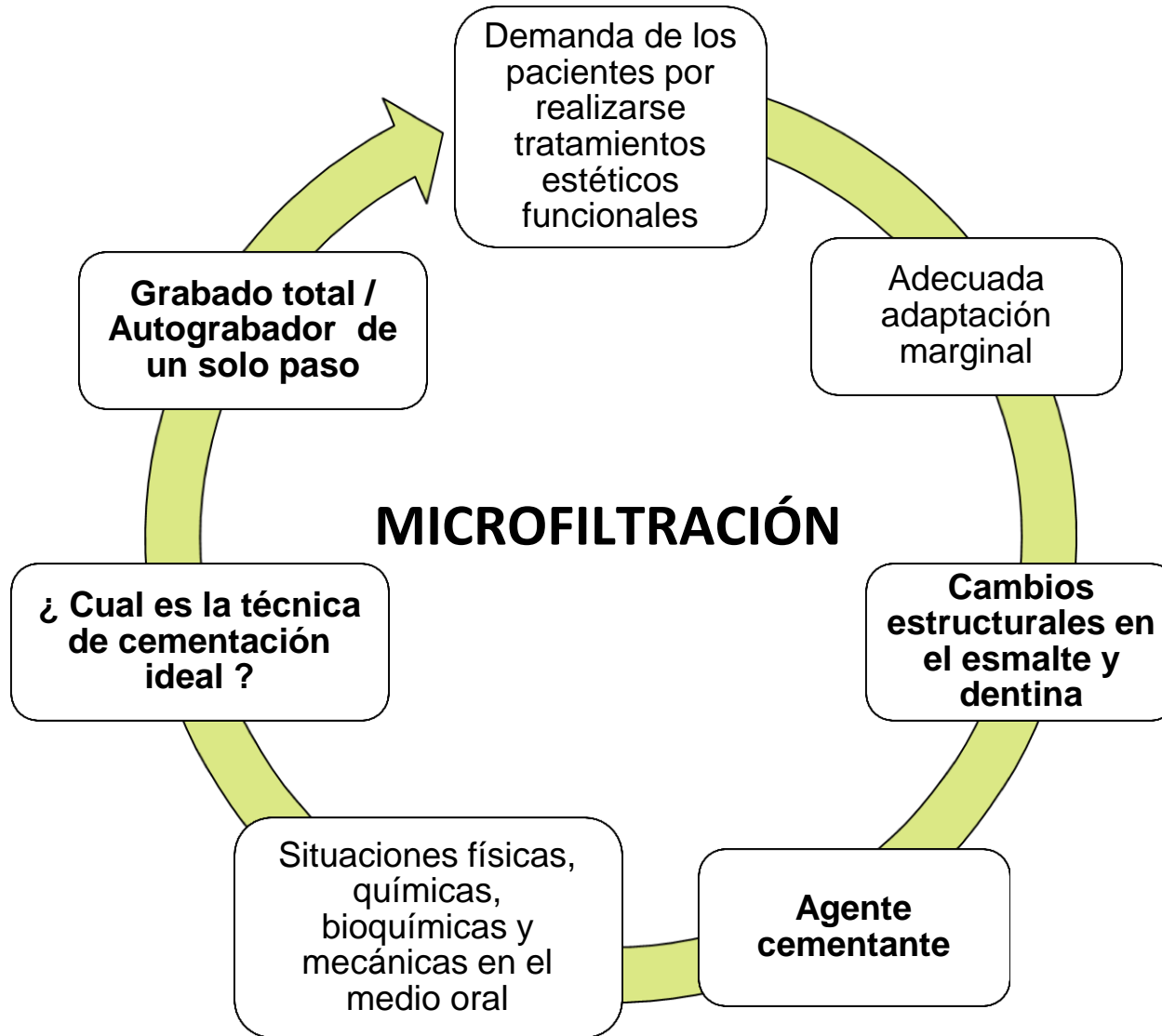
Asesor Estadístico

Dr. Jaime Cubides

Universidad Nacional

Ms. Educación Universidad De La Sabana

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



¿Cuál de los cementos resinosos de grabado total y autoadhesivos, tienen menor grado de microfiltración en incrustaciones inlay de disilicato de litio?

La presente investigación se realizó con el fin de aportar conocimientos a los especialistas acerca de que tipo de cemento presenta menor grado de microfiltración, usando restauraciones en cerámica de disilicato de litio.

Existen diferencias significativas de microfiltración en los cementos duales de grabado total vs autoadhesivos en incrustaciones inlay de disilicato de litio.

Aportar conocimientos en cuanto a que diferencia de microfiltración se puede presentar en incrustaciones inlay de disilicato de litio cementadas con dos tipos de cemento resinoso dual.

Primer grupo: Grabado total

Vs.

Segundo grupo: Autoadhesivos.

MARCO TEORICO

INCRUSTACION INLAY

Restauración fija intracoronal elaborada en cerámica que se utiliza en lesiones dentales que abarcan caras oclusales /proximales en dientes posteriores.

INDICACIONES

- Caries 50%
- Dientes endodoncia + integridad cuspeida



CONTRAINDICACIONES

- Mala higiene
- zonas de alta carga oclusal (fractura)

MARCO TEORICO

INCRUSTACION INLAY



Holberg C. 2013
Bott B. 2003



Control de contracción de polimerización
Mayor resistencia al desgaste
Propiedades físicas y mecánicas
Adaptación marginal
Resultados estéticos.

Fractura de la restauración,
hipersensibilidad
Pérdida de la integridad marginal
Fallas en la adhesión
Desgaste o fractura del cemento
Microfiltración.

MARCO TEORICO

EVOLUCIÓN DE LAS VITROCERAMICAS DENTALES

IPS EMPRESS 1991

Cerámica vidrio + cristales leucita
Resistencia flexural 160-300 Mpa



IPS EMPRESS II 1998

Cristales de disilicato de litio 65+/-5%
450 Mpa



IPS e.max 2005

Fase vítrea : Dióxido de silicio-Trióxido de aluminio – Feldespato – Potasa – sosa y Caolín, en su fabricación introduce cristales de disilicato de litio y ortofosfato 70% da resistencia a las cargas por la baja expansión térmica que se produce durante su fabricación. 360-400Mpa



VENTAJAS

Excelente adaptación marginal
Baja Contracción durante fabricación
Estético
Graba para la cementación adhesiva

Robert J. y Denry I. 2010

MARCO TEORICO

ADHESION

Propiedad de permanecer en estrecha proximidad resultante de la atracción física de moléculas a una sustancia o atracción molecular existente en las superficies de los cuerpos en contacto.

MODIFICACION DE SUSTRATO DENTINARIO

The glossary of prosthodontic terms. The journal of prosthetic dentistry. The academy of prosthodontics. 2005;94:10-92.

Edelhoff D. To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement? Working Group 4 materials: cementation. Clinical . Oral Implant. Res. 18 (Suppl. 3), 2007; 193–204.

Stamatacos. CCementation of Indirect Restorations: An Overview of Resin Cements. COMPENDIUM 2013(34) 42-46

MARCO TEORICO

CEMENTOS DE RESINA

Cornelis H. 2012
Komal L. 2010

Poseen una matriz orgánica e inorgánica integradas por el silano como agente de unión,

**NORMA ISO 4049 ESTABLECE
PROPIEDADES FISICAS CEMENTOS RESINA**

Fuerza compresiva de 180-265 Mpa

Fuerza tensil de 34-37 Mpa

Solubilidad 0.05 (% en peso a las 24 horas)

Módulo de elasticidad de 4-6 Gpa

CLASIFICACION (POLIMERIZACION)	MÉTODO
Fotocurado	FOTOINICIADORES CANFOROQUINONA ACTIVACION POR LUZ
Autocurado	RX QUIMICA DE BASE + CATALIZADOR REACCION PEROXIDO AMINA
Dual	ACTIVACION QUIMICA Y POR LUZ

MARCO TEORICO

Honorato M.. 2010
Ferreccane 2011

CLASIFICACION SEGUN ESQUEMA ADHESIVO	ACCIÓN	CARACTERISTICAS
GRABADO TOTAL	Grabado con acido fosfórico (30-40%) + Adhesivo + Cemento 3 PASOS	Buena unión estructura dental Reducción microfiltración Elimina barro dentinal desmineraliza dentina 5- 8 micras ampliando la entrada de los túbulos dentinales, exponiendo malla colágena
AUTOGRABADOR	Adhesivo autograbador + cemento previamente mezclado 2 PASOS Aplicación Cemento previamente mezclado 1 PASO	La fuerza de adhesión al esmalte es menor que con grabado total Incorpora el barro dentinal Menor sensibilidad a la técnica
AUTOADHESIVO	Un componente, el ácido grabador viene incorporado en el cemento 1 PASO	Unión a la superficie del diente sin tto previo Simplicidad manipulación

Honorato, M. Souza S. Adhesive systems : Important aspects related to their composition and clinical use. J Appl Oral Sci. 207. (2010; 18 (3): 207-14
Ferreccane. Self-adhesive resin cements – chemistry, properties and clinical considerations. Journal of Oral Rehabilitation 2011 38; 295–314.

MARCO TEORICO

MICROFILTRACIÓN

Paso de los fluidos, bacterias, moléculas, o iones y del aire entre un material restaurativo y una pared cavitaria preparada.

RELACIONADA Fx

Cambios dimensionales
Cerámica/ Cemento
Contracción térmica.
Absorción de agua.
Estrés mecánico.
Cambios dimensionales en la estructura dental
Adaptación marginal

GENERAR

Caries recurrente interface diente-
restauración.
Hipersensibilidad.
Desarrollo de patologías pulpares.
Perdida restauración

Aboushelib M.2012
Soarez C. 2003

Kristi J. Thermocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations. Elsevier. 1995;11:47-51.

Aboushelib M, Elmahy W, Ghazy M, Internal Adaptation, Marginal accuracy and Microleakage of a Pressable Versus a Machinable Ceramic Laminate veneers, Journal of dentistry. 2012; 40: 670-677.

Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. J Prosthet Dent 1989;62: 405-8.

MARCO TEORICO

MEDICIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN

Estudios In vitro

Limitación.
Tamaño de
muestra

Termociclado.
Simulación de
envejecimiento artificial

Tinción.
Evalúa grado de
filtración

Cortes múltiples.
ISOMET.
Análisis de imágenes

Medición
cuantitativa.
Long de tinte
penetrado.

Comparar el grado de microfiltración en incrustaciones inlay de disilicato de litio técnica inyectada con un cemento resinoso dual de grabado total y un cemento resinoso dual autoadhesivo.

- ❖ Establecer el grado de microfiltración en incrustaciones inlay de disilicato de litio inlay con un cemento resinoso dual de grabado total.
- ❖ Establecer el grado de microfiltración en incrustaciones inlay de disilicato de litio con un cemento resinoso dual autoadhesivo.

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio experimental in vitro.

OBJETO DE ESTUDIO

Microfiltración de restauraciones inlay de disilicato de litio .

UNIDAD DE MEDIDA

µm

MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO:

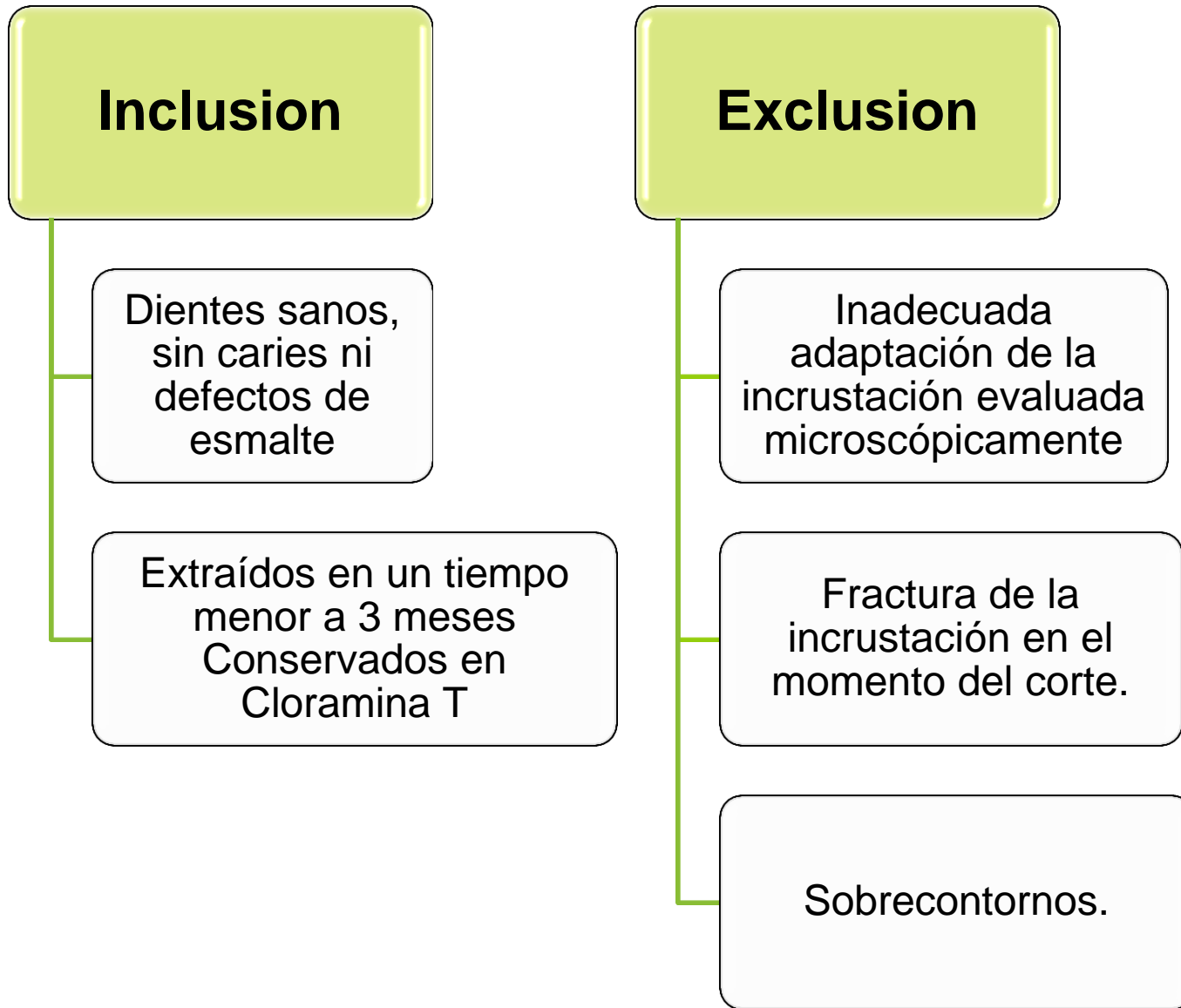
Cemento Resinoso Dual de Grabado Total

Cemento Resinoso Dual autoadhesivo

MUESTRA:

10 especímenes por grupo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN



No existen diferencias en cuanto al grado de microfiltración en los cementos duales de grabado total vs autoadhesivos en incrustaciones inlay de disilicato de litio.

DEPENDIENTES

- Microfiltración.

INDEPENDIENTES

- Cemento dual grabado total.
- Cemento dual autoadhesivos.

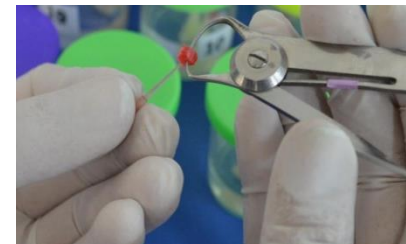
Resolución 8430 del 4 de octubre de 1993,
“Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud” para Colombia.

Se clasifica sin riesgo, sin embargo, los pacientes firmaron un consentimiento informado cediendo los dientes a la investigación.

Los investigadores declaramos no tener conflicto de intereses.

PROCEDIMIENTO

Prueba piloto



- 1,5 a 2 mm de profundidad.
- 2 mm de Istmo.
- Ángulos internos redondeados.
- 10 a 12 grados de convergencia en la pared axial.
- Mayor o igual a 10 grados de divergencia en las paredes bucal y lingual.
- 1 a 1,5 mm de reducción pared axial

Operador 1	Espécimen 1	Espécimen 2	Espécimen 3	Espécimen 4
Cervico/oclusal	2.8 mm	3.0 mm	2.5 mm	2.5 mm
Vestibulo/Palatino	2.9 mm	3.0 mm	2.5 mm	2.8 mm
Meso/Distal	5.6 mm	5.3 mm	5.6 mm	5.0 mm

Operador 2	Espécimen 1	Espécimen 2	Espécimen 3	Espécimen 4
Cervico/oclusal	2.5 mm	2.9 mm	2.5 mm	2.5 mm
Vestibulo/Palatino	2.5 mm	2.5 mm	2.5 mm	2.5 mm
Meso/Distal	4.0 mm	4.5 mm	3.5 mm	4.5 mm

Operador 3	Espécimen 1	Espécimen 2	Espécimen 3	Espécimen 4
Cervico/oclusal	2.9. mm	2.5 mm	2.0 mm	2.2 mm
Vestibulo/Palatino	2.8 mm	2.5 mm	2.5 mm	2.8 mm
Meso/Distal	4.5 mm	4.3 mm	4.3 mm	5.0 mm



PROCEDIMIENTO

MUESTRA



20
Premolares

Cloramina T 0.5%
6 °C Tiempo menor 3 meses

Agua destilada 3 semanas y
recambio cada 12 horas
Hidrobath a 37°C.

PROCEDIMIENTO

Evaluación de las dimensiones de las cavidades por medio de patrones de Pattern Resin



INLAY

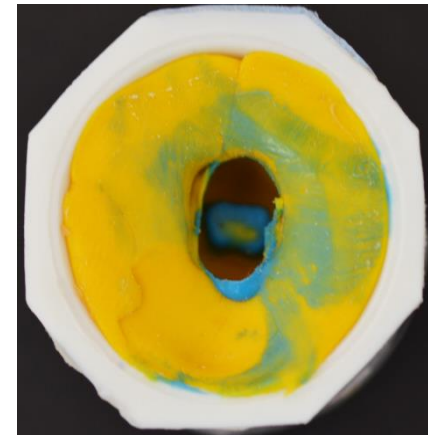
- 1,5 a 2 mm de profundidad.
- 2 mm de Istmo.
- Ángulos internos redondeados.
- 10 a 12 grados de convergencia en la pared axial.
- Mayor o igual a 10 grados de divergencia en las paredes bucal y lingual.
- 1 a 1,5 mm de reducción pared axial

* Sin deshidratar

Hopp 2013

PROCEDIMIENTO

Toma de impresiones y troqueles



(23°C/73°F) 5' 30"

PROCEDIMIENTO

Modelo de trabajo



	Relación Agua Polvo (agua en ml por cada 100 g de polvo)	Tiempo De Mezclado (segundos)		Tiempo De Trabajo (minutos)	Tiempo De Fraguado (minutos)	Expansión (%)	Fuerza Compresiva Mpa (psi)		Color	ISO
		Mezclado Mecánico a 350-450 Rpm	Manual (Mezclado a Mano)				Después De 1 hora (húmedo)	Después De 48 horas (seco)		
JADE STONE	22	20-30	60-90	5-7	10	.18	52 (7,500)	97 (14,000)	Verde Azul	5

Vibrador -Wiropress

PROCEDIMIENTO

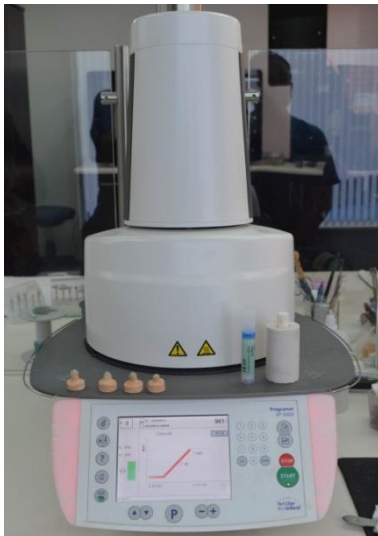
Encerados y inyección de incrustaciones.



60 min.



910°C X 20 MIN



*Lupa de 4X
Explorador Hy- Friedy # 5.*

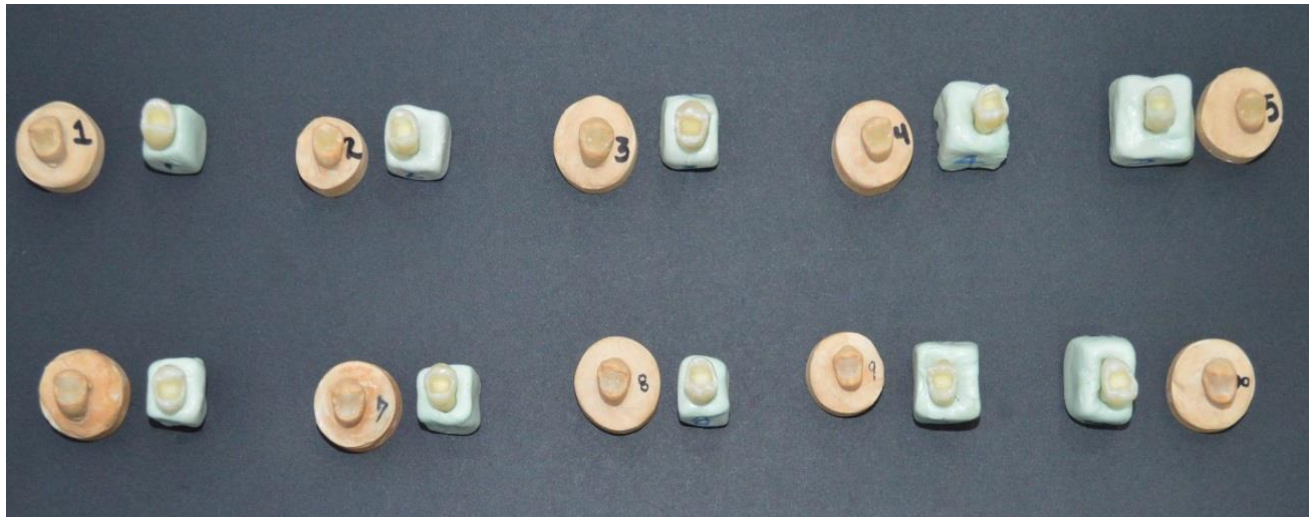
PROCEDIMIENTO

Cementación.



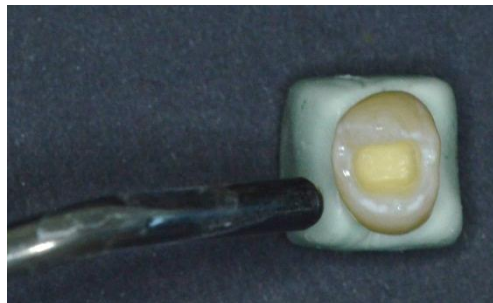
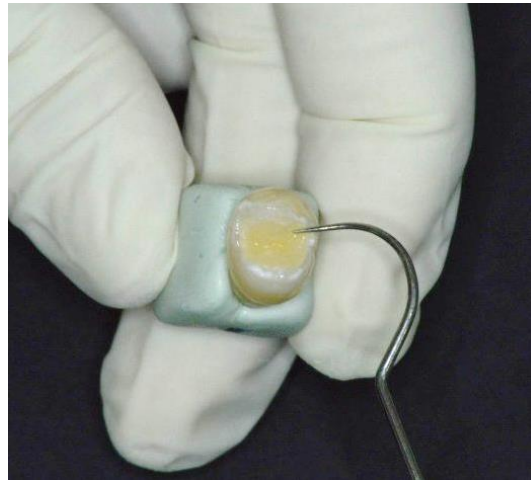
PROCEDIMIENTO

Grupo 1 : Grabado Total



PROCEDIMIENTO

Limpieza de especímenes y prueba de asentamiento.



PROCEDIMIENTO

Tratamiento de superficie de la cerámica.

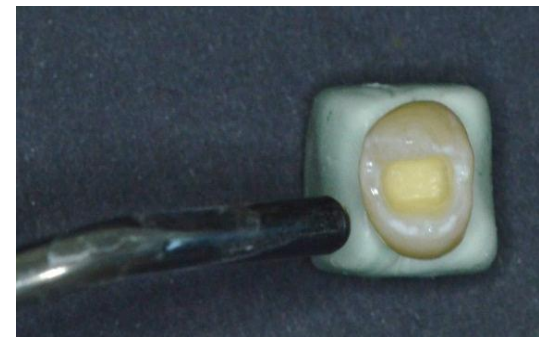
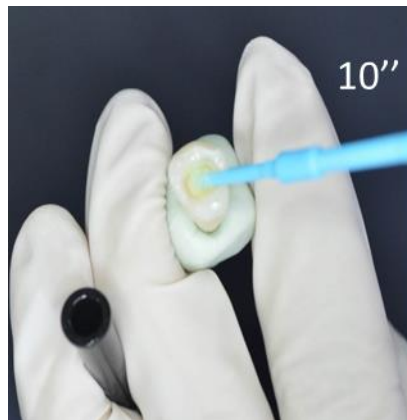
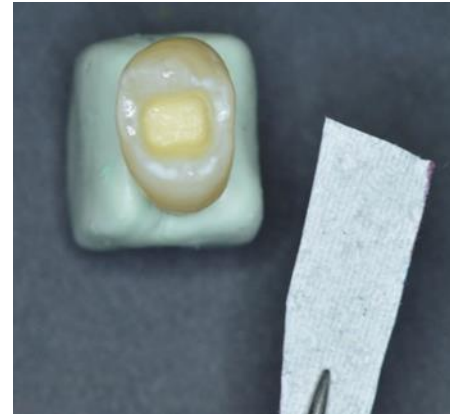


Vargas A. Procedures C. Cementing all-ceramic restorations. JADA 2011,142

Aboushelib MN, Sleem D. Microtensile bond strength of lithium disilicate ceramics to resin adhesives. J Adhes Dent. 2014;16(6):547-52.

PROCEDIMIENTO

Tratamiento de superficie del diente.



PROCEDIMIENTO

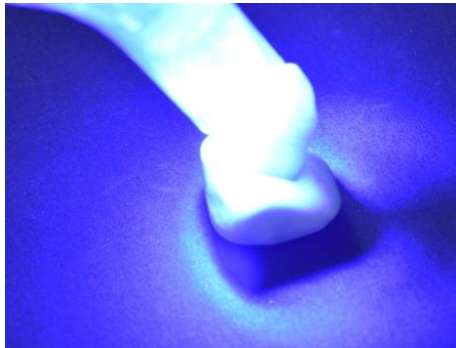
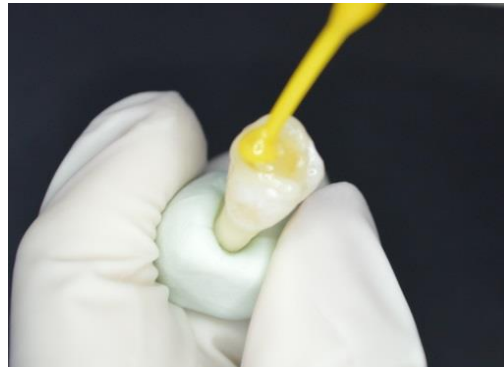
Cementación Grabado Total.



Tiempo trabajo no excedió de 3.5 min

PROCEDIMIENTO

Cementación Grabado Total.

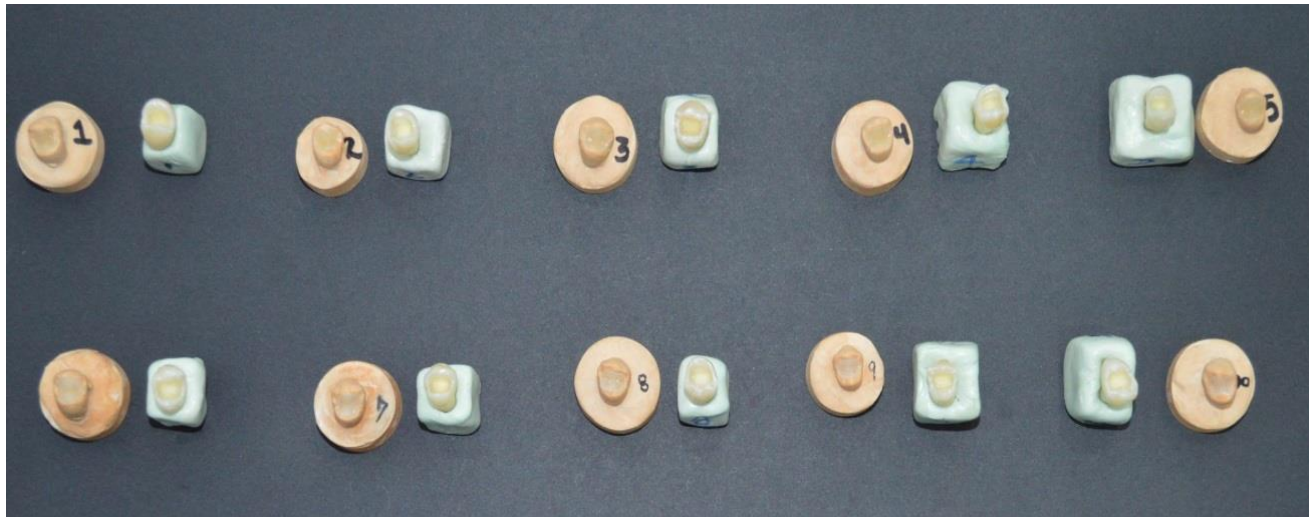


Lámpara Elipar TM 3M
ESPE 800 mW/cm²



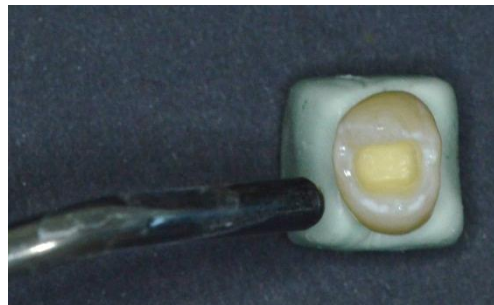
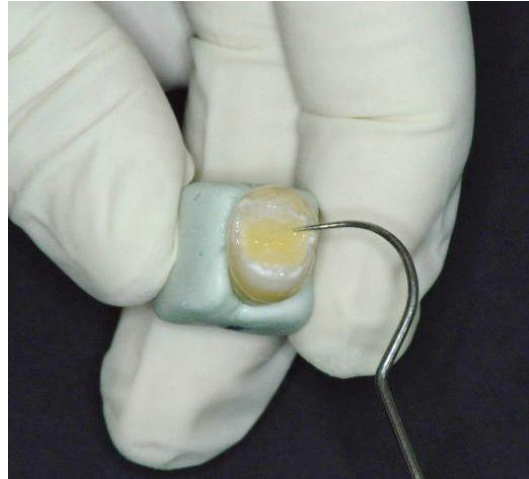
PROCEDIMIENTO

Grupo 2: Autoadhesivo



PROCEDIMIENTO

Limpieza de especímenes y prueba de asentamiento.



PROCEDIMIENTO

Tratamiento de superficie de la cerámica.



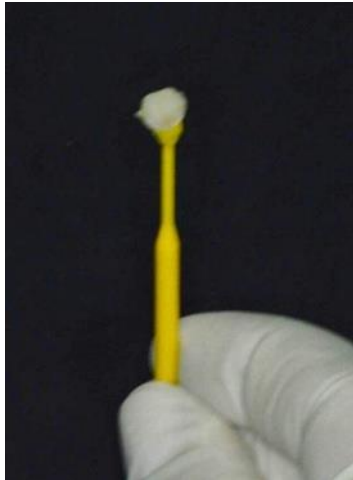
PROCEDIMIENTO

Tratamiento de superficie del diente.

NO REQUIERE

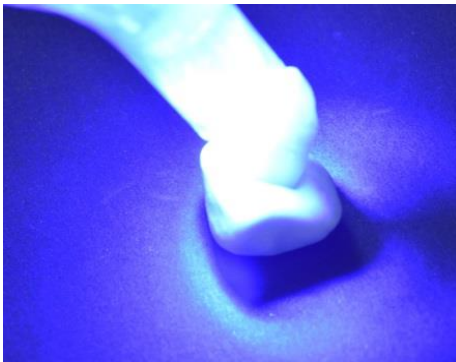
PROCEDIMIENTO

Cementación Autodhesivo.

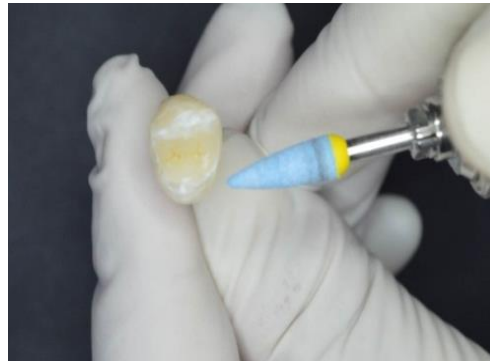


PROCEDIMIENTO

Cementación Autoadhesivo.



Lámpara Elipar TM 3M
ESPE 800 mW/cm²



Grupo 1 GT.

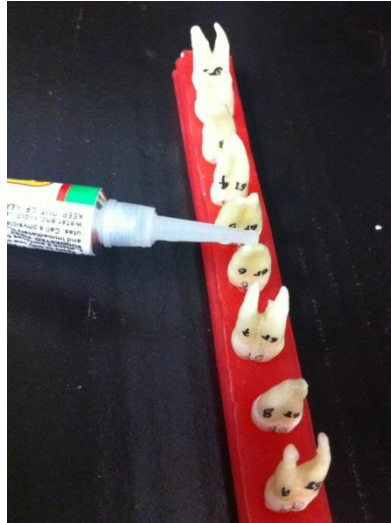


Grupo 2 AA.



Ambiente húmedo de solución salina a temperatura ambiente.

Selle con cianocrilato y barniz



Termociclado



Cycler Biorad con bloque dual c/u para 40 tubos

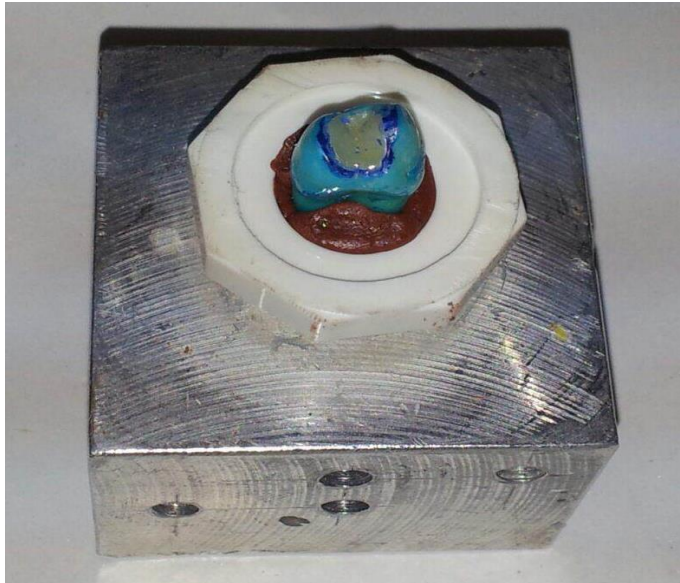
Tinción



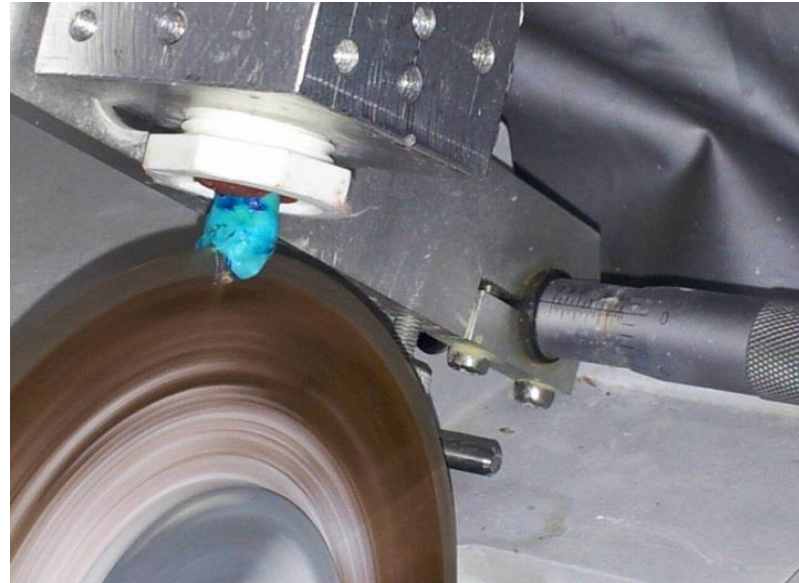
3000 ciclos T 5° y 55°
Permanencia 30 seg.
Transferencia de 10 seg

Un ciclo equivale a exposición de: 8 hr 19 min y 8 seg.
Total: 24.956.666 hr 1039.861 días

Cortes



Resina Epóxica



Trasversal

Estereomicroscopio Opticks a 40X con analizador de imágenes Motic 3.0.

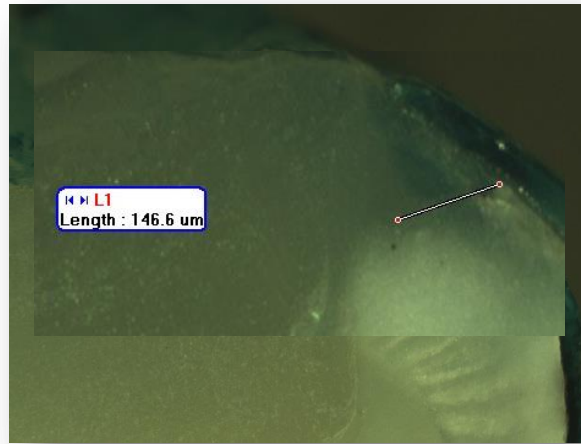
MÉTODO ESTADÍSTICO

Se aplicó el estadístico de normalidad Shapiro Wilk con la corrección de Lilliefors y se realizó la prueba U Mann Whitney.

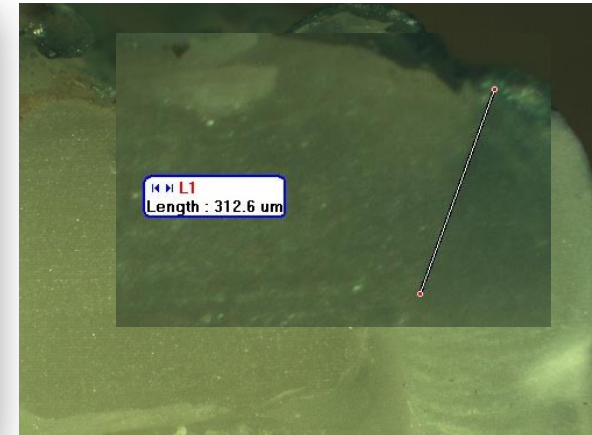
GRUPO GRABADO TOTAL



GT 10M

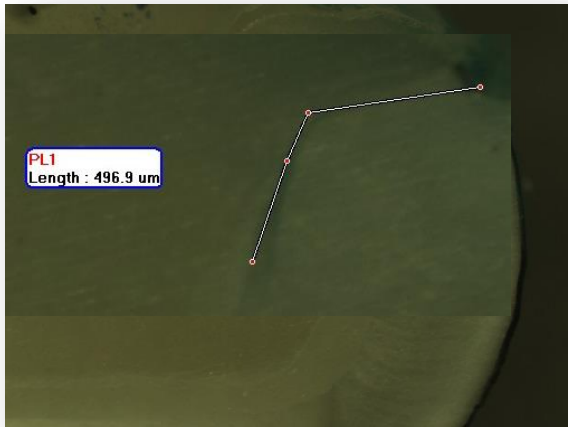


GT 9D

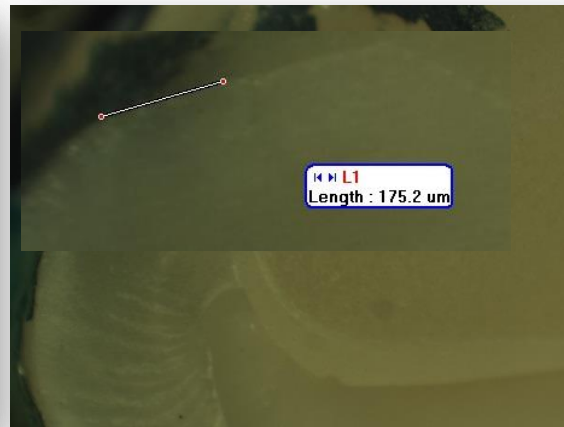


GT 10D

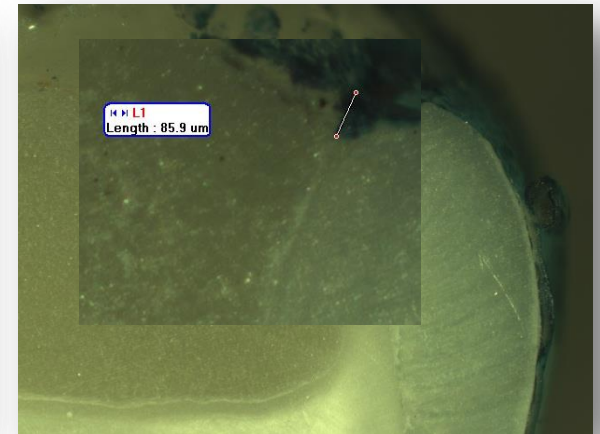
GRUPO AUTOADHESIVO



AG 2D

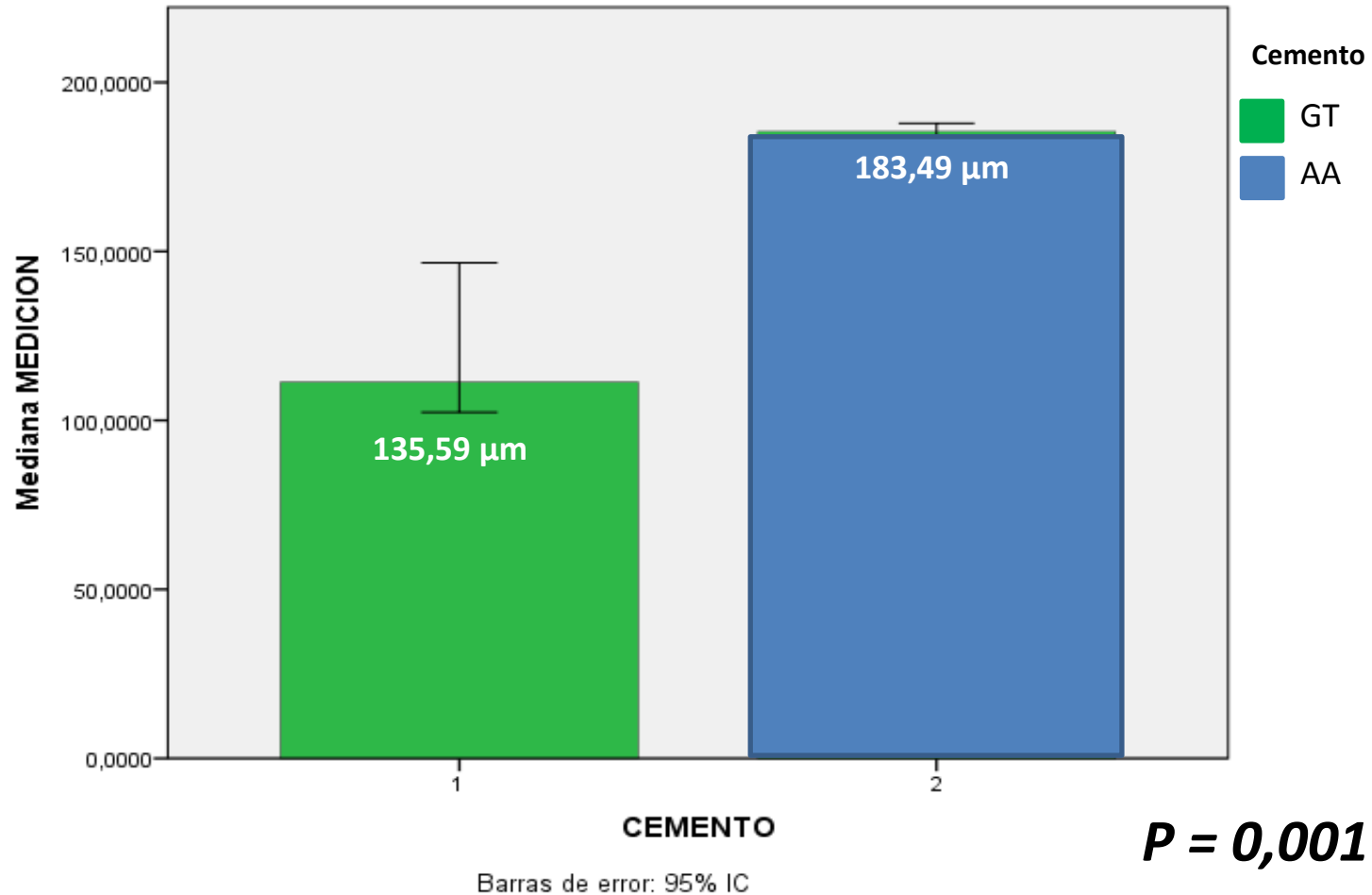


AG 9M



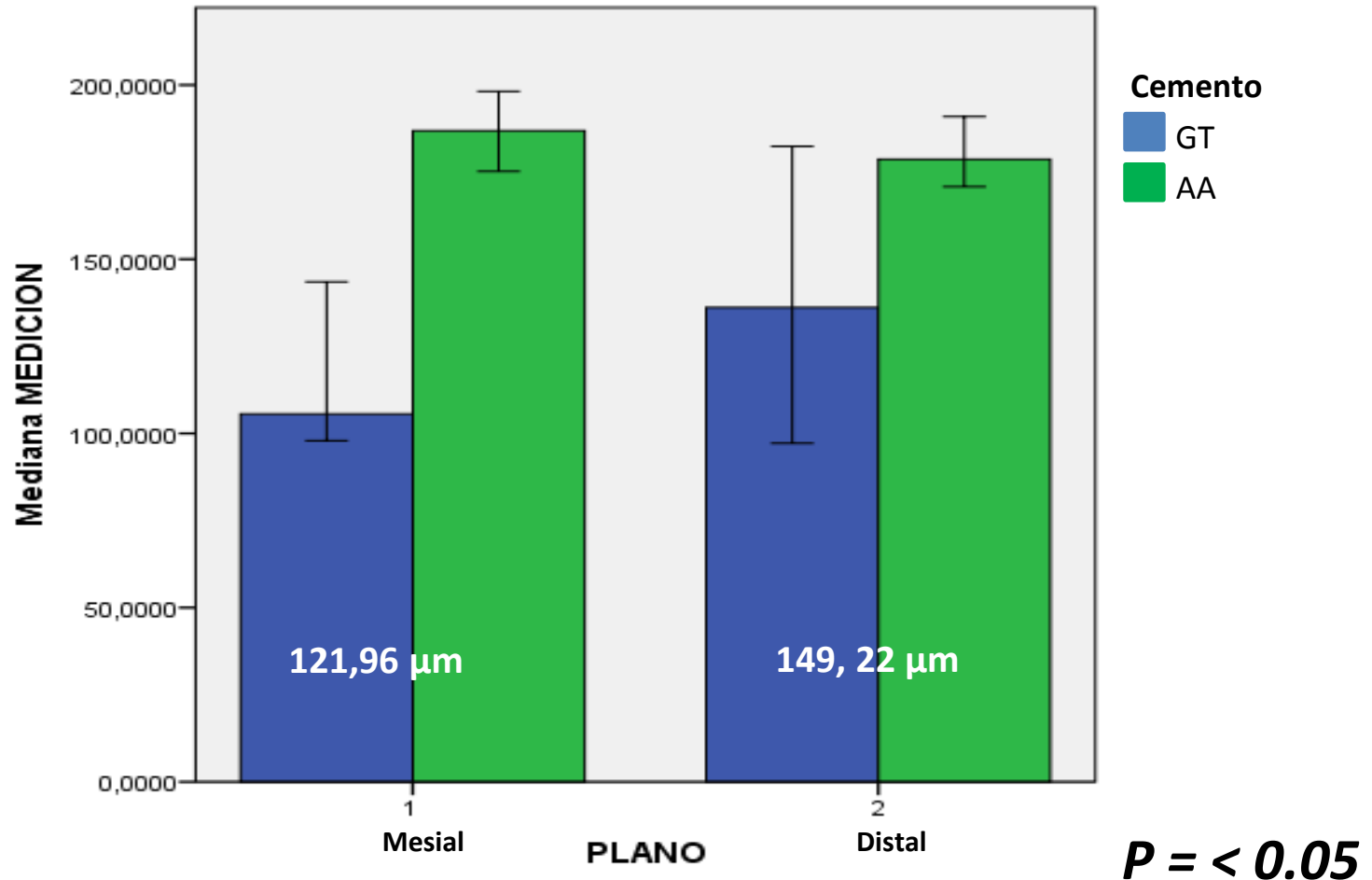
AG 4D

Valores medios de microfiltración (μm) en los cementos evaluados .



RESULTADOS

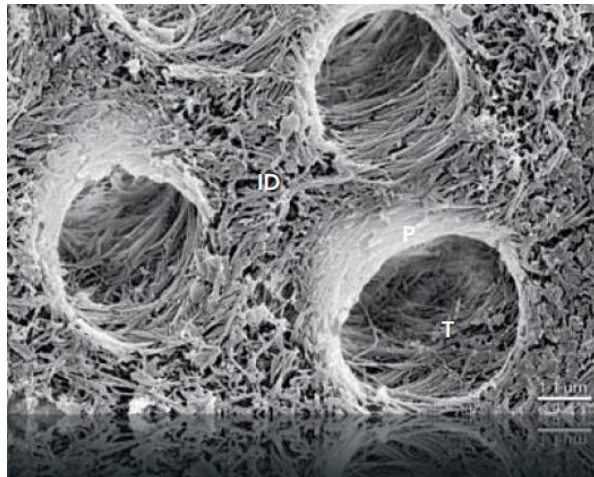
Valores medios de microfiltración (μm) en la superficie mesial y distal de los cementos evaluados .



DIFERENCIAS EN EL PROCESO DE ADHESION

ESMALTE- DENTINA

GRABADO TOTAL



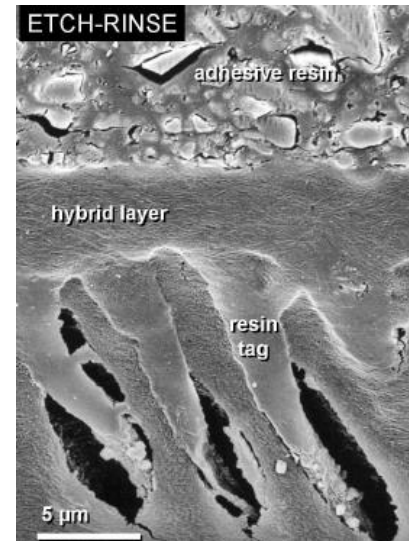
Pashley (2010), Carpena (2012) Sonia (2010)

Berlolotti (1991)Fusayama (1992)
Hattar (2015)

**Fuerza
Adhesiva**



Microfiltración



Van Meerbeek 2003

Tubulos- Smear Layer- Microporosidades- Colágeno- Retención

DIFERENCIAS EN EL PROCESO DE ADHESION

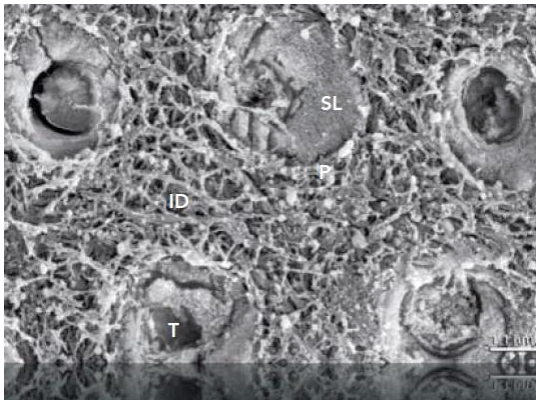
ESMALTE- DENTINA

AUTOADHESIVO

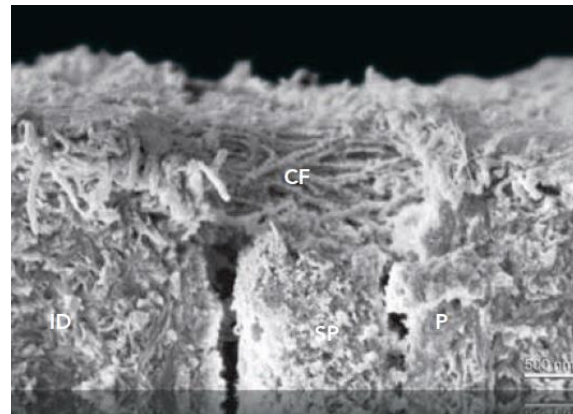
VAN MEERBEEK 2011

Conservan Smear Layer

La hidroxiapatita provee calcio para la unión química del monómero *ácidos*.



Traba Micromecánica

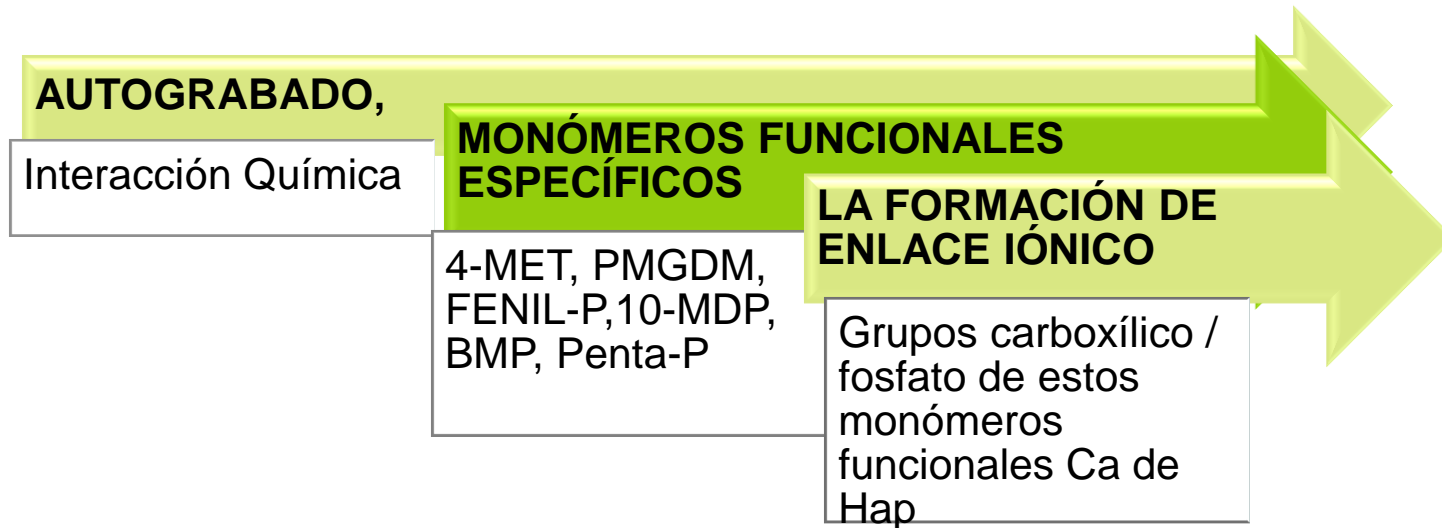


MDP 10
Ac. polialquenoico
Hidroxiapatita

DISCUSION

DIFERENCIAS EN EL PROCESO DE ADHESION

ESMALTE- DENTINA



Dependiendo del tipo y concentración, así como el contenido de humedad crean un pH

EQUILIBRADOS

Hidrofilicidad



Autograbado

ESTUDIOS SIMILARES

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO-MUESTRA	ANALISIS	CERAMICA	CONCLUSIONES
Uludag y col .	2009-2014	Estudio In-Vitro 90 / 120 Molares ** Prueba a la traccion	Microfiltración en incrustaciones cerámicas, Grabado total /Autograbador	Disilicato de lito	GT: Menor penetración en márgenes del esmalte P= < 0,05
Soares y col .	2005	Estudio In- Vitro 32 Premolares *** Prueba		Feldespática	GT: Menor penetración en márgenes del esmalte P= < 0,05
Barbosa, Espinosa ,Ortiz	2015	Estudio In-Vitro 20 Premolares	Microfiltración en incrustaciones cerámicas, Grabado total /Autograbador	Disilicato de litio	(GT) menor microfiltración en comparación (AG) P= 0.001.

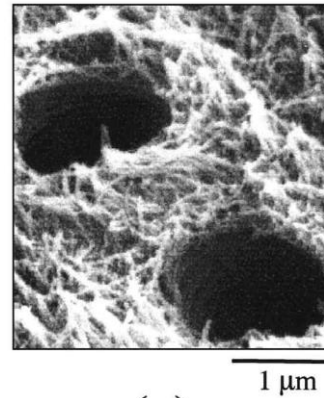
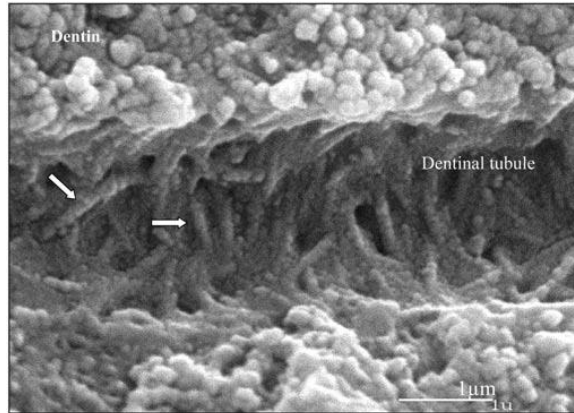
ESTUDIOS PREVIOS DE TTO DE SUPERFICIES

AUTOR	AÑO	MUESTRA	TRATAMIENTO	CONCLUSIONES
Vargas y col. Guzman y col.	2011 2013	Protocolos de cementación	Ac Fluorhídrico al 5% por 20 seg. Silano por 1 min	Proporciona un aumento área de superficie, la retención micro mecánica y una superficie limpia para la cementación adhesiva en D. L
Della Bona y col.	2004	80 bloques de cerámica de Disilicato Divididos aleatoriamente	Ac. Fh 9,5% X 1 min Ac con Fluoruro al 4% de fosfato X 2 min AC. Fluorhídrico 9,5% X 1 min y Silano 2 minutos	Mejor resultado Ac Fluorhídrico 9,5% por 1 min y silano recubierto
Bulent Uludag	2009	123 molares inferiores, incrustaciones Inlay	Ac. Fh 9,6 % X 2 min. Silano X 5 seg	La fuerza de adhesión, depende del tratamiento de superficie y la composición química de la vitrocerámica
	2014	90 molares inferiores , incrustaciones Inlay	Ac. Fh 5 % X 20 seg. Silano X 1 min	
Soares y col	2005	Protocolos de cementación	Ac. Fh 9,5% X 20 seg. Silano X 1 min. Disilcato de Litio	Es suficiente para eliminar la fase cristalina y la matriz vítrea. creando un adhesión favorable Superficie

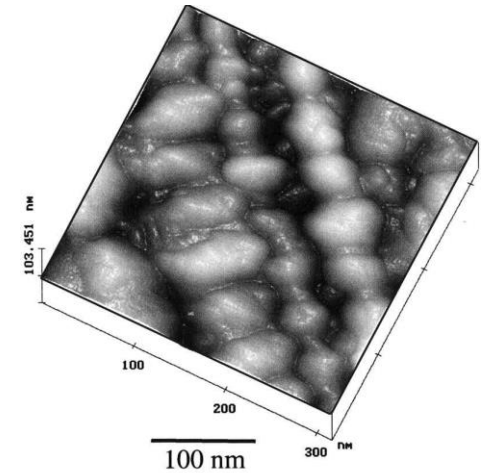
ESTUDIOS PREVIOS DE TTO DE SUPERFICIES

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES
Kyran y col .	2007	Estudio In-Vitro	Arenado y grabado al 10% con acido Fluorhídrico	Se encontraron Niveles bajos de adhesión 13.56 ;Mpa
Tabbason y col .	2012	Estudio In- Vitro	Se realiza arenado y grabado Acido	No influye el tratamiento que se realice Siempre que se use GT
Robert G y col.	2010	Revisión de literatura	Múltiples usos de disilicato de litio. No realizar arenado	Produce astillamiento y alta pérdida de cerámica. NO se recomienda para la cementación de restauraciones de cerámica a base sílice.
Guzmán y col.	2014	Protocolos de cementación adhesiva en sistemas cerámicos.	Ac. Fh 5% X 20 seg. Silano X 60 seg .	No arenar , Falla adhesiva

DIFERENCIAS ANATOMICAS ENTRE SUPERFICIE MESIAL Y DISTAL TECNICA DE GRABADO TOTAL



(a)



(b)

Autor / año	Tema	Tipo estudio	Hallazgo	Conclusión
Tamotsu /2008)	Orientación Tubular	In Vitro	<p>Menor numero y diámetro en superficie distal de túbulos dentinales (44000-46000 X m2) que el restos de los demás dientes posteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y profundidad de la preparación cavitaria. • Premolares superiores menor cantidad en distal 	<p>La localización-edad influyen en el número de túbulos dentinales .</p> <p>Susceptibilidad a la permeabilidad.</p>

Sup. Mesial 121,96 μm

Sup. Distal 149, 22 μm

$P = < 0.05$

DISCUSIÓN

TERMOCICLADO

Autor / Año	Tipo de estudio/ muestra	Hallazgo	Conclusión
Esra /2011	In-vitro/ 30 Molares	5000 ciclos 5° C y 55° C permanencia 10 seg- 60 seg	No existió diferencia significativas entre el grado de penetración con o sin termociclado
Fabianellit / 2007	Revisión de literatura	1000 – 3000- 5000 ciclos La cavidad oral se replica por medio de colocación de muestras en un termociclador. simulación del envejecimiento clínico.	Si existen aumentos de microfiltración en interfase cemento- dentina.

TINCION

Autor / Año	Tipo de estudio/ muestra	Hallazgo	Conclusión
Soares / 2003	In vitro/ 32 Premolares	Subjetividad en la lectura Alta penetrabilidad y la difusión de los colorantes empleados, debido al tamaño de la partícula.	Tipo de tinción empleada, tiempo y PH del colorante influyen en los resultados de investigación.
Cooley y Barkmeier/ 1991	Revisión de literaturas	El azul de metileno es un indicador para mediciones microscópicas Las áreas de azul de metileno se calcula que es aproximadamente 0.52nm ² . en comparacion a el tamaño de una bacteria que es de 0.3 – 1.5 micras.	El tiempo de permanencia NO tiene influencia sobre los puntajes de la microfiltración

1. La microfiltración en incrustaciones de disilicato de litio solo fue evidenciada en los márgenes del esmalte para los dos tipos de cemento.
2. El cemento de grabado total (GT) tuvo una menor medición de microfiltración estadísticamente significativa en comparación al cemento autoadhesivo (AA) con un valor $p = 0.001$.

3. La superficie mesial de las incrustaciones de disilicato de litio en el cemento de grabado total presento menor nivel de microfiltración estadísticamente significativa con un valor $p = <0.05$ frente a la superficie distal.

Línea de Investigación

Estudios *in vitro*



Carga cíclica



Comparando Técnica de
Grabado Total Vs
Autograbador.

AGRADECIMIENTOS

Dr . Norberto Calvo

ODONTOLOGO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA 1987.

REHABILITADOR ORAL UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 1995.

Vicedecano Academico Facultad de odontología U.N 2012-2014.

Director de Posgrado de Operatoria Estetica U.N. 2014.

Presidente ACADEMICA COLOMBIANA DE OPERATORIA DENTAL Y ESTETICA Y BIOMATERIALES ACODEB 2011-2014.

Miguel Clavijo

Técnico Dental

Director científico Laboratorio dental Biodonto

GRACIAS
