



**Universidad
Andrés Bello**[®]
UNIVERSIDAD ANDRES BELLO
Facultad de Odontología

**COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA ADHESIVA AL
MICROCIZALLAMIENTO EN RESTAURACIONES INDIRECTAS
DE DISILICATO DE LITIO UTILIZANDO 2 AGENTES
CEMENTANTES ADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO**

Tesis de pregrado para optar al Título de Cirujano-Dentista.

Autores: Paulina Paz Saavedra Aliaga, Denisse Alejandra Salinas Monsalve.

Profesor guía: Ricardo Andrés Benito Lara López.

Santiago de Chile, 2017.

Dedicatoria

Dedicada en primer lugar a nuestros padres, por confiar en nosotras, por todo el apoyo que recibimos, no solo durante la preparación de esta investigación sino que durante todo el proceso de formación que tuvimos.

A nuestras familias, por su apoyo y amor incondicional, siempre serán parte de todos nuestros logros.

A nuestro círculo de amistad, por siempre tender una mano cuando lo necesitamos y por ser el tesoro que nos llevamos en esta etapa universitaria.

Agradecimientos

Al Dr. Ricardo Lara por guiarnos en este proyecto de investigación, aceptarnos como sus alumnas de tesis, por darnos herramientas para mejorar como profesionales y, sobre todo, por la paciencia.

Al Dr. Manuel Gajardo por su disponibilidad, ayuda y consejo.

A los compañeros de clínicas y laboratorios, tanto de Santiago como de Viña del Mar, por la paciencia y compañerismo.

ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	2
1. Introducción	3
1.1 Restauraciones estéticas indirectas	4
1.2 Generalidades de las resinas compuestas	6
1.2.1 <i>Clasificación de las resinas compuestas</i>	6
1.3 Generalidades de las cerámicas dentales	7
1.3.1 <i>Clasificación cerámicas dentales según composición</i>	7
1.4 Carillas dentales	8
1.5 Carillas de porcelana	8
1.5.1 <i>Ventajas y Desventajas Carillas de Porcelana</i>	9
1.5.2 <i>Comportamiento de las carillas de porcelana</i>	10
1.6 Agentes adhesivos	11
1.7 Agentes cementantes	11
1.7.1 <i>Clasificación de los agentes de cementación según tipo de unión a la estructura dental</i>	11
1.8 Cementos de resina	12
1.9 Cementación de restauraciones estéticas indirectas	13
2. Hipótesis de trabajo	15
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. Materiales y métodos	17
4.1. Plan de análisis de datos	21
5. Resultados	23
6. Discusión	25
7. Conclusión	28
8. Referencias bibliográficas	29
9. Anexos	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las resinas compuestas_____	6
Tabla 2. Ventajas y Desventajas Carillas de Porcelana_____	9
Tabla 3. Estadísticos descriptivos y medidas de tendencia central_____	23
Tabla 4. Pruebas de Normalidad_____	24
Tabla 5. Test de Mann Whitney_____	24

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación cerámicas dentales según composición_____	8
Figura 2. Cubos incluidos en bloque de acrílico_____	17
Figura 3. Matriz para montaje de Ultradent_____	17
Figura 4. Bloque de acrílico_____	18
Figura 5. Cortadora de yeso MT WET, Dentalfarm_____	18
Figura 6. Bloques con cilindros de cemento vista superior_____	19
Figura 7. Bloques con cilindros de cemento vista lateral_____	19
Figura 8. Prensa diseñada por Ultradent Products_____	20
Figura 9. Horno Cultura de Ivoclar-Vivadent_____	20
Figura 10. Prueba de resistencia al microcizallamiento en máquina Shear Bond Tester de BISCO_____	21
Figura 11. Bloque de acrílico en máquina Shear Bond Tester de BISCO__	21
Figura 12. Gráfico de Caja de la resistencia observada según grupo_____	23

RESÚMEN

La obtención de una mayor y prolongada resistencia adhesiva en restauraciones indirectas de cerámica es un requisito para el éxito clínico. Existe una amplia variedad de cementos dentales y es necesario comparar y estudiar sus propiedades.

Objetivo: Evaluar la resistencia adhesiva al microcizallamiento entre los cementos adhesivos Relyx Ultimate (RU) y CHOICE™ 2 (CH) en restauraciones indirectas de porcelana feldespática reforzada con disilicato de litio.

Materiales y método: Se trabajo sobre una muestra de 60 bloques de porcelana reforzada con disilicato de litio IPS e.max de 5mm³, se incluyeron en bloques de acrílico y se dividieron en dos grupos; Grupo I: 30 bloques con cemento RU y Grupo II: 30 bloques con cemento CH. Se preparó cada cemento y luego fotopolimerizó, según indicaciones del fabricante. Se realizó un metodo de envejecimiento por 24 horas y, finalmente, la prueba de resistencia al microcizallamiento con la máquina Shear Bond Tester. Los resultados se tabularon en una planilla y los valores de resistencia adhesiva se analizaron estadísticamente con técnicas no paramétricas (test estadísticos de prueba: U de Mann-Whitney).

Resultados: el grupo de RU obtuvo un valor medio de 10,66 ± 4,18 MPa, mientras que el grupo de CH obtuvo un valor medio superior de 15,28 ± 4,70 MPa. El análisis estadístico revela que existe diferencia significativa en la cementación con RU y CH (valor p<0.05).

Conclusiones: Existe una diferencia estadísticamente significativa entre los cementos utilizados, en donde el cemento CH presentó una resistencia adhesiva mayor que el cemento RU.

Palabras claves: microcizallamiento, disilicato de litio, cementación, resistencia adhesiva, cementos de resina.

ABSTRACT

Obtaining a higher and longer adhesive strength in indirect ceramic restorations is a prerequisite for clinical success. There is a wide variety of dental cements and it is necessary to compare and study their properties.

Aim: To evaluate the adhesive resistance to micro shear bond strength between Relyx Ultimate (UK) and CHOICE™ 2 (CH) adhesive cements in indirect restorations of feldspathic porcelain reinforced with lithium disilicate.

Materials and method: We worked on a sample of 60 blocks of porcelain reinforced with IPS e.max lithium disilicate of 5 mm³, this were included in acrylic blocks and were divided into two groups; Group I: 30 blocks with RU cement and Group II: 30 blocks with CH cement. Each cement was prepared and then light-cured, according to the manufacturer's instructions. An aging method was carried out for 24 hours and, finally, the micro shear bond strength resistance test with the Shear Bond Tester machine. The results were tabulated in a spreadsheet and the values of adhesive strength were analyzed statistically with non-parametric techniques (test statistical tests: Mann-Whitney U).

Results: the RU group obtained a mean value of 10.66 ± 4.18 MPa, while the CH group obtained a higher average value of 15.28 ± 4.70 MPa. The statistical analysis reveals that there is a significant difference in cementation with RU and CH (p value <0.05).

Conclusions: There is a statistically significant difference between the cements used, where the CH cement had a higher adhesive strength than the RU cement.

Key Words: micro shear bond strength, lithium disilicate, cementation, adhesive strength, resin cements.

1. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de una pieza dental que ha sido afectada, tanto por caries como por fracturas o defectos estéticos, se puede lograr mediante diferentes técnicas, clasificadas en restauraciones directas (como un composite, realizadas en una sesión de trabajo) o restauraciones indirectas (como incrustaciones, carillas y coronas, trabajos que necesitan de un laboratorio dental, ocupando más de una sesión de trabajo), las cuales requieren un proceso de cementación para unirse a la preparación biológica(1,2).

La elección de la técnica y material para restaurar va en directa relación con el grado de afección de la pieza dentaria, conocimiento y habilidad del profesional, situación económica y hábitos del paciente, entre otros factores.

Actualmente, existe una alta demanda estética por parte de los pacientes y como consecuencia se ha visto un aumento en el uso de carillas dentales de porcelana, de modo que estas se encuentran dentro de las restauraciones indirectas más comúnmente utilizadas para rehabilitar piezas dentales en el sector anterior(3,4,5,6,7,8).

Estas restauraciones se definen como un laminado de porcelana que recubre parcialmente al diente, a modo de veneer, al que se une por medios micromecánicos adhesivos, tras el grabado del esmalte. Dentro de sus características más llamativas se hallan : presentar gran estética, larga duración, una técnica conservadora, resistencia a la tinción, lo que las hacen ser preferidas por sobre las carillas confeccionadas de composite o restauraciones menos conservadoras como las prótesis fija unitaria(1,9).

Una de las etapas críticas para la longevidad de la restauración indirecta es la cementación, acción en la cual se une la restauración al diente utilizando un agente cementante que sella el espacio entre ambos sustratos, y es realizada clínicamente por el Odontólogo. En primera instancia, se debe tratar la superficie del diente, segundo, se debe tratar la superficie de la restauración para luego utilizar un sistema adhesivo. Estos procedimientos conceden la resistencia adhesiva necesaria entre la preparación biológica y la restauración, para así mantener a esta última en boca. El mecanismo de adhesión se

considera eficaz cuando se logra una íntima y duradera relación restauración-cemento-diente(1).

Las restauraciones estéticas indirectas como las incrustaciones y carillas, son sensibles y exigentes a la técnica de cementación utilizada, si no se sigue el protocolo de cementación recomendado o el material no es el adecuado, el fracaso de esta unión está asegurado. Los fabricantes de estos cementos están continuamente perfeccionando las propiedades de sus materiales y ofreciendo nuevos productos en el mercado, por lo que se necesitan estudios actualizados que comparen los materiales disponibles para obtener sus propiedades reales y tener un criterio objetivo en la elección del material, que presente una fácil manipulación, un comportamiento clínico adecuado y garantice el tratamiento rehabilitador.

A partir de la gran cantidad de cementos adhesivos existentes y la introducción constante de nuevos productos, nace la inquietud de comparar su resistencia al desalojo de la restauración o resistencia adhesiva, con el fin de orientar al profesional en la elección del cemento, conociendo las propiedades reales del material que utilizará, así como el pronóstico y desempeño clínico de éste.

La investigación tiene como propósito evaluar y comparar la resistencia adhesiva frente a fuerzas de microcizallamiento entre dos cementos resinosos adhesivos, de uso frecuente en cementación de carillas de porcelana. Los valores a comparar serán obtenidos de las muestras de porcelana feldespática reforzada con disilicato de litio, las cuales fueron cementadas de forma in vitro, sometidas a pruebas de resistencia adhesiva al microcizallamiento, y tendrán como finalidad determinar cuál de los cementos utilizados presenta mejor comportamiento frente a dicha fuerza, y por consiguiente, poder así discernir cuál tendrá un mejor desempeño clínico favoreciendo el pronóstico de la rehabilitación.

1.1 Restauraciones estéticas Indirectas

En los últimos años, los pacientes han presentado mayores expectativas, exigencias y conocimientos con respecto a su tratamiento dental y a los

materiales utilizados para éstos. A su vez, el progreso de los sistemas restauradores ha ido evolucionando de la mano del paciente, mejorando las propiedades tanto físicas, mecánicas como estéticas(9), permitiendo al odontólogo centrar su propia atención en la búsqueda permanente del aspecto estético de la restauración. Los parámetros de estética dictados por la sociedad obligan a las personas a buscar, cada vez más, armonía dentofacial, incrementando el número de tratamientos estéticos relacionados con cambios de forma, posición y color de los dientes.

Los pacientes que solicitan restauraciones estéticas buscan una integración de estas mismas con los dientes naturales. Para la odontología, una restauración estética es cuando esta misma se iguala lo más posible al color, la forma y la función de lo que sustituye. Si nosotros consideramos apropiadamente las necesidades del paciente, los materiales, laboratorio y ejecutamos una buena técnica, podemos lograr que las restauraciones estéticas se vean tan natural como los dientes naturales.

La opción más comúnmente utilizada en Odontología es la restauración directa con resina compuesta, que si bien tienen como ventaja un menor tiempo y costo, presentan también ciertas desventajas no excluyentes como por ejemplo, la abrasión del material, microfiltraciones, cambio de coloración, y las excluyentes para su indicación como lo son el tamaño del defecto, el difícil acceso al diente a reparar, si el diente a tratar tiene restauraciones múltiples o si hay dificultad en la manipulación del material restaurador directo.

El gran avance en materiales y la mayor exigencia por parte de los pacientes, ha generado el desarrollo y creación de los sistemas restauradores indirectos. Estos sistemas facilitan la mejor reproducción de la anatomía oclusal, puntos de contacto proximales y disminuyen significativamente los efectos de contracción de polimerización, obteniendo una recuperación estética, mecánica y biológica de los dientes. Al mismo tiempo, el uso de restauraciones indirectas nos permite el uso de diferentes materiales en su confección, siendo los más utilizados: resinas compuestas de laboratorio, cerámicas feldespáticas y cerámicas

reforzadas con leucita o disilicato de litio, las cuales mejoran sus propiedades estéticas y mecánicas, logrando mejores resultados a largo plazo(9).

1.2 Generalidades de las resinas compuestas

Las resinas compuestas son los materiales más utilizados en la odontología actual por diversos motivos, dentro de los cuales, sus buenas propiedades físicas y estéticas.

El comportamiento clínico y sus propiedades, dependen de su estructura y del porcentaje de cada componente del material, la resina compuesta consta de 3 componentes básicamente, una matriz resinosa (orgánico), relleno (inorgánica) y un agente de unión o silano.

Las resinas pueden ser clasificadas en distintas categorías:

1.2.1 Clasificación de las resinas compuestas

Tabla 1. Clasificación de las Resinas compuestas

Tipo de Resina	Tamaño de partículas	Características
Resinas de Macrorelleno	15 a 100 um	Buena resistencia a cargas oclusales. No tienen buen acabado y pulido, coopera con la acumulación bacteriana favoreciendo el cambio de coloración
Resinas de Microrelleno	0.4 um	Alto grado de coeficiente de expansión, aumenta desajuste marginal (microfiltración)
Resinas Híbridas	Microrelleno (10-20%) y	Mayor resistencia al

		macrorelleno (50-60%)	desgaste y mayor translucidez
Resinas de Nanorelleno		20 a 60 nm	Reducción en la contracción de polimerización

(Sakaguchi RL; Powers JM, 2012)

Gracias a la gran variedad de presentaciones que tiene la resina compuesta, el uso de estas ha aumentado considerablemente, tanto en restauración directas como indirectas.

1.3 Generalidades de las cerámicas dentales

La cerámica dental tiene diversos usos en la odontología moderna, gracias a sus propiedades de alta resistencia al desgaste, biocompatibilidad y gran estética, los cuales han ido mejorando en el tiempo por diversas exigencias tanto del medio como del paciente.

Peláez, y cols(11), las clasifica químicamente y según el porcentaje de sus componentes, así podemos clasificarlas en feldespáticas, aluminosas y zirconiosas, donde la elección del tipo de cerámica a utilizar dependerá del caso que se presente. Una de las más utilizadas tanto en clínica como en investigación, por sus características, es la cerámica feldespática reforzada con disilicato de litio(12). Esta cerámica adquiere una tonalidad natural igualando el color del diente natural, es más duradera y menos susceptible a fracturas, por lo que son consideradas las más estéticas de su género tomando como referencia los artículos de investigación científica de Figueroa y cols y Núñez-Sarmiento y cols(3,13).

1.3.1 Clasificación cerámicas dentales según composición:

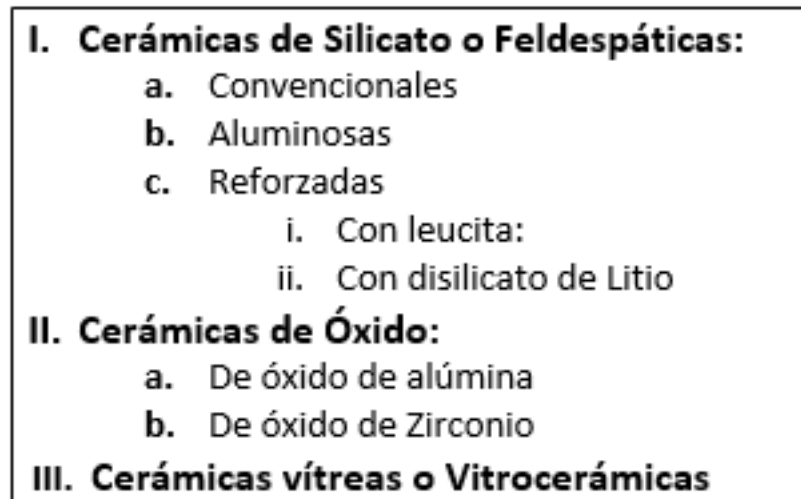


Figura 1. Clasificación cerámicas dentales según composición (Saavedra R; Iriarte R; Olivera Junior OB; Mondaca G, 2014)

1.4 Carillas dentales

Una carilla es un bloque que se fija a la superficie vestibular de un diente anterior, fundamentalmente para mejorar aspectos estéticos de este, ya sean defectos localizados o intrínsecos. También se denominan “frentes estéticos” o Veneer(15,16).

Las carillas son una alternativa restauradora conservadora, mínimamente invasiva, ya que evita el desgaste excesivo del diente en comparación a la reducción que se hace para una corona convencional, manteniendo así buena parte de la estructura dentaria, sólo retirándose entre 3% y 30% de la estructura total del diente(17).

1.4 Carillas de porcelana

Las carillas de porcelana, o conocidas también como laminados cerámicos, son estructuras cerámicas con excelentes características químicas y físicas, asociadas adhesivamente a las estructuras dentales, brindando así protección mecánica recíproca entre el sustrato y la restauración. La carilla de porcelana es un tipo de restauración de tipo parcial, aceptada en la actualidad, estas

ofrecen un tratamiento exitoso que conserva la estructura dental y que al mismo tiempo proporciona excelentes resultados estéticos(17). Debido a su gran estética, biocompatibilidad y adherencia a la fisiología dentaria, en una odontología mínimamente invasiva, las carillas de porcelana son la restauración de elección en dientes anteriores en los cuales se deba corregir anomalías de forma, malposición dentarias leves que no requieran Ortodoncia, diastemas cercanos, restaurar erosiones, decoloraciones tenues a moderadas, fracturas leves sobretodo cerca de los bordes, hipoplasias del esmalte, desgastes fisiológicos producidos por la edad y devolución de la guía anterior. En caso contrario, las carillas no están indicadas, como por ejemplo, en casos donde no exista suficiente cantidad de esmalte, hábitos orales que no se puedan controlar, maloclusiones en general como por ejemplo mordidas cruzadas o vis a vis, mordidas que en función generan un estrés excesivo en el sector anterior, dientes desmineralizados o tratados endodónticamente, dientes con caries y/o obturaciones previas, descuido dental y mala higiene(17, 18).

1.5.1 Ventajas y Desventajas Carillas de Porcelana:

Tabla 2. Ventajas y Desventajas Carillas de Porcelana

Ventajas	Desventajas
Preparación dentaria conservadora, desgastando mínimamente la estructura dentaria.	Técnica clínica y de laboratorio más compleja y precisa
Estética muy elevada. Color parece natural y se mantiene a largo plazo	Fragilidad relativa. Láminas muy delgadas. Una vez cementadas esta fragilidad disminuye considerablemente.
Elevada resistencia a la fuerzas de tracción, tensión y cizalla.	Dificultad para la reparación
Total biocompatibilidad de todos los	Técnica adhesiva compleja.

materiales para recubrimiento dental	
Su superficie lisa no retiene placa. Resistencia a la tinción.	Tratamiento irreversible
Radiopacas	Imposibilidad de cambiar el color una vez cementada la carilla.
Costes y el tiempo de tratamiento son inferiores a los de la aplicación de coronas de recubrimiento total.	

(Peña-López JM; Fernández-Vázquez JP; Álvarez-Fernández MA;González-Lafita P, 2003)

1.4.1 Comportamiento de las carillas de porcelana

Moraleda Suárez F, 2003(19), realizó un estudio sobre 194 carillas de porcelana durante tres años (en los cuales realizó 4 revisiones) para valorar el comportamiento clínico de estas restauraciones, con el propósito de establecer las frecuencias de las complicaciones más comunes que se presentan: aparición de fisuras o fracturas, despegamiento, sensibilidad postoperatoria y caries secundaria. El resultado obtenido por Moraleda fue el siguiente:

- Frecuencia de fracturas y fisuras a los tres años del 10.8% (en el grupo de carillas con prolongación del borde, el resultado fue una mayor frecuencia de fisuras del 28.57%)
- La frecuencia de despegamiento, tanto completo como parcial con fractura, a los tres años fue del 7.6%.
- La sensibilidad dental postoperatoria aparece en un 30.9% de los casos, remitiendo antes de los seis meses en el 100% de los mismos.
- La frecuencia de caries secundaria es muy escasa (1.5%) y su incidencia es en la tercera revisión (a los 2 años).

Además, observó que durante el primer año del estudio es cuando se produce una mayor incidencia de fisuras y fracturas, y a partir de entonces, ésta disminuye considerablemente.

1.6 Agentes adhesivos

La adhesión significa unir o pegar una cosa con otra, de manera que en odontología la adhesión se presentará en la interfaz diente-restauración, cuando se necesita unir al diente un biomaterial restaurador. Como ejemplos de adhesión de biomateriales en odontología se encuentran: Adhesión del sellante al esmalte del diente (previamente tratado) en fosas y fisuras, adhesión de un composite a la estructura dental (previamente tratada) y la adhesión de restauraciones como coronas o incrustaciones a través de agentes cementantes al diente previamente tratado.

1.7 Agentes cementantes

Un cemento se define como el agente que relaciona dos o más materiales de modo que permanezcan juntos, incorporados como si fuera una sola entidad. Por otro lado, la cementación es el proceso de unir un elemento protésico, temporal o permanentemente, a un sustrato biológico a través de un cemento, el cual a su vez es un material que endurece, llenando un espacio entre ambos. Se considera que “el cementado de las restauraciones fijas es una fase de gran importancia durante la realización de tratamientos protésicos. Su objetivo principal es sellar el espacio virtual ubicado entre la preparación y la restauración, aumentando así la superficie de fricción y la retención”(20).

En Odontología encontramos una gran variedad de cementos dentales y distintas clasificaciones para estos. En este estudio se clasificaran los cementos en 2 grandes grupos según su capacidad adhesiva: Cementos convencionales o no adhesivos y cementos adhesivos(21).

1.7.1 Clasificación de los agentes de cementación según tipo de unión a la estructura dental:

- Cementos convencionales
 - o Cementos de fosfato de zinc

- o Cementos de policarboxilato de zinc
- Cementos adhesivos
 - o Cementos de vidrio ionómero
 - o Cementos de resina

En la cementación convencional el tipo de unión es obtenida únicamente por las fuerzas retentivas (mecánicas) mientras que en los cementos adhesivos se presenta una unión química a la estructura dental, lo cual permite obtener una mejor retención y sellado marginal (2).

La aparición del cemento de vidrio ionómero, en la cementación adhesiva, causó revolución por su contenido de flúor y la liberación de este hacia el medio produciendo efectos preventivos. Luego, se produce la modificación de estos cementos con resina con el fin de mejorar sus características de manipulación y solubilidad. Finalmente, se crean los cementos de resina con el propósito de mejorar las propiedades de fluidez, estética y retención.(21,22).

Díaz-Romeral y cols, 2009(23), menciona que los cementos adhesivos logran una adecuada retención, resistencia y sellado de la interfase entre el material restaurador y el diente. Por ello, los cementos de resina o llamados también cementos adhesivos, son los ideales al momento de cementar una restauración indirecta de cerámica a la pieza dental.

Por lo anterior expuesto, es que la investigación se enfocará en comparar tipos de cementos pertenecientes a la clasificación de cementos de resina.

1.8 Cementos de resina

Estos cementos están formados por una matriz o fase orgánica de Bis-GMA, TEGDMA o UDMA según el sistema, un relleno cerámico (inorgánico) y un agente de acoplamiento entre ambos elementos, generalmente es un grupo vinil-silano(20,22,23). Además, por sus propiedades pueden ser usados no sólo como agentes cementantes de restauraciones estéticas, sino que también como cemento de aparatos de ortodoncia y sellado de conductos radiculares.

En cuanto a su mecanismo de activación de polimerización podemos hablar de cementos de polimerización química (autocurado, contiene una peróxido-amina y son los primeros cementos en salir al mercado) para cementación de postes preformados y estructuras metálicas; de fotocurado (polimeriza mediante fotoactivación, contiene canforquinona en sus componentes) empleados en carillas finas, inlays y cerámicas translúcidas y; por último, cementos de activación dual (combinación de los dos sistemas anteriores) indicados en porcelanas translúcidas y más opacas.

Asimismo, este grupo de cementos ha sido clasificado en cementos de resina autoadhesivos (reduce los pasos de preparación para la cementación, son de curado dual y pueden ser usados sin la aplicación de un sistema adhesivo) y los cementos de resina de grabado convencional (requieren el tratamiento de la superficie dentaria tanto de grabado ácido convencional como la aplicación de un sistema adhesivo)(20).

El cemento Relyx ultimate de 3M/ESPE es clasificado, según el fabricante, como un cemento adhesivo de resina dual (doble polimerización) para cementación permanente y su presentación es en formato pasta-pasta. Se encuentra indicado para la cementación de restauraciones indirectas de resina, cerámica y/o metal.

El cemento Choice 2 de BISCO es un agente cementante fotocurable (polimerización con luz), diseñado para la cementación de carillas de resina y cerámica. Dentro de sus propiedades están la estabilidad del color con el tiempo y excelentes propiedades físicas.

Cementación de restauraciones estéticas indirectas

El cemento definitivo a usar en el caso de las restauraciones estéticas indirectas, incrustaciones y carillas, son los cementos de resina. Estos son considerados como la mejor alternativa para la cementación de restauraciones cerámicas libres de metal debido a la posibilidad de unirse a la porcelana previo grabado ácido y silanización de ésta(23,24). La literatura recomienda utilizar cementos resinosos de activación dual para el caso de las incrustaciones y,

preferentemente, cementos resinosos duales o fotodependientes en el caso de las carillas, ya que los cementos de autopolimerización pueden producir en el tiempo un cambio de coloración por poseer de activador una amina terciaria aromática(1,2,8,23).

Los sistemas adhesivos se pueden utilizar con un previo grabado ácido de las estructuras dentarias o ellos mismos actuando como agentes acondicionantes y adhesivos (sistemas adhesivos autograbantes), con el propósito de lograr mejor adhesión a las entructuras que componen el diente.

Para cuantificar la eficacia de los agentes cementantes adhesivos las pruebas de fuerza de adhesión son las más utilizadas. En el caso de las restauraciones indirectas, una vez que son cementadas, las fuerzas que tienden a desalojar la restauración, principalmente, son las de tipo microtraccional y de microcizalla. La fuerza de microcizalla es la condición mecánica más adversa a la que podemos someter la interfase adhesiva y se define como la aplicación de fuerzas paralelas sobre una superficie en sentido contrario a una velocidad de 1mm/minuto(25).

Por lo tanto, cuando el profesional debe tomar la decisión de cuál cemento preferir entre todos los presentes en el mercado de la industria odontológica, además de tener en cuenta el tipo de material restaurador, debería investigar, comparar y revisar los estudios que se realizan regularmente para actualizar sus conocimientos y observar cual es el cemento que presenta mejores propiedades clínicas.

Con este estudio se pretende, a corto plazo, entregar una comparación entre los cementos adhesivos utilizados por los profesionales del área dental en su quehacer diario y así determinar cuál es el cemento que presenta mejor comportamiento, además de aportar en la actualización de sus conocimientos y resultados presentes en estudios anteriores. Asimismo, ser una referencia para futuros artículos de investigación basados en la resistencia adhesiva entre materiales de cementación resinosos y restauraciones indirectas de cerámica feldespática reforzada con disilicato de litio.

2 HIPOTESIS DE TRABAJO

Existe una diferencia significativa entre la resistencia adhesiva de restauraciones indirectas de porcelana feldespática reforzadas con disilicato de litio cementadas con dos agentes cementantes adhesivos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar, cuantificar y comparar la resistencia adhesiva al microcizallamiento entre los cementos adhesivos y restauraciones indirectas de porcelana feldespática reforzada con disilicato de litio.

3.2 Objetivos específicos

- 1.- Cuantificar la resistencia **in vitro** al microcizallamiento de bloques de porcelana feldespática reforzada con disilicato de litio cementados con cemento Relyx Ultimate® .
- 2.- Cuantificar la resistencia **in vitro** al microcizallamiento de bloques de porcelana feldespática reforzada con disilicato de litio cementados con cemento CHOICE™ 2.
- 3.- Comparar y analizar estadísticamente los resultados obtenidos en los diferentes grupos de estudio.
- 4.- Determinar cuál de los cementos adhesivos utilizados es el que tiene mejor comportamiento bajo fuerzas de microcizallamiento.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio experimental se realizó sobre una muestra de 60 bloques de cerámica feldespática reforzada con disilicato de litio, IPS e.max (Ivoclar-Vivadent®), de 5 mm³. El tamaño muestral se calculó con un tamaño de población total de 60 bloques, margen de error de 5%, nivel de confianza de 95% y variabilidad de 50%.

Los cubos de IPS e.max fueron incluidos de a dos en bloques de acrílico rosado de marca Marche® (Figura 2), utilizando una matriz proporcionada por Ultradent Products Inc. que permite realizar 15 montajes a la vez (Figura 3).



Figura 2. Cubos incluidos en bloque de acrílico.



Figura 3. Matriz para montaje de Ultradent.

Todos los bloques de acrílicos se recortaron a 1 cm. de altura, con su superficie superior paralela a la inferior (Figura 4). Para corregir diferencias en la altura de los bloques se utilizó una cortadora de yeso MT WET, Dentalfarm® (Figura 5) , con abundante refrigeración.



Figura 4. Bloque de acrílico.



Figura 5. cortadora de yeso MT WET, Dentalfarm.

Posteriormente se realizó una limpieza ultrasónica de las superficies con alcohol al 95% por 10 minutos en la máquina Biosonic UC100XD, Coltene-Whaledent® y luego fueron secadas con aire comprimido.

La muestra se dividió en dos grupos: Grupo I: 30 muestras cementadas con Relyx Ultimate® y Grupo II: 30 muestras cementadas con CHOICE™ 2. En la preparación del grupo 1 y 2, previo a la cementación, los bloques de cerámica fueron grabados con ácido fluorhídrico al 10% por 20 segundos.

Posteriormente, fueron enjuagados con agua por 2 minutos y secados con aire comprimido. Luego, a éstos se les aplicó ácido ortofosfórico al 37% por 30 segundos, seguidos por enjuague y secado. Se aplicó una capa de silano, se dejó actuar y se realizó secado según indicaciones del fabricante (grupo 1: Silano por 1 minuto y secado; grupo 2: BIS-SILANE™ por 30 segundos y secado). Finalmente, se aplicó una fina capa de adhesivo (cada grupo según indica el fabricante: ScotchBond Universal de 3M/ESPE para el grupo 1 y POCELAIN BONDING RESIN de BISCO para el grupo 2).

Según el grupo, se aplicó un cilindro de cemento de 4 mm. de longitud y 2 mm. de diámetro (Figura 6 y 7).



Figura 6. Bloques con cilindros de cemento vista superior.

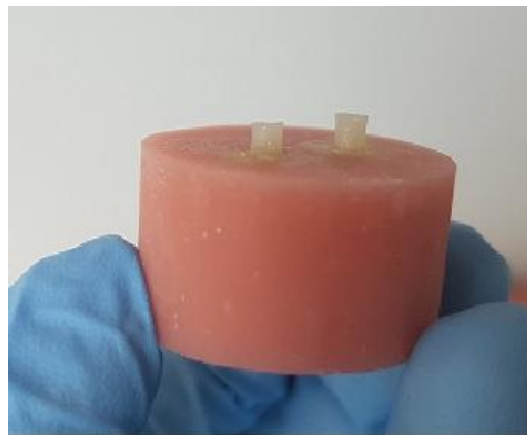


Figura 7. Bloques con cilindros de cemento vista lateral.

Para esto, se dispuso de una prensa especial diseñada por Ultradent Products, que posee una plataforma adaptable con un orificio central que sirve de matriz para el cilindro de cemento y que se fija sobre los bloques de acrílico (Figura 8).



Figura 8. Prensa diseñada por Ultradent Products.

Los cementos fueron preparados según las indicaciones del fabricante y luego cargados en una pistola Ivoclar-Vivadent® con puntas dispensadoras finas que permitieron aplicar con precisión el cemento en el orificio de la plataforma. La polimerización de los cementos fue activada con luz usando la lámpara de fotopolimerización Coltolux LED de Coltene/whaladent® INC por 40 segundos. Una vez armado los cuerpos de prueba quedaron sumergidos en agua por 24 horas a una temperatura constante de 37°C, en horno Cultura de Ivoclar-Vivadent®, como un método de envejecimiento artificial (Figura 9).



Figura 9. Horno Cultura de Ivoclar-Vivadent.

Cada una de las muestras fue sometida a una prueba de resistencia al microcizallamiento en la máquina Shear Bond Tester, BISCO, a una velocidad de 1 mm/minuto (Figuras 10 y 11).



Figura 10. Prueba de resistencia al microcizallamiento en máquina Shear Bond Tester de BISCO.

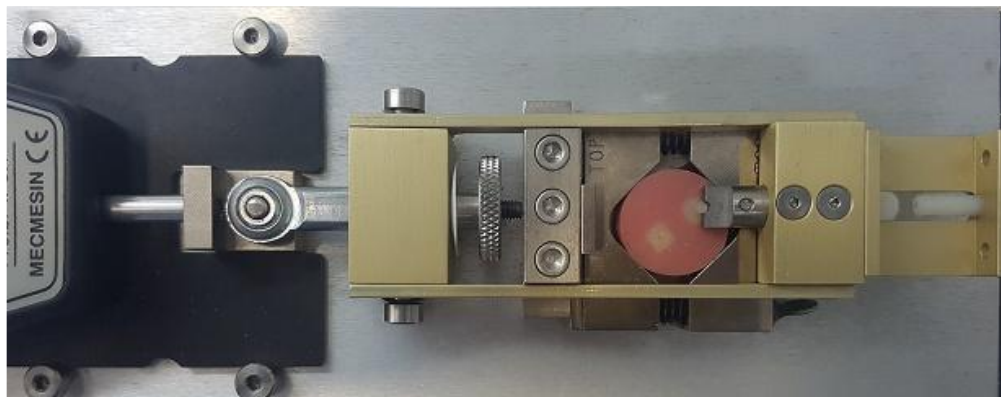


Figura 11. Bloque de acrílico en máquina Shear Bond Tester de BISCO.

4.1 Plan de análisis de datos

En este estudio in vitro se analizó la resistencia adhesiva a la fuerza de microcizallamiento entre una cerámica de laboratorio y dos agentes de cementación adhesivos, variable de tipo cuantitativa continua, utilizando como unidad de medida el Megapascal (Mpa). Los resultados entregados por la máquina en cada muestra se encuentran en la unidad de N/mm^2 , calculando así

la fuerza por un área de 1 mm². En este estudio, el área de los cilindros de cemento es de 4.48 mm², por lo que para obtener el valor final de la fuerza se dividió cada uno de los resultados por 4.48 y así obtener el valor final en Megapascales (Mpa).

Los datos obtenidos fueron registrados y tabulados en una planilla excel, posteriormente se analizaron mediante tests estadísticos descriptivos utilizando medidas de tendencia central y de dispersión, estratificados según tipo de cemento. Mediante el test de Shapiro- Wilk se comprobó la distribución de los datos para la selección del tipo de prueba a utilizar (Técnicas no paramétricas o paramétricas). Los valores de resistencia adhesiva al microcizallamiento de los dos grupos experimentales se analizaron estadísticamente con técnicas no paramétricas, utilizando los siguientes test estadísticos de prueba: U de Mann-Whitney, se utilizó una significancia estadística de 0,05.

5 RESULTADOS

En la Tabla 3, se observan medidas de resúmenes de la cuantificación de la resistencia al microcizallamiento en ambos grupos. El grupo de Relyx Ultimate obtuvo un valor medio de $10,66 \pm 4,18$ Mpa, mientras que el grupo de Choice 2 obtuvo un valor medio superior, siendo de $15,28 \pm 4,70$ Mpa.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y medidas de tendencia central.

	N	Media	Desv. Estándar	Mediana	Min	Max
	3					
Relyx Ultimate	0	10,66	4,18	9,38	4,5	18,95
	3					
Choice 2	0	15,28	4,69	15,15	6,6	27,25

La Figura 12, muestra la distribución que tienen los resultados entre ambas técnicas. Se observa que los datos asociados a la técnica del Relyx Ultimate presenta una distribución asimétrica (la mediana no divide en dos partes iguales a la caja).

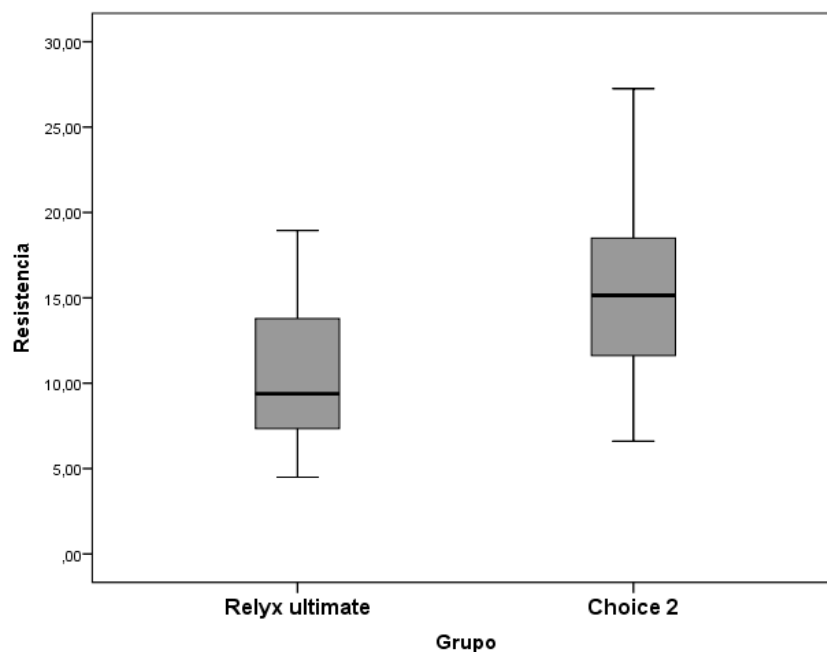


Figura 12. Gráfico de Caja de la resistencia observada según grupo.

Los resultados del test de Shapiro-wilk para evaluar normalidad, en la tabla 4, muestran que los datos del grupo del cemento Relyx Ultimate no distribuyen normal ya que presenta un valor de $p < 0.05$ (p-valor: 0,022), mientras que en los datos del cemento CHOICE 2 no se rechaza la hipótesis nula de distribución normal (p-valor: 0,95).

Tabla 4. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad							
Grupo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia	Relyx ultimate	,171	30	,025	,917	30	,022
	Choice 2	,071	30	,200*	,984	30	,925

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba distribución normal Shapiro-Wilk para cemento Relyx Ultimate p-valor 0.022

Prueba distribución normal Shapiro-Wilk para cemento Choice 2 p-valor 0.925

De esta forma, es necesario realizar inferencias estadísticas con test no paramétricos. La comparación de medias mediante la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, en la Tabla 5, da como resultado una significancia < 0.05 con un 95% de confianza, lo que señala que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias y, además, existen diferencias en los resultados obtenidos mediante la utilización de estos dos cementos.

Tabla 5. Test de Mann Whitney

	Resistencia
U de Mann-Whitney	209,000
W de Wilcoxon	674,000
Z	-3,564
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

Prueba de comparación de medias U de Mann-Whitney p-valor $< 0,05$

6 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación mostraron que hubo diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en los valores de resistencia adhesiva de las restauraciones indirectas de disilicato de litio cementadas con cemento Relyx Ultimate y CHOICE 2. Se observó que el cemento de fotopolimerización CHOICE 2 presentó mayor resistencia adhesiva ($15,28 \pm 4,70$ Mpa) que el cemento de curado dual Relyx Ultimate ($10,66 \pm 4,18$ Mpa).

Con los valores presentados y luego del análisis estadístico de estos, se confirma la hipótesis propuesta. Este resultado obtenido en nuestra investigación, está en correspondencia con el estudio realizado por Öztürk y col.(26) en el cual hay diferencia en la resistencia adhesiva entre las restauraciones indirectas cementadas con un cemento de activación dual y un cemento de sistema de activación fotopolimerizable, como los que utilizamos en nuestro estudio. Sin embargo, es necesario mencionar que el estudio se realizó en distintas superficies del diente (esmalte y dentina), mientras que el nuestro se basó en el estudio de la adhesión del cemento sobre un tipo de restauración indirecta de cerámica, con el objetivo de estudiar in vitro su comportamiento con un menor número de variables e interfase.

Por otra parte, con respecto a estudios que se han realizado comparando otras propiedades de los cementos en restauraciones indirectas del tipo carillas, podemos citar, por ejemplo, los estudios de Scotti y col.(27) y Cho y col.(28), en los cuales se evalúan el grado de polimerización y dureza entre un cemento de curado dual y un cemento de fotocurado en restauraciones indirectas de distintos grosores (carillas de disilicato de litio). Ambos estudios demuestran en sus resultados que los cementos fotopolimerizables presentan un mayor grado de conversión y dureza, por lo que a partir de sus estudios se podría deducir que esas propiedades contribuyen en que un cemento de fotocurado presente una mayor resistencia adhesiva en comparación a uno de curado dual. Adicionalmente, el estudio de Cho y col.(28) sugiere que en términos de grosor

de la carilla de porcelana, se puede lograr una polimerización clínicamente adecuada en los cementos de fotocurado con un máximo de 1.2 mm de grosor y para los cementos de curado dual es clínicamente necesario aumentar el tiempo o intensidad de la lámpara en grosores mayores a 0.9 mm. En estudios relacionados con el sistema de adhesión utilizado por el cemento, por ejemplo, Lührs y col.(29) realizaron una evaluación de la fuerza al microcizallamiento en distintos cementos sobre esmalte y dentina, utilizando una restauración cerámica. El resultado obtenido fue que los cementos de resina auto adhesivos (cementos que eliminan el paso de acondicionamiento ácido y aplicación de primer/adhesivo) poseen una resistencia a la fuerza de microcizallamiento menor, tanto en esmalte como en dentina, que los cementos de resina de grabado convencional.

Por lo mencionado anteriormente, sabemos que existen diferencias en cuanto a los protocolos de cementación entre los cementos de resina empleados diariamente. Los fabricantes, muchas veces, crean materiales buscando simplificar el número de componentes y pasos con el fin de facilitar su manipulación, como son los cementos autoadhesivos, por ejemplo Relyx U200 de 3M.

En esta investigación la preparación de los bloques que simulan la restauración indirecta fue igual para todos los ejemplares, en términos de tratamiento de superficie, en cambio, utilizamos cementos de resina adhesivos, ambos con técnica de grabado ácido total, de distintas casas dentales y que además presentan diferencias en el número de pasos clínicos de sus protocolos de cementación, destacándose el Relyx Ultimate por su menor número de pasos en el procedimiento y facilidad de uso. Este último punto, nos hace pensar que al tener el cemento CHOICE 2 un mayor número de pasos en la preparación de la superficie de la restauración, utilizando componentes adicionales en comparación al cemento Relyx Ultimate, podría influir en la mayor resistencia adhesiva que obtiene el cemento con la restauración.

Una pregunta importante que surge de la discusión es qué tipo de cemento es adecuado utilizar finalmente para obtener una adhesión suficiente con la

restauración indirecta de porcelana. En la revisión hecha por DE SOUZA y col.(30), concluyen que el éxito clínico de la restauración indirecta no solo depende de grado de polimerización u otras propiedades mecánicas, ya que existen otros aspectos que determinan su rendimiento clínico, sin embargo, no deja de ser importante lograr un grado de polimerización adecuado para obtener mejores propiedades químicas y físicas de los cementos de resina, además de ser un factor crítico para la biocompatibilidad. Es primordial tener en cuenta las características del material restaurador indirecto que se usará al momento de realizar el procedimiento de cementación y optar por el cemento que esté mejor indicado para las necesidades de cada caso clínico.

Al ver los resultados de resistencia adhesiva obtenidos en nuestro estudio y compararlos con otras investigaciones, podemos sugerir que la adherencia a la restauración indirecta de disilicato de litio depende de varios factores como el grosor de la restauración, tipo de cemento a utilizar, grado de polimerización y dureza.

La relevancia clínica de este estudio in vitro, donde comparamos la resistencia adhesiva al microcizallamiento en restauraciones indirectas de disilicato de litio utilizando 2 agentes cementantes adhesivos, y a pesar de las limitaciones mencionadas, es que al existir diferencias estadísticamente significativas entre los dos cementos utilizados, se podría recomendar el uso de cementos de resina de fotocurado sobre los de activación dual en la cementación de restauraciones indirectas de disilicato de litio, no obstante, esto debe ser confirmado con futuras investigaciones clínicas.

Por último, como en todo estudio in vitro existen limitaciones, en este estudio cabe mencionar que a pesar de que se realizó un método de envejecimiento artificial en las muestras, este no es suficiente para simular las condiciones de la cavidad oral por lo que se deberían realizar más investigaciones incorporando procesos que contribuyan en acercar el estudio a la realidad bucal. Creemos que se necesitan más estudios para determinar qué cemento es más óptimo de utilizar en cada situación clínica.

7 CONCLUSIÓN

1. El grupo I cementado con el cemento Relyx Ultimate obtuvo una resistencia adhesiva al microcizallamiento con un valor medio de 10,66 Mpa con una desviación estándar de $\pm 4,18$.
2. El grupo II cementado con el cemento CHOICE™ 2 obtuvo una resistencia adhesiva al microcizallamiento con un valor medio de 15,28 Mpa con una desviación estándar de $\pm 4,70$.
3. Existen diferencias estadísticamente significativas, que avalan que el cemento CHOICE™ 2 tiene mayor resistencia al microcizallamiento.
4. Por lo tanto, este estudio demuestra que al utilizar un cemento fotopolimerizable podemos lograr mejores resultados en la resistencia adhesiva frente a fuerzas de microcizallamiento. No obstante, se sugiere, extrapolar este estudio a la práctica clínica para obtener resultados más precisos, debido a que en el medio bucal las condiciones a las que son sometidas estas restauraciones son diferentes (presencia de saliva, humedad, bacterias, fuerzas masticatorias, etc).
5. Existe información disponible suficiente sobre los modos de curado y las mejores técnicas de fotopolimerización, que el tratante conozca y entienda los sistemas del cemento que está empleando es esencial en la etapa de cementación.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ahmad I. La cementación predecible de restauraciones estéticas indirectas [Internet]. 2012, Jul. [citado 13 Abr 2017];7(9): pp. 7-10. Disponible en: http://www.dental-tribune.com/htdocs/uploads/printarchive/editions/a17ed81ab622b0636890fed47c9a7dd4_1-14.pdf
2. Mooney JB. Operatoria Dental. 4th ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006.
3. Figueroa Rolando Ignacio, Cruz Fernando Goulart, de Carvalho Rodrigo Furtado, Leite Fabíola Pessoa Pereira, Chaves Maria das Graças Afonso de Miranda. Rehabilitación de los Dientes Anteriores con el Sistema Cerámico Disilicato de Litio. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2014 Dic [citado 2017 Abr 12] ; 8(3): 469-474. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000300023&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000300023>.
4. Iñiguez Bustos MJ. Carillas de porcelana pura en el sector anterior [trabajo de investigación en Internet]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2016 [citado 16 de Jun 2017]. 55 p. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18081/1/IÑIGUEZMARIA.pdf>
5. Peña-López, JM; Fernández-Vázquez, JP; Álvarez-Fernández, MA; González-Lafita, P. (2003). Técnica y sistemática clínica de la preparación y construcción de carillas de porcelana. RCOE, 8(6), 647-668. [citado 16 Jun 2017], Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000600005&lng=es&tlng=es.
6. Rábago-Vega, José de, & Tello-Rodríguez, Ana Isabel. (2005). Carillas de porcelana como solución estética en dientes anteriores: informe de doce casos. RCOE, 10(3), 273-282. Recuperado en 23 de junio de 2017, Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000300003&lng=es&tlng=es.
7. Orozco Páez, J; Berrocal Rivas, J; Díaz Caballero, A. (2015). Carillas de composite como alternativa a carillas de cerámica en el tratamiento de anomalías dentarias. Reporte de un caso. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral, 8 (1), 79-82. 2017, Junio 19, De Science Direct Base de datos.
8. Isaías Iñiguez González, Ana María Gutiérrez González. (2014). Carillas de porcelana. Restableciendo estética y función. Revista ADM, 71 (6), 312-318. 2017, Junio 16, De Medigraphic Base de datos.
9. Tinajero Aroni ME. Comparación de las propiedades de resinas compuestas y cerámicas odontológicas en restauraciones indirectas del sector posterior [trabajo de investigación en Internet]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2016 [citado 13 Abr 2017]. 38 p. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5712/1/126229.pdf>

10. Sakaguchi, RL; Powers, JM. (2012). Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed. Canada: Elsevier
11. Peláez Rico, López Suárez, Rodríguez Alonso, Suárez MJ. CIRCONIO EN PRÓTESIS FIJA: CASOS CLÍNICOS. Gaceta Dental [Internet]. 2016 Abr [citado 2017 Abr 13];(279): p. 216-234. Disponible en: <http://www.sepes.org/wp-content/uploads/2016/09/Dossier-Jesus-Pelaez-Rico.pdf>
12. Díaz R; García M; Leclercq D; Cuellar M; Malaver P; López C. Evaluación de la adaptación marginal de carillas en disilicato de litio técnica CAD/CAM vs técnica inyectada. Journal Odont Col. 2016; 9(17): 17-25. 2017, Junio 18
13. Nuñez-Sarmiento Tatiana Sofia, Peña-Castillo Mauricio, Mongruel-Gomes Osnara Maria, Dominguez John Alexis. Efecto del silano precalentado en la resistencia de unión de las cerámicas de disilicato de litio y cementos. CES odontol. [Internet]. 2014 Jun [citado 13 Abr 2017]; 27(1): 11-17. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2014000100002&lng=en
14. Saavedra, R; Iriarte, R.; Olivera Junior, O.B.; Mondaca, G. (2014) Clasificación y significado clínico de las diferentes formulaciones de las cerámicas para restauraciones dentales. [figura]. Recuperado de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-20/>
15. Theodore M. Roberson. (2007). Sturdevant Arte y ciencia de la odontología conservadora. 5th ed. España: Elsevier.
16. Macchi R. (2000). Materiales Dentales. 3rd ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.
17. Mathew C, Sebeena M, Karthik K. A review on ceramic laminate veneers. J Indian Acad Dent Spec Res. 2010; 1(4): 33-37. 2017, Junio 19.
18. Jankar A; Kale Y; Kangane S; Ambekar A; Sinha M; Chaware S. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations - An in-vitro study. J Int Oral Health. 2014; 6(1): 48-54. 2017, Junio 18.
19. Moraleda Suárez, Fernando. Estudio del comportamiento clínico de 194 láminas de porcelana como procedimiento restaurador. [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2003 [citado 16 de Jun 2017]. 220 p. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/3126/>
20. Kortaberria M., Alzola E. Biocompatibilidad de los composites y cementos dentales [trabajo de fin de máster en Internet]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2014 [citado 13 Abr 2017]. 32 p. Disponible en: http://www.terapianeural.com/images/stories/pdf/RESINAS_Y_CEMENTOS.pdf
21. Sosa Flores, Billy J. Cementos Resinosos. [Investigación Bibliográfica]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2010 [citado 17 de Jun 2017]. 35p. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/BILLY%20JOEL%20SOSA%20FLORES.pdf>

22. Pino Garrido AA. Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina dual [trabajo de investigación en Internet]. Chile: Universidad de Chile; 2013 [citado 13 Abr 2017]. 55 p. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117503/Pino_A.pdf?sequence=1
23. Díaz-Romeral, P.; Orejas Pérez, j.; López, e.; Veny, T. Cementado adhesivo de restauraciones totalmente cerámicas. *Cient dent* 2009;6;1:137-151.
24. Ugalde Alvarez CR. Estudio comparativo in vitro de la resistencia al cizallamiento de diferentes tipos de cerámicas cementadas en esmalte dentina con cementos de resina dual Relyx Ultimate y Relyx U200 [trabajo de investigación en Internet]. Santiago: Universidad de Chile; 2014 [citado 13 Abr 2017]. 68 p. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130771/Estudio-comparativo-in-vitro-de-la-resistencia-al-cizallamiento-de-diferentes-tipos-de-cer%C3%A1micas.pdf?sequence=1>
25. Carreño Lozano M. Resistencia al cizallamiento de tres sistemas totalmente cerámicos: Estudio Comparativo [trabajo de investigación en Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2012 [citado 13 Abr 2017]. 88 p. Disponible en: [http://eprints.ucm.es/18010/1/1_DEA .pdf](http://eprints.ucm.es/18010/1/1_DEA.pdf)
26. Öztürk, E., Bolay, Ş., Hickel, R. and Ilie, N. (2013). Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel–dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *Journal of Dentistry*, 41(2), pp.97-105.
27. Scotti, N., Comba, A., Cadenaro, M., Fontanive, L., Breschi, L., Monaco, C. and Scotti, R. (2016). Effect of Lithium Disilicate Veneers of Different Thickness on the Degree of Conversion and Microhardness of a Light-Curing and a Dual-Curing Cement. *The International Journal of Prosthodontics*, 29(4), pp.384-388.
28. Cho SH, e. (2017). Effect of Different Thicknesses of Pressable Ceramic Veneers on Polymerization of Light-cured and Dual-cured Resin Cements. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26162252> [Accessed 3 Nov. 2017].
29. Lührs, A., Guhr, S., Günay, H. and Geurtsen, W. (2009). Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. *Clinical Oral Investigations*, 14(2), pp.193-199
30. DE SOUZA, Grace, BRAGA, Roberto Ruggiero, CESAR, Paulo Francisco, & LOPES, Guilherme Carpena. (2015). Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. *Journal of Applied Oral Science*, 23(4), 358-368. <https://dx.doi.org/10.1590/1678-775720140524>

9 ANEXOS

Cartas de Autorización



Santiago, Abril 2017.

Dr. Manuel Gajardo G.
Docente Biomateriales Dentales
Campus Viña del Mar
Universidad Andrés Bello

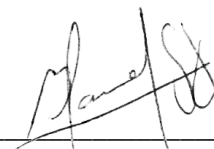
Mediante la presente carta, nos dirigimos a Ud. para solicitar la autorización para el uso de las dependencias de la facultad de Odontología, campus Viña del Mar, de la Universidad Andrés Bello, con el propósito de llevar a cabo la realización del proyecto de investigación titulado: *“Comparación de la resistencia adhesiva al microcizallamiento en restauraciones de disilicato de litio utilizando 2 agentes cementantes adhesivos; estudio in vitro”*.

Para poder realizar dicho estudio solicitamos su autorización para que nos permita utilizar el laboratorio de biomateriales, donde se realizarán las pruebas de resistencia al microcizallamiento en las muestras a estudiar en la máquina ShearBond Tester, BISCO, respetando sus instrucciones y normas de bioseguridad de las dependencias.

El trabajo está a cargo de la cátedra de Clínica Integrada y Odontogeriatría bajo la supervisión del Dr. Ricardo Lara L. y Dr. Jorge Nakouzi M.

Saluda Atentamente a Ud.

Paulina Saavedra A. y Denisse Salinas M.
Alumnas Tesistas
Facultad de Odontología UNAB Santiago



V.B Dr Manuel Gajardo G.
Docente Biomateriales Dentales

Carta de Autorización

Dra. Waleska Zuzulich
Directora Clínica Odontológica
Campus Republica, Santiago
Universidad Andrés Bello

Por medio de la presente carta solicitamos su autorización para utilizar un box de la clínica odontológica de la Facultad de Odontología Santiago y poder realizar trabajos sobre bloques de cerámica para nuestro proyecto de investigación titulado *“Comparación de la resistencia adhesiva al microcizallamiento en restauraciones indirectas de disilicato de litio utilizando 2 agentes cementantes adhesivos: Estudio in vitro”* liderado por el docente Dr. Ricardo Lara.

El trabajo en el box se realizará bajo los protocolos de bioseguridad establecidos por la clínica, utilizando elementos de protección en todo momento.

Sin otro particular, se despide atentamente

Paulina Saavedra A. y Denisse Salinas M.
Alumnas Tesistas

Santiago, Agosto de 2017