



**RESISTENCIA COMPRESIVA DE CARILLAS OCLUSALES EN DISILICATO DE
LITIO ELABORADAS EN DOS ESPESORES POR TÉCNICA DIGITAL Y ANALÓGICA**

AUTORES

**JULY TATIANA GIRALDO ARISTIZABAL
STEVEN ANDRES MUÑOZ CASTRO**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA - UNICOC
REHABILITACIÓN ORAL
SANTAGO DE CALI
NOVIEMBRE DE 2023**



**RESISTENCIA COMPRESIVA DE CARILLAS OCLUSALES EN DISILICATO DE
LITIO ELABORADAS EN DOS ESPESORES POR TÉCNICA DIGITAL Y ANALÓGICA**

AUTORES

**JULY TATIANA GIRALDO ARISTIZABAL
STEVEN ANDRES MUÑOZ CASTRO**

DIRECTOR

GLORIA JUDITH HERRERA

REHABILITADORA ORAL-ORTODONCISTA

ASESOR CIENTIFICO

GLORIA JUDITH HERRERA

ASESOR METODÓLOGICO

ALEJANDRA ORDOÑEZ

ASESOR ESTADISTICO

JULIAN TAMAYO

COLEGIO ODONTOLÓGICO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA - UNICOC
REHABILITACIÓN ORAL**

**RESISTENCIA COMPRESIVA DE CARILLAS OCLUSALES EN DISILICATO DE
LITIO ELABORADAS EN DOS ESPESORES POR TÉCNICA DIGITAL Y
ANALÓGICA**

**COMPRESSIVE RESISTANCE OF OCCLUSAL VENEERS IN LITHIUM
DISILICATE MADE IN TWO THICKNESSES BY DIGITAL AND ANALOGUE
TECHNIQUE**

Estudiantes de Rehabilitación Oral: Steven Muñoz Castro odontólogo Universidad Cooperativa de Colombia, July Tatiana Giraldo Odontóloga Fundación Universitaria del Área Andina.

Docentes: Gloria Judith Herrera, Alejandra Ordoñez Molina, Julián Tamayo Cardona

RESISTENCIA COMPRESIVA DE CARILLAS OCLUSALES EN DISILICATO DE LITIO ELABORADAS EN DOS ESPESORES POR TÉCNICA DIGITAL Y ANALÓGICA

Resumen

Un tratamiento rehabilitador con carillas oclusales en disilicato de litio cumple con las características ideales para ser una opción oportuna, con longevidad, estética y completamente funcional en pacientes con patologías como el síndrome de desgaste dental severo. Esta es una condición que afecta la estructura y función de los dientes, causando pérdida de esmalte, sensibilidad, fracturas y cambios en la oclusión, causada por múltiples factores como el bruxismo, traumas, envejecimiento y un factor actual con alta incidencia conocida como la erosión, presente por el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar o enfermedades adicionales como bulimia, afectando un gran porcentaje de población especialmente joven en el mundo. No obstante, el material y el espesor del material de rehabilitación juegan un papel importante en la decisión clínica por parte del especialista, teniendo en cuenta la situación clínica actual del paciente, los protocolos clínicos, la técnica de fabricación; se deben incluir las carillas oclusales en disilicato de litio como opción rehabilitadora en este tipo de pacientes. **Objetivo:** Determinar las diferencias de fuerza máxima de resistencia a la fractura de carillas oclusales en disilicato de litio con espesores de 0,6mm y 1,2mm. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio experimental *in vitro*, con 30 especímenes (dientes premolares) donados por pacientes, posterior a exodoncias con fines ortodónticos, siguiendo riguroso protocolo de desinfección y almacenamiento para las diferentes pruebas, se dividieron en 2 grupos de 15 especímenes, se realizaron preparaciones simulando desgaste dental severo, posterior a esto se digitalizaron con un escáner extraoral 3 Shape D700, y se diseñaron las restauraciones oclusales, a través de la impresora 3D Formlab2, se imprimieron en material calcinable Castable Wax, finalizando con la inyección de la cerámica disilicato de litio E-MAX PRESS, pulido de las restauraciones, y finalizando el proceso de cementación con los protocolos establecidos en los objetos de muestra, con el propósito de evaluar la resistencia compresiva se realizaron las pruebas en una máquina universal de ensayo Tinius

Olsen H50KS, previo termociclado en la máquina (HUBER SD Mecatronik) 6.000 ciclos equivalentes a 5 años. **Resultados:** Se pudo demostrar que no hay una diferencia significativa en cuanto a la resistencia compresiva de las carillas oclusales en disilicato de litio en espesores de 0,6 mm y 1,2 mm. **Conclusiones:** A partir de los resultados obtenidos, se deduce que no se presentó una diferencia estadísticamente significativa en relación a la resistencia compresiva para carillas oclusales en disilicato de litio en espesores de 0,6 mm y 1,2 mm, sin embargo, estos grupos presentaron valores superiores, al rango de fuerzas oclusales ejercidas en dientes posteriores, lo cual, hace que esta opción de tratamiento sea ideal para la restauración de esta zona en pacientes con síndrome de desgaste dental severo.

Palabras clave:

Resistencia, Carillas, fuerza, Protocolo, Desgaste.

Compressive strength of lithium disilicate occlusal veneers fabricated in two thicknesses by digital and analogical technique. Experimental in vitro study

ABSTRACT

A rehabilitative treatment with lithium disilicate occlusal veneers meets the ideal characteristics to be a timely option, offering longevity, aesthetics, and complete functionality for patients with conditions such as severe dental wear syndrome. This is a condition that affects the structure and function of teeth, leading to enamel loss, sensitivity, fractures, and changes in occlusion. It is caused by various factors such as bruxism, trauma, aging, and a currently prevalent factor known as erosion, resulting from the consumption of high-sugar beverages or additional conditions like bulimia. This condition affects a significant percentage of the population, especially the young, worldwide. Nevertheless, the choice of rehabilitation material and its thickness plays a crucial role in the clinical decision-making process by the specialist. Taking into account the patient's current clinical situation, clinical protocols, manufacturing technique, occlusal lithium disilicate veneers should be considered as a rehabilitative option for this type of patient. **Objective:** Determine the differences in maximum fracture resistance strength of occlusal veneers in lithium disilicate with thicknesses of 0,6 mm and 1,2 mm. **Materials and methods:** An in vitro experimental study was carried out with 30 specimens (premolar teeth) donated by patients, after extractions with orthodontic fines, following rigorous disinfection and storage protocols for the different tests, they were divided into 2 groups of 15 specimens, preparations were made simulating severe dental wear, after which they were digitized with a 3 Shape D700 extraoral scanner, and the occlusal restorations were designed, through the Formlab2 3D printer, they were printed in Castable Wax castable material, ending with the injection of the E-MAX PRESS lithium disilicate ceramic, polishing the restorations, and finishing the cementation process with the protocols established in the sample objects, with the purpose of evaluating the compressive strength, the tests were carried out in a Tinius universal testing machine. Olsen H50KS, after thermocycling in the machine (HUBER SD Mecatronik) 6,000 cycles equivalent to 5 years. **Results:** It was

possible to demonstrate that there is no significant difference in terms of the compressive strength of the lithium disilicate occlusal veneers in thicknesses of 0,6 mm and 1,2 mm. **Conclusions:** From the results obtained, it is deduced that there was no statistically significant difference in relation to the compressive strength for lithium disilicate occlusal veneers in thicknesses of 0,6 mm and 1,2 mm, however, these groups presented values higher than the range of occlusal forces exerted on posterior teeth, which makes this treatment option ideal for the restoration of this area in patients with severe dental wear syndrome.

Keywords

Resistance, Veneers, strength, Protocol, Wear

Introducción

Este estudio está basado en una alternativa terapéutica que tiene como finalidad realizar un abordaje clínico al síndrome de desgaste dental severo, el cual ha venido en aumento los últimos tiempos, afectando en mayor proporción a la población joven (1), relacionado principalmente con la dieta, como el consumo en exceso de bebidas con alto contenido de azúcar con pH ácido, el bruxismo y los trastornos alimenticios (2,3); estos representan uno de los trastornos psicosomáticos más comunes; particularmente las mujeres jóvenes entre 15 y 25 años suelen verse afectadas con una prevalencia de 0,5% a 3%, la proporción de personas afectadas con relación al sexo es de 1 hombre por cada 10 mujeres (4).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se pudo evidenciar que en la población de Brasil existe un aumento en las tasas de prevalencia de la erosión dental, que oscilan entre 1,8% y el 34,1%, afectando especialmente las superficies palatinas de los dientes anteriores superiores y las superficies oclusales de los primeros molares inferiores (4)

Por otro lado, en Troms, Noruega, en los últimos 10-15 años se ha observado un incremento en sus cifras afectando principalmente a los adolescentes (11-20 años) con valores entre 2 al 53%, y en adultos (>22 años edad) del 11 al 77% (5)

En América se encuentra alrededor del 21 %, 22 % en Europa, 20 % en Asia y 41 % en Oriente Medio y África. Alemania 4–12%, India 9%, Brasil 7–25 %, Dinamarca 14 %, Suecia 16%, Gran Bretaña 12–100%, China 19–89 %, Colombia 53 %, Francia 57 %, Hong Kong 75%, Islandia 0–31%, Jordania 32–51, Libia 41%, México 32%, Noruega 59%, Pakistán 46, Países Bajos 3–44%, Turquía 28–53%, Uruguay 53%, EE. UU. 41–46%, y Yemen 85–97%) (6)

La prevalencia en dientes permanentes observada en Polonia fue del 13,4% en jóvenes de 18 años, en el Reino Unido, 54,4% entre 18 y 35 años, y en Chile 97,9% entre 18–46 años (7)

El tratamiento restaurativo con carillas oclusales ha ido adquiriendo importancia en el tratamiento del desgaste dental severo con resultados prometedores en el seguimiento clínico y pruebas *in vitro*; es por esto que la odontología mínimamente invasiva para el manejo de desgaste dental severo en el sector posterior ofrece

alternativas más conservadoras mediante restauraciones parciales, entre ellas, carillas oclusales en disilicato de litio, respaldadas por los altos valores de adhesión en el esmalte (1)(7), los resultados de estudios *in vitro* respaldan el tratamiento de la erosión dental con carillas oclusales de cerámica en disilicato de litio (8). En Europa en países como Alemania, Bélgica, Italia y Suiza, se evidencia la importancia del manejo de carillas oclusales, destacando la utilización de un protocolo clínico basado en la adhesión, conllevando a mejorar la resistencia de las diferentes fuerzas en las carillas oclusales en disilicato de litio (9). Por otro lado, es de gran importancia el diseño y la conformación de la preparación para carillas oclusales en disilicato de litio. Magne y Cols en 2010 compararon la resistencia compresiva de carillas oclusales en disilicato de litio (IPS EMAX CAD) y cerámica reforzada con leucita (IPS EMPRES CAD) en espesores de 1,2 mm, la preparación conservadora resultó en una mayor fuerza a la fractura para la cerámica de disilicato de litio (10). Desde una perspectiva bio-mimética, la conservación de la estructura dental es primordial en el mantenimiento del equilibrio entre los componentes biológicos, mecánicos, parámetros funcionales y estéticos. Es de gran beneficio preservar la vitalidad pulpar, con el fin de prevenir un tratamiento endodóntico, además de la necesidad de postes y núcleos, al ser más invasivos rompen el equilibrio biomecánico y comprometen el éxito clínico a largo plazo de los dientes restaurados (11).

Este proyecto es de interés para la generación del nuevo conocimiento, ya que se obtendrán pautas para los criterios de selección y espesor del material en el tratamiento con carillas oclusales ultradelgadas en pacientes con síndrome de desgaste dental severo, dentro de los materiales utilizados para la confección de este tipo de restauraciones se encuentra el disilicato de litio incluido en las vitrocerámicas; estos son materiales policristalinos fabricados por cristalización controlada de vidrios adecuados según un proceso de tratamiento térmico, los materiales resultantes, compuestos por una o varias fases cristalinas incrustadas en una matriz vítrea (12), han mejorado la resistencia al desgaste, resistencia química, resistencia a la flexión, dureza, tenacidad a la fractura y estabilidad dimensional en comparación con vidrios no cerámicos; las vitrocerámicas de

disilicato de litio tienen una alta resistencia a la flexión entre 300 y 400 MPa, una alta tenacidad a la fractura entre 2,8 y 3,5 MPa, la alta resistencia mecánica de estas vitrocerámicas se debe al entrelazado microestructural y la forma de los cristales (13)

Según el tipo de resistencia mecánica que presentan las porcelanas se pueden agrupar en las siguientes categorías: Porcelanas de baja resistencia (porcelana feldespática, Empress Esthetic), Porcelanas de moderada resistencia (disilicato de litio, E.max Press/CAD) y Porcelanas de alta resistencia (óxido de zirconio) (14). En el disilicato de litio la estructura de la matriz vítrea es un 25%, por lo tanto, el 75% corresponde al relleno(14), la resistencia a la flexión del disilicato de litio es 360-400MPa y la resistencia a la fractura es de 2,8-3,5 MPa; las casas comerciales fabrican este material en dos presentaciones: inyectado (E.max Press) para confeccionarlo por la técnica de la cera pérdida y fresado por flujo digital (E.max CAD); y se define como “estado azul” o sin cristalizar(15)

La cristalización se inicia a partir de la fundición del vidrio de composición adecuada y mediante los procedimientos de modelado habitual, consecutivamente pasa por un proceso térmico en dos etapas, en primer lugar, se llega a punto de velocidad máxima de formación de gérmenes cristalinos y después a una zona de velocidad máxima de cristalización, buscando mejorar la resistencia mecánica, resistencia a cambios de temperatura y prevenir cambios en sus propiedades que puedan afectar la óptica (16). El resultado de este es la composición de una estructura de menor tamaño de disilicato de litio, lo que le confiere sus propiedades estéticas y mecánicas. En esa etapa presenta más del 70% en volumen de cristales de disilicato de litio con un promedio en su tamaño de 1,5 micras. E.max Press contiene cristales de disilicato de partículas de mayor tamaño (entre 3 y 6 micras de longitud), con un porcentaje en volumen de cristales equivalente. Al tener una composición similar, ambas cerámicas (Press y CAD) presentan la misma dureza, solubilidad química, el mismo coeficiente de expansión térmica, módulo de elasticidad, el mayor tamaño de los cristales de la cerámica Press condiciona una resistencia a la fractura y una resistencia a la flexión ligeramente superiores superando los valores de la cerámica CAD, encontrando los siguientes valores (la resistencia a la flexión de la

E.max Press es 400MPa, comparado con la resistencia a la flexión de la E.max CAD de 360MPa) (17).

Las carillas oclusales adheridas fabricadas con E-max CAD resisten fuerzas de hasta 800 N y 1000 N, cuando su espesor es de 0,6-1,0 mm o de 1,2-1,8 mm, respectivamente, las carillas oclusales fabricadas por técnica de inyección pueden soportar fuerzas compresivas de 360N a 400N en espesor de 0,5mm(18),se ha informado que las carillas oclusales en disilicato de litio (0,6 mm) son una opción prometedora y un procedimiento de restauración viable (19)

En esta investigación se analizó la resistencia compresiva del disilicato de litio y su comportamiento frente a la fractura en carillas oclusales con dos espesores diferentes (0,6mm y 1,2mm), utilizando la combinación del flujo digital a partir de un escaneo y digitalización de los especímenes sobre los cuales se diseñaron las restauraciones y analógica finalizando con la inyección del disilicato litio para la fabricación de las carillas oclusales (20)

Para la elaboración de los materiales cerámicos existen dos técnicas de fabricación: Tecnología CAD- CAM y Técnica inyectada; para la confección de una restauración CAD-CAM por flujo digital, se deben seguir tres fases: La digitalización de la preparación dental obtenida por medio de un escáner, el diseño de la restauración lograda mediante un programa digital y maquinado de un bloque cerámico, del cual se obtiene la restauración. Por otro lado, los sistemas cerámicos inyectados o termo-prensados utilizan para su elaboración el método de la cera pérdida, inicialmente se obtiene un modelo en yeso de la preparación dental, sobre el cual se realiza un encerado de la restauración deseada que continua su proceso de elaboración a través del revestimiento y es llevado a un horno con características específicas. Una vez alcanzada la temperatura deseada se inyecta la cerámica en el molde obtenido del revestimiento (21)

Con respecto al flujo digital inicialmente se obtiene el registro tridimensional de la preparación dentaria a través de un escáner; la base de este tipo de escáner es duplicar las estructuras tridimensionales a partir de un proceso llamado triangulación activa, procedimiento por el cual el sensor del escáner capta la información, posteriormente, se genera una luz sobre la preparación que es proyectada para que

el sensor del escáner analice la información dependiendo del patrón de sombras y el ángulo de proyección generadas. El receptor del escáner registra el cambio de estas líneas y el computador calcula la correspondiente profundidad. Una vez finalizado este proceso, se traslada la información obtenida con el escáner al programa para diseñar la restauración deseada; para finalizar se realiza el maquinado de la restauración, esta se logra mediante el tallado de bloques cerámicos de diferentes materiales (11)

La impresión digital es el procedimiento inicial para realizar la fabricación de las restauraciones protésicas con tecnología CAD/CAM (21), la impresión digital permite la producción de imágenes digitales en 3D mediante el registro de puntos de referencia anatómicos con un rayo láser procedente de la cámara óptica (22)

Las impresiones digitales tienen diferentes ventajas entre estas se encuentran la precisión, la reproducibilidad y la posibilidad para desarrollar alternativas de tratamiento optimizando el tiempo, además de la practicidad en el almacenamiento de los archivos (23), reducción de presupuesto destinado a la adquisición de materiales y tiempo, generando una comunicación más efectiva entre el profesional y el laboratorio dental (24), además, también se pueden realizar modificaciones, en caso de requerir una mayor precisión y detalle en las preparaciones (25)

En la fabricación de restauraciones mediante la tecnología CAD/CAM, el éxito clínico a largo plazo depende de los sistemas involucrados en el escaneo de la superficie del diente y en el diseño de las restauraciones, que determinan el ajuste marginal e interno de la restauración con la estructura dental (23,26)

Las impresiones dentales son el paso más importante en lo relacionado con la odontología restauradora, en la actualidad diferentes sistemas CAD/CAM permiten el diseño y la fabricación de restauraciones usando modelos en yeso, como resultado de impresiones análogas o impresiones escaneadas extraoralmente, las restauraciones confeccionadas de esta manera demuestran excelentes resultados a largo plazo (27). Sin embargo, en la confección de restauraciones fabricadas por técnica analógica, existe un alto riesgo de errores técnicos, ya que se involucran diferentes pasos que pueden alterar la precisión de la restauración; tales errores

humanos hacen referencia a la toma de impresión con un material convencional, transporte de la impresión, vaciado, manipulación de los materiales, de esta manera reducen la calidad de la restauración definitiva (28)

En este caso se utilizó el escáner extraoral 3Shape D700, dentro de las principales ventajas que aporta este sistema frente a la impresión convencional es la distribución eficaz del tiempo clínico y también la reducción de costos (28) Además, la posibilidad de control inmediato de la impresión y modelos 3D básicamente “indestructibles” que se pueden almacenar indefinidamente; el software del escáner genera nubes de puntos y mallas que reconstruyen la superficie escaneada mediante un potente software de procesamiento que permite obtener modelos 3D de alta calidad; al comparar la precisión de la impresión digital, se tienen en cuenta dos aspectos: la veracidad y la precisión (28) Estas variables son independientes y no reflejan lo mismo. La veracidad, muestra la similitud de la medida acercándose al valor real. Por otro lado, la precisión muestra la similitud de las mediciones repetidas, es decir, la reproducibilidad de la impresión; este es un escáner de laboratorio que utiliza dos cámaras con ángulo reducido permitiendo escanear preparaciones profundas, Se destaca dentro de sus características principales su alta precisión (<20 micras) (28)

En los últimos años, los sistemas de impresión óptica se han vuelto omnipresentes en la práctica clínica, complementando el método convencional en la toma de impresiones (29), se puede decir que la industria dental ha mejorado en cuanto a las técnicas de impresión a lo largo de los años, por esta razón cada día se vuelve imprescindible trabajar con un sistema que genere una impresión precisa para la producción de cualquier tratamiento (30)

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio experimental *in vitro*, a partir de especímenes de carillas oclusales en disilicato de litio, elaboradas en dientes obtenidos por donantes voluntarios. Los participantes firmaron el formato de donación de órganos, previo protocolo de desinfección con hipoclorito de sodio al 5.25%, todos los objetos de muestra fueron almacenados en agua destilada, se realizó inicialmente la prueba piloto con 4 especímenes, 2 de 0,6 mm y 2 de 1,2 mm, los 30 premolares restantes fueron preparados de la misma manera, como se describe a continuación.

En primer lugar, se expuso la dentina eliminando selectivamente el esmalte oclusal mediante una fresa de diamante 4138 (KG Sorensen) a alta velocidad, realizando una ranura sobre la superficie introduciendo esta por completo (2 mm) correspondiente al calibre de cada fresa utilizada, cambiando esta cada 5 preparaciones con abundante refrigeración, basados en los resultados obtenidos por el autor Xiaoqiong-Huang et al (31), conservando la anatomía y la inclinación de las cúspides, realizadas por un solo operador, la fase de pulido se llevó a cabo con discos sofflex FLEXI-D de la marca EVE.

Una vez realizada la preparación, se procedió a realizar el sellado dentinal inmediato utilizando (OptiBond FL; Kerr Corp, Orange, California), se realizó grabado total del esmalte con ácido ortofosfórico al 35% (Select HV Bisco) durante 15 segundos, se lavaron por completo, se airearon por 3 segundos, pero sin desecar; la preparación se debía observar húmeda, se aplicó PRIMER frotando con el microbrush por 15 segundos, y se aireó durante 5 segundos, después se aplicó el adhesivo con un movimiento de cepillado durante 15 segundos, se aireó durante 3 segundos y se fotocuró durante 20 segundos culminando de esta manera el procedimiento.

Después se realizó el escaneo a través del escáner extraoral 3Shape D700 y se diseñaron las restauraciones en el software 3 shape dental system (dental manager premium) en disilicato de litio E-max Press con pastillas MT (traslucidez media) y LT (traslucidez baja) en espesores de 0,6 y 1,2 mm, medidos desde el surco central,

es decir la altura desde la fosa central hasta la parte interna de la carilla, con un espesor de capa de cemento entre 30 y 50 μm , según el autor João Paulo Mendes Tribst et (32), el espesor de capa ideal debe ser menor a 60 μm para evitar la tensión residual generada por la contracción de polimerización; posteriormente se realizó la impresión 3D del diseño de las restauraciones utilizando la impresora (Formlab2) con el programa preform en material calcinable cera (Castable Wax), seguido de la prueba sobre los objetos de muestra para comprobar el asentamiento y sellado marginal de manera visual; se colocan los bebederos en cada de ellas, se ingresan al anillo para realizar el proceso de revestimiento con el yeso (YETI EXPANSION PLUS) en una proporción polvo liquido de 100 mg en 24 ml, realizando esta mezcla en un vacuum, con el fin de generar una mezcla de consistencia adecuada, este proceso dura 20 minutos, después de su proceso de fraguado se ingresa al horno de desencerado (VULCAN 3-550) a 900°C por 5 horas para que la resina calcinable quede completamente evaporada; posteriormente se programa el horno VITA VACUMAT 6000 MP iniciando a una temperatura de 760°C y finalizando en 915°C por 20 minutos, en el cual se ingresa la pastilla de la cerámica E-max press en el anillo y se introduce el pistón, para empujar la cerámica en estado líquido y que esta cubra el espacio ocupado por la resina calcinable, se espera entre 1 a 3 horas para que este disminuya su temperatura y se pueda manipular, posteriormente se realiza la eliminación del revestimiento con oxido de zinc y el retiro del bebedero con pimpollos de smile line, se ingresan a ultrasonido, se exponen al vaporizador para terminar de eliminar el revestimiento, se ingresan al horno, wax con glaseado con speed polish (Harvestdental), finalmente el brillo recuperando las restauraciones, finalizando con el pulido y glaseado de estas.

ACONDICIONAMIENTO DEL OBJETO DE MUESTRA

Se realizó grabado selectivo del esmalte 15 segundos con ácido ortofosfórico al 35% (Select HV Bisco), se lavó durante 30 segundos y se airearon los especímenes.

Se aplicaron dos capas de adhesivo ALL-BOND UNIVERSAL, se aplicaron separadas, frotando el micro brush durante 10-15 segundos por capa. No se fotocuró entre las capas. Se evaporó el exceso de solvente secando con aire por

completo con una jeringa de aire durante al menos 10 segundos; no se observó movimiento visible del adhesivo. Si no se observaba una superficie con aspecto brillante uniforme, se debía aplicar una capa adicional de ALL-BOND UNIVERSAL. Se aireó durante 10 segundos, se fotocuró durante 10 segundos a 1000mW/cm² con la lámpara (valo Grand-Ultradent).

ACONDICIONAMIENTO DE LA RESTAURACIÓN Y CEMENTACIÓN

Se grabaron las carillas de acuerdo con las instrucciones del fabricante con ácido fluorhídrico (con PORCELAIN ETCHANT al 9,5 %) durante 20 segundos en este caso para el disilicato de litio, se lavó hasta retirar por completo el ácido, se limpió con ácido desmineralizante al 35% (Select HV Bisco), se lavó por 20 segundos y se aireó.

Se aplicó con el pincel 1-2 capas de silano (2 componentes BIS-SILANE, mezclar las partes A y B en una relación 1:1) dentro de las carillas. Se frotó con el microbrush por 30 segundos y se aireó.

Se comprobó que las carillas revestidas con silano se ajustarán de forma adecuada sobre el diente.

Se aplicó el cemento de fotopolimerización CHOICE 2 (fotopolimerización) en la parte interna de las restauraciones, se comprobó su asentamiento con cuidado sobre los cuerpos de muestra con una presión pasiva, se fotocuró con lámpara Valo Grand durante 3 segundos para fijarlas a su sitio, luego se eliminaron los excesos de cemento con un explorador y se fotopolimerizaron nuevamente durante 40 segundos.

Según la autora Billy Joel Sosa Flores en su trabajo “cementos resinosos”, refiere que el cemento de fotopolimerización demuestra ventajas con respecto al cemento de curado dual, por ejemplo, menor tiempo de trabajo, fácil remoción de excesos, mayor estabilidad y fotoiniciadores en un rango de longitud de onda de 460-470 nm,

los cuales están inmersos en el rango de 370 a 550 nm presentes en la lámpara Valo Grand con profundidad máxima de 1,5 mm. (33).

TERMOCICLADO

Posteriormente, después del proceso de cementación, se inició el proceso de termociclado con el equipo de marca Huber en la Universidad Nacional de Colombia, el medio de conservación que se utilizó para estos objetos de muestra fue saliva artificial todos fueron sometidos a este envejecimiento artificial, con una duración de 10 días aproximadamente, con 6.000 ciclos correspondiente a 5 años.

PRUEBAS COMPRESIVAS

Finalmente, después del proceso de termociclado fueron enviados los objetos de muestra para la realizar la prueba de resistencia compresiva en la Máquina Universal de Ensayos Tinius Olsen H50KS en la Universidad del Valle de acuerdo con la norma ISO 6872, a una velocidad de 0,5 mm/sg, la compresión se mantuvo hasta presentar la primera fractura.

El tamaño de muestra fue calculado con el software G*Power (34,35), utilizando datos de referencia del estudio de Loannidis, et al (36) en donde se identificó que en carillas oclusales de 1,5 mm el promedio de resistencia a fuerzas compresivas fue de 1600 ± 624 Newtons, mientras que aquellas con espesores de 0,5 alcanzaron una resistencia promedio de 908 ± 345 Newtons.

Utilizando la diferencia de medias para dos grupos independientes (t-student) a dos colas, se determinó un tamaño de muestra de 30 especímenes (15 por grupo) para identificar un tamaño de efecto de 1.3725 (tamaño del efecto es grande, d de Cohen >0.8 - calculado a partir de los datos presentados previamente) alcanzando un poder de 95,22% con un error alfa de 0,05.

PROCEDIMIENTO

Esta investigación evaluó la resistencia compresiva de carillas oclusales en disilicato de litio E-max Press con dos espesores mínimos de 0,6 mm y 1,2 mm medidos desde el surco central, es decir la altura desde la fosa central hasta la parte interna de la carilla. Se utilizaron 30 premolares naturales extraídos por razones ortodónticas, mediante técnica de fabricación combinada flujo digital y analógico; inicialmente se realizó una preparación dental simulando el desgaste observado en este síndrome, posterior a esto se escaneó con un escáner extraoral 3 Shape D700, se digitalizó, se diseñaron las restauraciones oclusales y a través de la impresora 3D Formlab2, se imprimieron en material calcinable Castable Wax, finalizando con la inyección de la cerámica disilicato de litio, el pulido, y finalizando el proceso de cementación con los protocolos establecidos en los objetos de muestra, con el propósito de evaluar la resistencia compresiva, se realizaron las pruebas en una máquina universal de ensayo Tinius Olsen H50KS en la Universidad del Valle (Cali-Colombia), previo termociclado en la máquina (HUBER SD Mecatronik) almacenadas las muestras en saliva artificial (salivar) con 6.000 ciclos equivalentes a 5 años (Universidad Nacional de Colombia- Bogotá).

VARIABLES

En la Tabla 1 se presentan las variables definidas en el presente estudio.

Tabla 1. Definición operacional de las variables del estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO/ESCALA	VALORES	FUENTE
Espesor de carilla	Espesor mínimo para confección de carillas oclusales.	Cualitativa/ Categórica Nominal (dicotómica)	Espesor 0,6 mm Espesor 1,2 mm	Carillas oclusales
Resistencia Compresiva	Capacidad demostrada por un material para resistir presiones verticales	Cuantitativa/ Numérica de razón continua	250 newtons a 4500 Newtons	Máquina universal de ensayos Tinius Olsen
Técnica mixta digital-analógica	Procedimientos de fabricación de las carillas oclusales según el uso de dispositivos CAD/CAM	Cualitativa/ Categórica Nominal (dicotómica)	Técnica Análoga Técnica Mixta	3shape D700 escáner extraoral laboratorio dental

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la resolución 8430 de 1993, estas normas científicas tienen por objeto establecer los requisitos para el desarrollo de la actividad investigativa en salud, esta investigación es sin riesgo; ya que no se realizaron procedimientos clínicos directamente sobre sujetos humanos, y por lo tanto su salud no estuvo en riesgo, se obtuvo aval del comité institucional de ética y bioética y se contó con la donación voluntaria de los especímenes (dientes premolares).

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética y Bioética y se contó con la firma del consentimiento de donación voluntaria de los especímenes (dientes premolares).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, luego para comparar la resistencia a la compresión de la cerámica con 0,6 mm vs 1,2 mm, se utilizó la prueba Mann Whitney con un nivel de significación del 5%.

Resultados

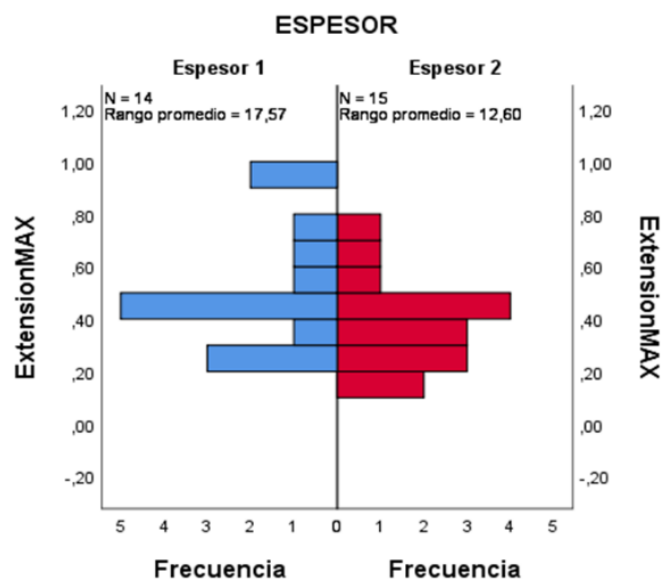
Se observó que no se presentó una diferencia estadísticamente significativa, (usando la prueba t para muestras independientes), entre los valores de resistencias compresivas de carillas oclusales en disilicato de litio con espesores de 0,6 mm y 1,2 mm (tabla 2), teniendo en cuenta el ancho 1 (vestíbulo-palatino), ancho 2 (meso-distal). Se obtuvo como resultado relacionado con la resistencia compresiva un valor de media 17,68Mpa para el espesor de 0,6mm y 15,30Mpa para el espesor de 1,2 mm, con un p valor de 0,169.

ESPESORES					
	Espesor 0,6mm		Espesor 1,2mm		Total
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	p
Ancho: Vestibulo-Palatino	7,96	0,75	7,85	0,99	0,73
Ancho: Mesio-Distal	7,61	0,58	7,24	0,40	0,056
Resistencia Compresiva	1081,5 N	317,72	862,5 N	279,46	0,169

Tabla 2. Comparación de resistencia a la fractura de carillas oclusales en disilicato de litio en espesor de 0,6 mm y 1,2 mm

Mediante la prueba de U de Mann-Whitney, se pudo demostrar que no hay una diferencia significativa en cuanto a la resistencia compresiva (Tabla 2), ejercidas sobre las carillas oclusales en disilicato de litio en espesor de 0,6mm y 1,2mm.

Gráfico 1. Histograma de los valores de Extensión Máxima



Discusión

Las restauraciones en pacientes con desgaste dental severo exhiben un desafío para el profesional, ya que la función masticatoria, la dimensión vertical y la estética se ven gravemente comprometidas (37). El incremento de pacientes con esta patología se observa con mayor frecuencia, existe una relación lineal entre el número y tamaño de las lesiones erosivas y la edad de los pacientes a causa de cambios en los estilos de vida, con un incremento en el consumo de alimentos y bebidas altamente ácidas (38). Hoy en día los tratamientos para este tipo de pacientes utilizan un enfoque más conservador, con materiales duraderos utilizando espesores mínimos y con gran porcentaje de supervivencia (37)

En el presente estudio se pudo demostrar que no existe una diferencia significativa, sobre las carillas en disilicato de litio con espesores de 0,6mm y 1,2mm frente a la resistencia a la fractura, se obtuvo el área de la superficie de las muestras, a partir de dos medidas, vestibulo-lingual y meso-distal, esto con el fin de poder obtener los resultados de la resistencia compresiva con P Valor de 0.169, se puede inferir que se rechaza la hipótesis nula sobre un porcentaje más alto de la resistencia a la fractura en carillas de disilicato de litio en espesor de 1,2mm, con lo cual se puede certificar que cualquiera de los dos espesores 0,6mm o 1,2mm tendrá un comportamiento similar en el sector posterior, sobrepasando la fuerza ejercida promedio en dientes posteriores que en condiciones de salud se encuentra en una media de 516N en dientes premolares (39). Estudios similares sustentan el presente artículo, Andrade et al. Donde realizaron 20 carillas, las cuales fueron cementadas adhesivamente y enviadas a carga mecánica cíclica (1 millón de ciclos a carga de 200 N) posteriormente se realizó prueba de resistencia a la fractura en una máquina de prueba universal, obteniendo resultados estadísticamente no significativos en espesores de 0,6mm y 1,5mm(2). También Magne et al evaluó la resistencia a la fractura en treinta molares extraídos los cuales recibieron una preparación dental no retentiva estandarizada (simulando erosión oclusal avanzada), dando como resultado un 98% de supervivencia. Sasse et al, el propósito de este estudio in vitro fue evaluar la influencia del espesor de la cerámica en espesor de 0,3 y 0,7 mm en

las fisuras y entre 0,6 y 1,0 mm en las cúspides, dando como resultado una supervivencia entre el 50 y 100%(40). Abbas et al. Las carillas oclusales tienen resistencia a la fatiga comparable y pueden utilizarse como tratamiento alternativo para dientes muy comprometidos estructuralmente. El grosor de la carilla oclusal no afecta su resistencia a la fatiga, lo que implica que las restauraciones finas (1,2 mm) y ultrafinas (0,6 mm) en términos de resistencia a la fatiga no se ven críticamente afectados(41). Baldissara et al, realizó 60 restauraciones divididas en 3 grupos con espesores de (0,5mm, 0,8mm y 1,2mm) todas mostraron una tasa de supervivencia significativamente alta y sin diferencias estadísticas entre los 3 grupos (42).

No obstante, algunos estudios difieren del resultado de esta investigación. Anna Krumme et al, mostraron que carillas cerámicas oclusales con espesor mínimo de 0,3 a 0,6 mm pueden comprometer la fuerza de la restauración, produciendo una resistencia a la fractura mínima(43), también Christine Yazig informa que se debe tener en cuenta la adhesión a la dentina, ya que esta reduce la resistencia a la fractura, más aún en el sector posterior(44).

La resistencia compresiva es un punto clave para conocer si el espesor influye en la restauración de dientes posteriores en disilicato de litio, en el presente estudio se obtuvieron valores promedios de resistencia compresiva similares en los dos grupos (0,6mm N 1081,5 y 1,2mm N 862,5), algunos estudios difieren de la presente investigación, como el de Ludmilla Azevedo et. Al, que realizaron preparaciones dentales para carillas en cerámica de 0,5mm y 1,0mm de espesor, después del procedimiento de cementación, todos los grupos se termociclaron (10.000 ciclos, 5°C-55°C), y la resistencia media a la fractura fue N690,33, concluyendo que estos espesores no son ideales para la parte posterior (45). Sin embargo, la mayoría de los estudios respalda el uso de espesores inferiores a 1,2 mm para el sector posterior, con una tasa de supervivencia cercana del 98%. Petra C Guess, realizó carillas oclusales de 0,6mm 0,8mm donde tuvieron como resultado un rango de resistencias en Newtons de 837 y 1192 (46). Petra C Gierthmuehlen, realizó un estudio en (n = 60) premolares, divididos en 2 grupos, los dientes recibieron una preparación para carilla completa con los siguientes espesores 0,8mm y 1,5 mm,

con resultados de fuerza compresiva entre N1495 y N1087 (47). Noha Essam et, prepararon un total de 42 premolares superiores para recibir una carilla oclusal en disilicato de litio fabricada con CAD/CAM con 0,5 mm (n = 21) o 1 mm (n = 21). El grupo-1 mostró la carga ($1644,7 \pm 155,3$) seguido del grupo 2 ($1514,6 \pm 212,5$)(48). Martin Sasse preparó 72 premolares, los cuales dividió en tres grupos de prueba (N = 24), los espesores oscilaban entre 0,3 y 0,7 mm en las fisuras y entre 0,6 y 1,0 mm en las cúspides, sin resultados significativamente estadísticos entre los grupos, frente a carga compresiva (40), Rosa Angélica Eslava Sangregorio concluye que las carillas oclusales con espesor de 0,5 mm resisten fuerzas de 997 N y 1055 N (49).

Sin embargo, es necesario realizar investigaciones adicionales donde los autores evalúen el comportamiento de las carillas en disilicato de litio en espesores de 0,6 mm y 1,2 mm en pacientes, sería de gran interés evaluar diferentes variables entre ellas las involucradas en el proceso de adhesión, el cemento utilizado según su modo de activación, el grado de translucidez del material cerámico, así como la lámpara de fotopolimerización, ya que son factores que pueden modificar los resultados de la investigación, además clínicamente se pueden encontrar condiciones inherentes al paciente, como fuerzas parafuncionales, fuerzas adicionales como cizallamiento, e incluso malos hábitos de higiene oral que pueden reducir la tasa de supervivencia de las restauraciones en disilicato de litio, de esta manera se puede lograr identificar y enriquecer la aplicabilidad clínica, con el fin de ser más asertivos aproximando estos protocolos clínicos a la realidad, aportando supervivencia y predecibilidad a los futuros tratamientos.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se deduce que no se presentó una diferencia estadísticamente significativa en relación a la resistencia compresiva para carillas oclusales en disilicato de litio en espesores de 0,6 y 1,2 mm, sin embargo, se comprobó que el material usado en espesores de 0,6 y 1,2 mm presentó valores superiores, al rango de fuerzas oclusales ejercidas en dientes posteriores, lo cual, hace que esta opción de tratamiento sea ideal para la restauración de dientes posteriores en pacientes con desgaste dental severo.

Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones realizar un estudio *in vivo*, con un seguimiento mínimo a 3 años, para lograr evidenciar resultados similares a la realidad, teniendo en cuenta las condiciones de la cavidad oral, como el ligamento periodontal, conservando la simulación de envejecimiento, aplicar fuerzas de cizallamiento, estandarizando las variables como la preparación dental y el diseño final de la restauración.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Laboratorio dental, docentes y demás profesionales que hicieron parte de esta investigación.

Conflicto de interés

No existe conflicto de interés

Referencias

1. Vailati F, Urs S, Belser C. Full-Mouth Adhesive Rehabilitation of a Severely Eroded Dentition: The Three-Step Technique. Part 1. *European Journal of Esthetic Dentistry*. 2008;3:30–44.
2. Andrade JP, Stona D, Bittencourt HR, Borges GA, Burnett LH, Spohr AM. Effect of different computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) materials and thicknesses on the fracture resistance of occlusal veneers. *Oper Dent*. 2018 Sep 1;43(5):539–48.
3. Vailati F, Urs S, Belser C. Full-Mouth Adhesive Rehabilitation of a Severely Eroded Dentition: The Three-Step Technique. Part 2. *European Journal of Esthetic Dentistry*. 2008;3:128–43.
4. Luciano LCO, Ferreira MC, Paschoal MA. Prevalence and factors associated with dental erosion in individuals aged 12-30 years in a northeastern Brazilian city. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2017 Oct 16;9:85–91.
5. Mulic A, Fredriksen Ø, Jacobsen ID, Tveit AB, Espelid I, Crossner CG. Dental erosion: Prevalence and severity among 16-year-old adolescents in Troms, Norway. *Eur J Paediatr Dent*. 2016;17(3):197–201.
6. Schlueter N, Luka B. Erosive tooth wear - A review on global prevalence and on its prevalence in risk groups. *Br Dent J*. 2018 Mar 9;224(5):1–7.
7. Ramirez V, Lussi A, Freitte MLM, Vasquez P, Aránguiz V. Relationship between intrinsic and extrinsic factors with Erosive Tooth Wear in adults: a cross-sectional study. *Braz Oral Res*. 2022;36:1–8.
8. Sasse M, Krummel A, Klosa K, Kern M. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. *Dental Materials*. 2015 Aug 1;31(8):907–15.

9. Ferraris F. Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. The International Journal OF ESTHETIC DENTISTRY WINTER. 2017;12(4):482.
10. Vianna ALS de V, Do Prado CJ, Bicalho AA, Pereira RA da S, Das Neves FD, Soares CJ. Effect of cavity preparation design and ceramic type on the stress distribution, strain and fracture resistance of CAD/CAM onlays in molars. Journal of Applied Oral Science. 2018;26.
11. Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN. In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. Journal of Prosthetic Dentistry. 2010 Sep;104(3):149–57.
12. Argüello L. Restauraciones indirectas de disilicato de litio en dientes posteriores comprometidos. 2021.
13. Pérez F BPLDRVJ. Effect of the thickness of two ceramic materials on the fracture resistance for the manufacture of occlusal veneers. [Bogotá]: Universidad Javeriana;
14. Martínez R PRMRB. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección Dental ceramics: Classification and selection criteria. RCOE. 2007;12(4):253–63.
15. González A VTJR. Life-time of metal-free dental restorations: A systematic review. ADM. 2016;73(3):116–20.
16. Bürke H. Dos cerámicas vítreas de ultima generación. Quintessence Técnica. 2007 Oct;18:431–40.
17. Hallmann L, Ulmer P, Kern M. Effect of microstructure on the mechanical properties of lithium disilicate glass-ceramics. J Mech Behav Biomed Mater. 2018 Jun 1;82:355–70.
18. Conterón P. Comparación de las propiedades mecánicas del disilicato de litio mediante dos métodos de procesamiento. Estudio invitro. 2019.

19. Angerame D, De Biasi M, Agostinetto M, Franzò A, Marchesi G. Influence of preparation designs on marginal adaptation and failure load of full-coverage occlusal veneers after thermomechanical aging simulation. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019 May 1;31(3):280–9.
20. Tribst JPM, Piva AMDOD, Penteado MM, Borges ALS, Bottino MA. Influence of ceramic material, thickness of restoration and cement layer on stress distribution of occlusal veneers. *Braz Oral Res*. 2018;32:1–10.
21. Díaz R GMLD, CM, MP, LC. CAD-CAM vs. Pressed technique lithium disilicate veneers marginal adaptation evaluation. *Journal Odontológico Colegial*. 2016;17:17–25.
22. Shimizu S, Shinya A, Kuroda S, Gomi H. The accuracy of the CAD system using intraoral and extraoral scanners for designing of fixed dental prostheses. *Dent Mater J*. 2017;36(4):402–7.
23. Mangano FG, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C, Admakin O. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: A comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2019 Jun 6;19(1).
24. Wan Hassan WN, Yusoff Y, Mardi NA. Comparison of reconstructed rapid prototyping models produced by 3-dimensional printing and conventional stone models with different degrees of crowding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017 Jan 1;151(1):209–18.
25. Ting-shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. *Journal of Prosthodontics*. 2015 Jun 1;24(4):313–21.
26. Amornvit P, Sanohkan S, Peampring C. Studying the Optical 3D Accuracy of Intraoral Scans: An in Vitro Study. *J Healthc Eng*. 2020;2020.

27. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. Vol. 27, *Journal of Prosthodontics*. Blackwell Publishing Inc.; 2018. p. 35–41.
28. Bosniac P, Rehmann P, Wöstmann B. Comparison of an indirect impression scanning system and two direct intraoral scanning systems in vivo. *Clin Oral Investig*. 2019 May 1;23(5):2421–7.
29. Hack G, Liberman L, Vach K, Tchorz JP, Kohal RJ, Patzelt SBM. Computerized optical impression making of edentulous jaws – An in vivo feasibility study. *J Prosthodont Res*. 2020 Oct 1;64(4):444–53.
30. Mandelli F, Gherlone E, Gastaldi G, Ferrari M. Evaluation of the accuracy of extraoral laboratory scanners with a single-tooth abutment model: A 3D analysis. *J Prosthodont Res*. 2017 Dec 1;61(4):363–70.
31. Xiaoqiong H ZLRSY. Effect of preparation design on the fracture behavior of ceramic occlusal veneers in maxillary premolars. *J Dent*. 2020 Jun 1;97:1–11.
32. Tribst JPM, Dos Santos AFC, Santos G da C, Leite LS da S, Lozada JC, Silva-Concílio LR, et al. Effect of cement layer thickness on the immediate and long-term bond strength and residual stress between lithium disilicate glass-ceramic and human dentin. *Materials*. 2021 Sep 1;14(18).
33. Sosa Billy. Facultad de Estomatología “CEMENTOS RESINOSOS.” 2010.
34. Faul F EELA. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods*. 2009;1149–60.
35. Faul F EEABA. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175–91.
36. Ioannidis A, Mühlemann S, Özcan M, Hüsler J, Hämmerle CHF, Benic GI. Ultra-thin occlusal veneers bonded to enamel and made of ceramic or hybrid

materials exhibit load-bearing capacities not different from conventional restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019 Feb 1;90:433–40.

37. Ladino LG, Sanjuan ME, Valdéz DJ, Eslava RA. Clinical and Biomechanical Performance of Occlusal Veneers: A Scoping Review. Vol. 22, *Journal of Contemporary Dental Practice*. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2021. p. 1327–37.
38. Heck K, Paterno H, Lederer A, Litzenburger F, Hickel R, Kunzelmann KH. Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM ceramic and nanoceramic composite occlusal veneers. *Dental Materials.* 2019 Oct 1;35(10):1370–7.
39. Curiqueo A, Salamanca C, Borie E, Navarro P, Fuentes R, Curiqueo A; Evaluation of Functional Maximum Bite Force in Chilean Young Adults. *Int J Odontostomat.* 2015;9(3):443–7.
40. Sasse M, Krummel A, Klosa K, Kern M. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. *Dental Materials.* 2015 Aug 1;31(8):907–15.
41. Abd AS, Shakour¹ E, Mohsen² CA, Ramzy³ MI. Fracture Strength of Two Types of Hybrid Ceramic Posterior Occlusal Veneers with Different Thicknesses. *International Journal of Science and Research [Internet]*. Available from: www.ijsr.net
42. Baldissara P, Monaco C, Onofri E, Fonseca RG, Ciocca L. Fatigue resistance of monolithic lithium disilicate occlusal veneers: a pilot study. *Odontology.* 2019 Oct 1;107(4):482–90.
43. Krummel A, Garling A, Sasse M, Kern M. Influence of bonding surface and bonding methods on the fracture resistance and survival rate of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic after cyclic loading. *Dental Materials.* 2019 Oct 1;35(10):1351–9.

44. Yazigi C, Kern M, Chaar MS. Influence of various bonding techniques on the fracture strength of thin CAD/CAM-fabricated occlusal glass-ceramic veneers. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2017 Nov 1;75:504–11.
45. Linhares LA, Pottmaier LF, Lopes GC. Fracture resistance of veneers in premolars. *Eur J Dent*. 2018 Apr 1;12(2):191–8.
46. Guess PC, Schultheis S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Influence of preparation design and ceramic thicknesses on fracture resistance and failure modes of premolar partial coverage restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013 Oct;110(4):264–73.
47. Gierthmuehlen PC, Jerg A, Fischer JB, Bonfante EA, Spitznagel FA. Posterior minimally invasive full-veneers: Effect of ceramic thicknesses, bonding substrate, and preparation designs on failure-load and -mode after fatigue. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2022 Jan 1;34(1):145–53.
48. Essam N, Soltan H, Attia A. Influence of thickness and surface conditioning on fracture resistance of occlusal veneer. *BMC Oral Health*. 2023 Dec 1;23(1).
49. Eslava Rosa SMDEI. Resistencia compresiva de carillas oclusales en disilicato de litio con diferentes espesores. *Journal Odontologico colegial* . 2019;12(24):44–8.

ANEXO 1. FORMATO PARA DONACIÓN DE DIENTES Y TEJIDOS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

FORMATO PARA DONACIÓN DE DIENTES Y TEJIDOS

Fecha:				folio:
	Día	Mes	Año	

Datos personales (Res. 3200 de 1998)		
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)
Fecha de nacimiento	Documento de Identidad	Número:
Día Mes Año	Clase: Cédula de Ciudadanía Cédula de Extranjería / Pasaporte	
Dirección	Barrio	Teléfono(s)
Municipio	Departamento	País
Edad	Sexo	Ocupación
Estado Civil	Escolaridad	Religión

Yo
Dono con fines Educativos y de Investigación (Dec. 2493 de 2004)
Los siguientes tejidos u órganos
Destino
Condiciones Personales (el donador puede registrar si presenta alguna alteración sistémica)
Dejo constancia escrita que la donación se hace en pleno uso de mis facultades mentales, en forma libre y consiente.
Firma del donador voluntario

CONSERVE COPIA DE ESTE DOCUMENTO COMO CONSTANCIA DE SU VOLUNTAD

El presente documento fue elaborado de acuerdo a la reglamentación establecida por la Ley 9 de 1979, Ley 73 de 1988, Resolución 3200 de 1998, Ley 919 de 2004, Decreto 2493 de 2004, Resolución 2460 de 2005, Resolución 5108 de 2005, Resolución 2279 de 2008, Resolución 2003 de 2014, circular 2017 N0000007, Ley 1805 del 4 de Agosto de 2016.

ANEXO 2. FIGURAS



Fig.1 Se insertaron en bloques de acrílico y se simuló desgaste severo con fresa troncocónica



Fig.2 Escáner extraoral 3 Shape D700

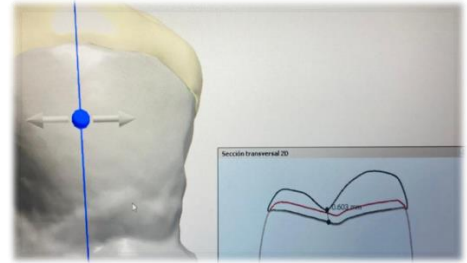


Fig.3 Diseño de las carillas oclusales de 0.6 y 1.2 mm en el software 3 Shape



Fig.4 Impresión en 3D material calcinable, se comprobó adaptación



Fig.5 Cementación carillas oclusales según protocolo adhesivo después de inyección de la cerámica



Fig.6 Proceso de termociclado SD Mechatronik



Fig.7 Máquina universal de ensayos Tininius Olsen modelo H50KS

ANEXO 3. FIGURA



The image shows a software configuration window with a light gray background. At the top, there are two menu items: 'Configuración' and 'Mapa de diferencias', both with right-pointing chevrons. Below these is a section titled 'Configuración avanzada' with a downward-pointing chevron. This section contains several settings, each with a label, a numeric input field, and a unit 'mm'. The settings are: 'Espacio de cementado' (0.030), 'Espacio de cementado ext' (0.050), 'Dist. a línea de margen' (1.00), 'Suavizar dist.' (0.20), 'Radio de fresado' (0.700), and 'Offset de comp. de fresad' (0.20). At the bottom of the section are two checkboxes: 'Nueva compensación de fresado' (unchecked) and 'Suavizar ruido de superficie' (checked).

Parámetro	Valor	Unidad
Espacio de cementado	0.030	mm
Espacio de cementado ext	0.050	mm
Dist. a línea de margen	1.00	mm
Suavizar dist.	0.20	mm
Radio de fresado	0.700	mm
Offset de comp. de fresad	0.20	mm

☐ Nueva compensación de fresado

☒ Suavizar ruido de superficie

Espesor de la capa de cemento configurado en el software