



**TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE AL DISILICATO DE LITIO
PRECEMENTACIÓN AL SUSTRATO DENTAL.**

REVISIÓN EXPLORATORIA

AUTORES

AREVALO CHAMORRO JURANY FERNANDA

GALOFRE ABELLO ODISEYS LUZ

LÓPEZ MONTES YINED

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSGRADO DE REHABILITACIÓN ORAL

SANTIAGO DE CALI, JUNIO 2022

**TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE AL DISILICATO DE LITIO
PRECEMENTACIÓN AL SUSTRATO DENTAL. REVISIÓN EXPLORATORIA**

AUTORES

JURANY FERNANDA AREVALO CHAMORRO

ODISEYS LUZ GALOFRE ABELLO

YINED LÓPEZ MONTES

ASESOR CIENTÍFICO

EDGAR MENESES SILVA

Odontólogo, especialista en Rehabilitación Oral y Estética Dental

ASESOR METODOLÓGICO

ADRIANA JARAMILLO ECHEVERRY

Odontóloga, Msc. Microbiología, Msc. Epidemiología

ALEJANDRA ORDOÑEZ MOLINA

Odontóloga, Epidemióloga, Docente CICO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSGRADO DE REHABILITACIÓN ORAL

SANTIAGO DE CALI, JUNIO 2022

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 02 de julio de 2022

DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado a nuestros familiares, quienes han sido un apoyo incondicional para nuestro proceso como profesionales especialistas, por ser pilar fundamental durante estos años, y a cada uno de nuestros docentes por la huella que han dejado en nosotros. Gracias a su dedicación y disciplina que nos demostraron día a día que los sueños se pueden lograr.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos vivir una buena experiencia dentro de la universidad, que nos capacitó para convertirnos en unos profesionales especialistas en lo que tanto nos apasiona, gracias a cada docente que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como resultado nuestro trabajo de grado que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Al Doctor Efraín López por su dedicación, disposición y conocimiento transmitido a través de su carisma, al Doctor Edwin Jiménez por su apoyo en el inicio del proyecto al momento de realizar búsquedas en bases de datos y acompañamiento digital, de igual manera a la Doctora Adriana Jaramillo y Alejandra Ordoñez por su asesoría y su tiempo, siendo pilares importantes para la realización de este trabajo de grado y por último, pero no menos importante, al Doctor Edgar Meneses Silva por su disposición y actitud, donde se logró trabajar en equipo, resolviendo inquietudes que fueron de mucho aporte para nuestro trabajo, gracias a ustedes por hacer parte de este lindo camino.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	21
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5. METODOLOGÍA	24
5.1 TIPO DE ESTUDIO	24
5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	24
5.2.1 Criterios de selección	24
5.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	25
5.3.1 TÉRMINOS MESH Y DECS	25
5.3.2 CONJUNTO DE TÉRMINOS Y OPERADORES BOOLEANOS DE LA BÚSQUEDA	26
5.3.3 RESULTADOS DE BÚSQUEDA	26
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
7. DISCUSIÓN	64

8. CONCLUSIONES.....	71
9. RECOMENDACIONES	72
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

GLOSARIO

Ácido fosfórico: actúa sobre la superficie cerámica, la cual disuelve parte de la fase vítrea presente en el material vitrocerámica, facilitando la adhesión química entre la estructura dental y la superficie de restauración, adicional a esto elimina las sales de hexafluorosilicato después de la reacción química del tratamiento de la superficie.

Acido fluorhídrico: según la biblioteca virtual en salud, descriptores de ciencias de la salud Decs se define como una solución de fluoruro de hidrógeno en agua. Es un líquido incoloro, humeante, que puede causar quemaduras dolorosas.

Adhesivo: un agente de cementación, cemento a base de resina acrílica o diacrilato con monómeros adhesivos que se adhieren bien a los sustratos metálicos. Los cementos de resina adhesivos pueden requerir una imprimación separada para adherirse a sustratos de cerámica y dientes.

Cerámica: de o relacionado con la fabricación de cualquier producto hecho esencialmente de minerales mediante cocción a alta temperatura, son materiales ampliamente utilizados en odontología debido a sus óptimas propiedades estéticas y mecánicas, contienen alto contenido cristalino

Disilicato de litio: una vitrocerámica de resistencia media caracterizada por una red de tetraedros de SiO_4 que rodean principalmente cristales de disilicato de litio ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$), es una cerámica a base de sílice disponible en formas sinterizadas, prensadas y molidas.

Silano: solución prehidrolizada cuya molécula de acción es (3-Metacriloxipropiltrimetoxisilano, molécula bifuncional (un grupo siloxano, por un lado, que necesita ser hidrolizado, y un grupo metacrilato por el otro), que forma un enlace covalente con la fase vítrea de la cerámica mientras se polimeriza con materiales a base de resina, creando un enlace químico entre ellos MPS) mezclado con etanol y agua como disolventes. Esta sustancia puede formar capas multimoleculares resistentes al agua de 50-100nm dentro de la superficie vitrocerámica. Agente de acoplamiento de silano: imprimación a base de silano utilizada con cerámicas a base de sílice (porcelana feldespática, cerámica reforzada con leucita, cerámica de disilicato de litio).

Arenado: es un método de tratamiento que se emplea para generar microirregularidades y aumentar la superficie de contacto, para permitir que el cemento de resina compuesta pueda adherirse de mejor forma en la superficie de las cerámicas, la abrasión por partículas en el aire se emplea comúnmente, ya que este procedimiento limpia la superficie cerámica, elimina las impurezas, aumenta la rugosidad de la superficie y modifica la energía superficial y la humectabilidad. Aunque este tratamiento crea una retención micromecánica para la unión, también

reduce la resistencia a la flexión específicamente en la vitrocerámica de disilicato de litio.

Irradiación por láser: la aplicación del láser en Odontología debe basarse en el conocimiento de una serie de procesos físicos y biológicos que dependen de diversos factores. Cada tipo de láser emite energía luminosa con una única longitud de onda; es, por tanto, una luz monocromática. En función de la longitud de onda del láser y dónde se aplique se podrán producir diferentes fenómenos ópticos.

RESUMEN

Introducción. Se ha observado la necesidad de realizar estudios sobre los pretratamientos de la superficie de la vitrocerámica de disilicato de litio para mantener su fuerza de unión con el cemento resinoso y el sustrato dental. Es necesario conocer los protocolos para generar dicha adhesión ya sea por retención mecánica o enlaces químicos. La literatura propone protocolos convencionales con la utilización del ácido fluorhídrico y la silanización, sin embargo, existen manejos alternativos como láser y arenado que podrían ser eficaces en el tratamiento restaurador. **Objetivo.** Describir los tratamientos realizados en la superficie en cerámicas vítreas de disilicato de litio previo a la cementación al sustrato dental. **Metodología.** Se realizó una revisión exploratoria de la literatura sobre los tratamientos de la superficie de la cerámica de disilicato de litio. La búsqueda se realizó en idioma inglés y español en las bases de datos Pubmed y EBSCO. Entre los términos empleados se encuentran Ceramics, Lithium, Dental Care, Dent, Laser, Sandblasting. Se identificaron 43 artículos, 28 en Pubmed y 15 en EBSCO, de los cuales se excluyeron 14 estudios por desviación de la temática de investigación, seleccionando 24, sin embargo, se eliminaron 16 dado que no contaban con el rango de tiempo de 9 años (2012-2021) para una suma de 11 artículos elegidos en calidad de evaluación, y se realizó una búsqueda manual obteniendo 19 estudios para un total de 32 artículos para la revisión de texto completo. **Resultados.** La retención mecánica y enlaces químicos puede lograrse a través de pretratamientos en la cerámica de disilicato de litio mediante la utilización de ácido fluorhídrico, silanización, irradiación por tipos de laser y arenado, sin embargo, el tratamiento

convencional permite la mejor adhesión al cemento de resina y, por consiguiente, al sustrato dental. **Conclusiones.** El profesional debe ser cuidadoso en la práctica clínica, para establecer protocolos al momento de cementar restauraciones en vitrocerámica de disilicato de litio al sustrato dental para general buena fuerza de unión y promover mejor longevidad a largo plazo.

Palabras clave: Cerámica, Litio, Tratamiento Dental, Diente, Rayos Láser, Arenado

ABSTRACT

Background. It has been observed the need to carry out studies on the surface pretreatments of lithium disilicate glass-ceramics to maintain their bond strength with the resinous cement and the dental substrate. It is necessary to know the protocols to generate said adhesion either by mechanical retention or chemical bonds. The literature proposes conventional protocols with the use of hydrofluoric acid and silanization, however, there are alternative methods such as laser and sandblasting that could be effective in restorative treatment. **Objective.** Describe the treatments performed on the surface of lithium disilicate glass ceramics prior to cementation to the dental substrate. **Methodology.** An exploratory review of the literature on lithium disilicate ceramic surface treatments was conducted. The search was conducted in English and Spanish in the Pubmed and EBSCO databases. Among the terms used are Ceramic, Lithium, Dental Care, Dent, Laser, Sandblasting. 43 articles were identified, 28 in Pubmed and 15 in EBSCO, of which 14 studies were excluded due to deviation from the research theme, selecting 24, however, 16 were eliminated since they did not have the time range of 9 years (2012-2021) for a sum of 11 articles

chosen as evaluation quality, and a manual search was carried out, obtaining 19 studies for a total of 32 articles for full text review. **Results.** Mechanical retention and chemical bonding can be achieved through pretreatment on lithium disilicate ceramics using hydrofluoric acid, silanization, laser irradiation, and sandblasting, however, conventional treatment allows for better adhesion to resin cement. and, consequently, to the dental substrate. **Conclusions.** The professional must be careful in clinical practice to establish protocols when cementing lithium disilicate glass-ceramic restorations to the dental substrate to generate good bond strength and promote better long-term longevity.

Keywords: Ceramics, Lithium, Dental Care, Dent, Laser, Sandblasting

INTRODUCCIÓN

A través de los años se ha observado la necesidad de realizar estudios tanto en estética como funcionalidad en el ser humano, de tal forma que se pueda identificar e interpretar la exigencia y carencia que presentan los pacientes a la hora de realizarse tratamientos odontológicos permitiendo así, que estos estudios ayuden tanto al profesional como a la persona que se va a tratar, por eso es importante conocer los diferentes tratamientos que se le deben realizar a los materiales al momento de cementarlos en la cavidad oral.

Estos materiales específicamente son las cerámicas vítreas, las cuales, han tenido suficiente demanda debido a la estética y funcionalidad que proporcionan a los tratamientos odontológicos, entonces, se han convertido en un material popular al momento de fabricar las prótesis dentales fijas, carillas e incrustaciones, esta popularidad se atribuye principalmente a sus propiedades, como la biocompatibilidad, el excelente efecto estético y la estabilidad química y volumétrica (1).

Las indicaciones para el uso de cerámicas dentales se han incrementado como resultado de sus características óptimas, debido a que presentan capacidad para imitar la función y estética de los tejidos dentales, estabilidad de color, alta resistencia mecánica, radioopacidad y baja conductividad térmica (2) por lo que hoy en día los estudios se han incrementado reflejando y optimizando estas características, así como el presentar una mejoría cada vez más para un buen uso del material, el clínico y el paciente. Además, la adaptación marginal, la buena

adhesión y la fiabilidad de la superficie de la cerámica son factores contribuyentes en el éxito de la restauración y para el logro de una buena adhesión es estrictamente necesario la utilización de cementos alcanzando la unión adecuada, dicha adhesión confiable requiere un tratamiento superficial basado en la retención física (promovido por alteraciones topográficas) y enlaces químicos (3).

El éxito clínico de las restauraciones cerámicas está directamente relacionado con las propiedades mecánicas del cemento que soportará cargas funcionales, así como con la microestructura de la cerámica, asimismo, una polimerización adecuada es un punto clave para obtener un rendimiento clínico satisfactorio de los cementos resinosos y para asegurar unas características mecánicas suficientes (4). La unión entre la cerámica de vidrio y los cementos de resina es uno de los factores claves para el éxito clínico a largo plazo. Además, la calidad de la unión tiene una relación directa con el tipo de cerámica involucrada, así como con las variables que influyen en el grabado de la superficie de la cerámica (2), dentro de estas variables se encuentran la limpieza del sustrato dental y de la cerámica, los tiempos de manejo de los materiales y la respectiva asepsia.

Para la mejor fuerza de unión entre el sustrato dental, el cemento de resina y la superficie de la cerámica de disilicato de litio se tiene en cuenta tres tipos de tratamientos de superficie para grabar dicho material, siendo química, mecánica y químico-mecánica. Dentro de los tratamientos químicos se puede diferenciar el uso del silano como agente de acoplamiento, en donde cada molécula de silano crea

grupos hidroxilos a través de la hidrólisis, estos grupos hidroxilos son capaces de reaccionar con los grupos hidroxilos presentes en la superficie de cerámica a base de sílice, los cuales interactúan entre sí por medio de enlaces de hidrógeno y luego, a través de una reacción de polimerización por condensación, dicho silano y la cerámica forman enlaces covalentes, por lo tanto, la fuerza de unión del cemento de resina al disilicato de litio depende, en gran medida, de la calidad de la capa de silano formada en la superficie de cerámica (5).

Otro tratamiento químico-mecánico incluye la utilización del ácido fluorhídrico, quien crea espacios superficiales a través de una disolución preferencial de la fase vítrea de la matriz cerámica, produciendo una superficie micromecánicamente retentiva limpia. La estrategia mecánica para unir vitrocerámica y cemento resinoso puede lograrse realizando una superficie rugosa previa, empleando ácido fluorhídrico sobre la superficie cerámica, el cual disuelve parte de la fase vítrea presente en el material vitrocerámico, facilitando la penetración mecánica con el cemento resinoso (5), en cuanto a su modo de aplicación se ha investigado su afectación en la adhesión debido a que puede tener implicaciones clínicas que van a depender del tiempo y la concentración del ácido.

Como resultado de la corrosión superficial provocada por el grabado con ácido fluorhídrico, se forman subproductos residuales que precipitan sobre la superficie cerámica, obstruyendo las microporosidades y posiblemente impidiendo la infiltración de la resina adhesiva (6). Estas sales de hexafluorosilicato son insolubles

y permanecen adheridas a la superficie cerámica incluso después del enjuague con dicho ácido. Se ha afirmado ampliamente que la eliminación de estos residuos solo puede promoverse de manera efectiva mediante un grabado adicional con ácido fosfórico y/o la inmersión de la restauración en un baño ultrasónico con alcohol isopropílico. Estos métodos son de hecho efectivos para eliminar los residuos y mejorar la fuerza de unión al cemento de resina, este baño ultrasónico como tratamiento mecánico resulta ser esencial para agrandar y mejorar el acceso a las microrretenciones generadas por el grabado (7), sin embargo, estudios mencionan que no se ha investigado a profundidad el efecto de este tipo de tratamiento en la superficie de la cerámica vítrea sobre la fuerza de unión a la microtracción.

Para el tratamiento de superficie de disilicato de litio, es importante establecer una unión entre la cerámica y el cemento de resina como ya se ha mencionado anteriormente, aunque el manejo superficial con ácido fluorhídrico y aplicación de silano es aceptado por la literatura para las vitrocerámicas, existen otras alternativas para mejorar la adhesión en estos. Es por esto que la introducción de los adhesivos universales presenta un nuevo enfoque simplificado para este procedimiento. Contienen silano y un monómero llamado 10-metacriloiloxidecil dihidrógeno fosfato (MDP) que ayuda a unir químicamente la cerámica al cemento de resina, simplificando el procedimiento de unión, brindando la versatilidad de un producto de una sola botella y reduciendo el tiempo del procedimiento (8).

Además de los tratamientos mencionados, se encuentran manejos mecánicos que dan como resultado una mayor rugosidad de la superficie cerámica, los cuales podrían facilitarse mediante métodos como el grabado ácido, arenado y la radiación láser (1). El arenado es un procedimiento que se basa en el tamaño de las partículas de óxido de aluminio (Al_2O_3), el valor de la presión del aire de la unidad de abrasión, la distancia de la boquilla del chorro de arena a la superficie y el tiempo de aplicación (9) puede producir un valor de rugosidad superficial de 50 micras, inclusive, después de 20 segundos de grabado con ácido fluorhídrico (10), aunque la rugosidad creada por el arenado en la superficie cerámica es ventaja para crear retención micromecánica para la unión, también reduce la resistencia a la flexión en las muestras de vitrocerámica cuando se desgastan con medios de Al_2O_3 de 30 m con una presión de 100–300 kPa) (11), además, muchos estudios han investigado la efectividad de la irradiación láser como una técnica alternativa para el tratamiento de superficies cerámicas antes de colocar cementos de resina (1).

Por lo anterior, de acuerdo con las alternativas de tratamiento mencionadas, el objetivo de esta revisión exploratoria de la literatura pretende describir los tratamientos realizados en la superficie en cerámicas vítreas de disilicato de litio previo a la cementación al sustrato dental y establecer un protocolo basado en la evidencia.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las alteraciones en la morfología de la superficie cerámica pueden promover una mejor fuerza de unión (2) por lo que, es importante el uso de materiales como el ácido fluorhídrico y el silano para acondicionar las superficies de estas, y así obtener una mejor retención, esto también minimiza las microfiltraciones y aumenta la resistencia a la fractura, de manera que se asegure la durabilidad y larga vida de la restauración protésica.

Dentro de estos tratamientos para la superficie cerámica el ácido fluorhídrico se incluye para crear retención del interior de las restauraciones, antes de su cementación, lo cual podría eliminar partículas microscópicas de la superficie interna de la restauración y de esta forma se obtiene un efecto de unión entre esmalte, cemento de resina y disilicato de litio, sin embargo, existen riesgos de accidentes tóxicos en la práctica y un efecto de debilitamiento en la superficie cerámica (12).

Estudios han mencionado que se podría lograr adhesión suficiente mediante silanización sin grabado previo, pero estos procedimientos propuestos consumían mucho tiempo (13), no obstante, cuando se realiza este procedimiento de grabado previo es difícil alcanzar la fuerza de unión a la tracción suficiente. Por lo anterior es indispensable conocer los tiempos de concentración del grabado con ácido fluorhídrico sobre una superficie bajo

tratamiento con silano o no, esto implica que, según investigaciones la concentración / tiempo de aplicación del grabador no tuvo un efecto significativo sobre la fuerza de unión de las muestras que recibieron una capa de silano y por el contrario, las muestras que no se silanizaron mostraron una fuerza de unión significativamente mayor con 60 segundos de 9,5% del ácido que con 20 segundos de 5% de este (14).

Para obtener una buena adhesión al sustrato dental se debe preparar la superficie para recibir con el objetivo de lograr la apertura de los túbulos dentinarios para eliminar el smear layer o detritus que evite contaminar el sustrato del diente, para lo anterior es indispensable obtener retenciones micromecánicas confiriendo la resistencia a la microfiltración; por lo cual el grabado con ácido fosfórico se ha convertido en un método popular de pretratamiento de superficies intraorales para sustratos dentales y materiales de restauración (12) aunque, su uso también proporciona limpieza de la superficie cerámica después de la prueba intraoral (12).

Un agente de unión que evita la separación de los dos materiales consistente en el proceso de silanización previa a la aplicación de adhesivo y cemento resinoso incurriendo en el comportamiento físico y mecánico de manera tal que los procesos odontológicos en cuanto a carillas conserven una alta tasa de supervivencia a mediano y largo plazo. Normalmente, los fabricantes recomiendan el uso de silano en la superficie cerámica interna antes de aplicar cemento de resina; con la adición de sílice, las vitrocerámicas se pueden unir adhesivamente, con unión química al

cemento de resina debido a la aplicación previa de silano, lo que mejora la durabilidad y la fuerza de unión.

Como ya se ha referenciado, este tipo de cerámica de disilicato de litio debe someterse a grabado y silanización suficientes antes de la unión, entonces estas uniones óptimas se van a lograr mediante grabado con ácido fluorhídrico y silanizado, si no se toma un paso adicional de silano antes de aplicar un adhesivo universal, el uso de 9.5% para 60 segundos pueden aumentar la fuerza de adhesión (14).

Se ha sugerido que el proceso de silanización después del grabado, que debe ser obligatorio incluso si se utilizan adhesivos universales que contienen silano, con el fin de obtener una adhesión suficientemente estable a cerámicas de disilicato de litio. Lo anterior lo establecen estudios que mencionan que existen 2 pasos críticos para la formación de la unión del sustrato con agentes de acoplamiento de silano, uno es la formación de unión de silano y sustrato, activada por ácido, y segundo es la formación de unión de cerámica y silano, activada por fotopolimerización (15). Esto va a corresponder con mejora en la unión entre restauración indirectas y sustrato dental.

Aunque el acondicionamiento de la superficie de las cerámicas de disilicato de litio se realiza convencionalmente mediante el grabado con ácido fluorhídrico y la aplicación de agente de acoplamiento como el silano, existen otros tratamientos

para la creación de microrretenciones como la irradiación por láser y arenado con partículas de óxido de aluminio, que deben ser estudiados a profundidad para su recomendación en la práctica clínica.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los diferentes tratamientos de superficies en cerámicas vítreas en disilicato de litio previo a la cementación al sustrato dental?

3. JUSTIFICACIÓN

La cerámica de disilicato de litio, para ayudar en su adhesión al sustrato dental, requiere de sistemas de cementación apropiados y con previos tratamientos a dicha cerámica vítrea, es importante estos procedimientos previos, por ejemplo, el uso de ácido fluorhídrico al 5% y 9,5% para mejorar las uniones (14), sin embargo, se ha demostrado que este no se puede usar por vía intraoral, puesto que su potencial puede ser dañino para los tejidos orales, por lo que la literatura ha propuesto el uso efectivo de láseres, el cual parece ser una alternativa segura para el acondicionamiento de las vitrocerámicas de disilicato de litio (16). Se ha propuesto el uso de arenado mediante partículas de óxido de aluminio, ya que aumentan el área de superficie para la unión y crean una topografía de superficie irregular, sin embargo, estudios no lo recomiendan en cerámicas a base de sílice debido al posible cambio morfológico y pérdida de volumen en las cerámicas (17), es por esto que se debe investigar a profundidad sobre la efectividad de estos tratamientos actuales.

La utilización de ácido fosfórico al 37% es un paso crucial en el protocolo de tratamiento a la cerámica de disilicato de litio, sin embargo, un baño ultrasónico como agente de limpieza de las sales de hexafluorosilicato retenidas luego del grabado con ácido fluorhídrico podría ser importante para el posterior contacto de la cerámica con el cemento de resina (7). Además, es de vital interés, conocer sobre los sistemas adhesivos que la odontología restauradora proporciona, actualmente se permite su uso con componentes vitales para generar y mantener unión entre la

cerámica y el sustrato dental. De esta manera, resulta ser recomendable conocer el manejo de los pretratamientos en la superficie dental según condiciones del remanente y fabricante de los materiales.

Por lo tanto, para tomar decisiones al momento de cementar disilicato de litio, es importante tener en cuenta el cementante, tipo de retención, agentes de acoplamiento y el sustrato dental para mejorar la adhesión.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los tratamientos realizados en la superficie en cerámicas vítreas de disilicato de litio previo a la cementación al sustrato dental.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los diferentes protocolos de cementación en disilicato de litio
- Describir la fuerza de unión entre el disilicato de litio y sustrato dental

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Revisión exploratoria de la literatura

5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para esta revisión se utilizaron fuentes de información primarias: revistas indexadas y documentos oficiales con ISSN, usando las siguientes bases de datos:

1. Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
2. EBSCO: <https://search.ebscohost.com/>

5.2.1 Criterios de selección

Se realizó la búsqueda desde el año 2020 hasta el 2021, para la búsqueda se incluyeron estudios comprendidos en estos años en los idiomas inglés y español para su mejor comprensión.

5.2.1.1 Criterios de inclusión

- Estudios descriptivos sobre la evaluación de los tratamientos de superficies en cerámicas vítreas en disilicato de litio.
- Estudios clínicos de protocolos de los tratamientos de superficies en cerámicas vítreas en disilicato de litio.
- Artículos en texto completo
- Libros de biomateriales y trabajos de universidades
- Inglés y español

5.2.1.2 Criterios de exclusión

- Artículos que no entregan datos relacionados con la investigación
- Artículos no publicados en los años 2010 a 2021
- Reporte de casos clínicos
- Aquellos artículos que no entregan datos relacionados con la investigación
- Artículos procedentes de bases de datos no confiables

5.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

La revisión exploratoria con bases de datos como Pubmed y EBSCO, de texto completo en idioma inglés y español que incluye información que permite darle solución a la pregunta de investigación.

5.3.1 TÉRMINOS MESH Y DECS

La revisión se realizó con los términos MeSh (Medical Subject Headings) verificados en la página del National Library of Medicine, además, se utilizaron los términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) verificados en la página oficial de DeCS de la Biblioteca Virtual en salud:

Español	Ingles
Cerámica	Ceramics
Litio	Lithium

Tratamiento dental	Dental care
Diente	Dent
Rayos láser	Lasers
Arenado	Sandblasting

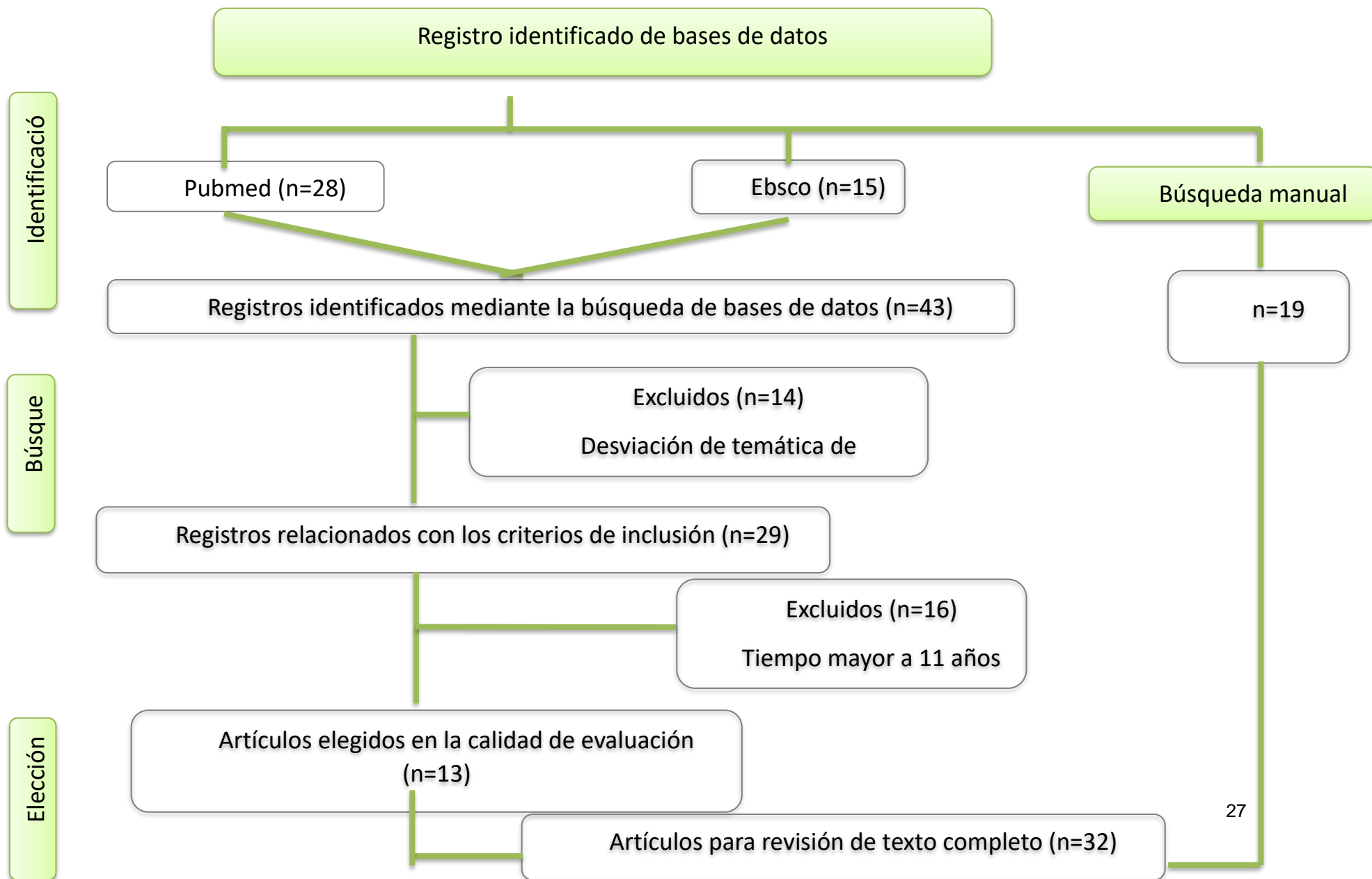
5.3.2 CONJUNTO DE TÉRMINOS Y OPERADORES BOOLEANOS DE LA BÚSQUEDA

Se utilizaron los operadores booleanos OR y AND en texto completo y título.

5.3.3 RESULTADOS DE BÚSQUEDA

Los resultados de los artículos identificados, seleccionados y analizados se pueden evidenciar en flujograma de la figura 1.

Figura 1. Diagrama de búsqueda



Los métodos de búsqueda en cada una de las bases de datos evaluadas se pueden hallar en la tabla 1 con los resultados encontrados en Pubmed, y en la tabla 2, los resultados de estudios encontrados en EBSCO.

Tabla 1. Resultados de la búsqueda en base de datos Pubmed

Search
number,Query,Sort
By,Filters,Search
Details,Results,Time
6,((((Hydrofluoric Acid) AND (Bond Strength)) AND (Glass Ceramics)) AND (Morphology of the Surface and Interface)) AND (resin cement),,,"(hydrofluoric acid"[MeSH Terms] OR "hydrofluoric"[All Fields] AND "acid"[All Fields]) OR "hydrofluoric acid"[All Fields]) AND ("Bond"[All Fields] AND ("strength"[All Fields] OR "strengths"[All Fields])) AND ("glass ceramics"[Supplementary Concept] OR "glass ceramics"[All Fields] OR "glass ceramics"[All Fields]) AND (("anatomy and histology"[MeSH Subheading] OR ("anatomy"[All Fields] AND "histology"[All Fields]) OR "anatomy and histology"[All Fields] OR "morphology"[All Fields] OR "morphologies"[All Fields]) AND ("surface"[All Fields] OR "surface s"[All Fields] OR "surfaced"[All Fields] OR "surfaces"[All Fields] OR "surfacing"[All Fields] OR "surfacing"[All Fields]) AND ("interface"[All Fields] OR "interface s"[All Fields] OR "interfaced"[All Fields] OR "interfaces"[All Fields] OR "interfacing"[All Fields])) AND ("resin cements"[MeSH Terms] OR ("resin"[All Fields] AND "cements"[All Fields]) OR "resin cements"[All Fields] OR ("resin"[All Fields] AND "cement"[All Fields]) OR "resin cement"[All Fields]),5,12:21:03
5,((((Adhesive) AND (Resin Cements)) AND (Bonding Esthetic)) AND (Restorations),,,"(adheses"[All Fields] OR "adhesion"[All Fields] OR "adhesions"[All Fields] OR "adhesive s"[All Fields] OR "adhesively"[All Fields] OR "adhesiveness"[MeSH Terms] OR "adhesiveness"[All Fields] OR "adhesivenesses"[All Fields] OR "adhesives"[Pharmacological Action] OR "adhesives"[MeSH Terms] OR "adhesives"[All Fields] OR "adhesive"[All Fields] OR "adhesivities"[All Fields] OR "adhesivity"[All Fields]) AND ("resin cements"[MeSH Terms] OR ("resin"[All Fields] AND "cements"[All Fields]) OR "resin cements"[All Fields]) AND (("bonded"[All Fields] OR "bondings"[All Fields] OR "bonds"[All Fields] OR

""object attachment""[MeSH Terms] OR (""object""[All Fields] AND ""attachment""[All Fields]) OR ""object attachment""[All Fields] OR ""bonding""[All Fields]) AND (""aesthetical""[All Fields] OR ""aesthetically""[All Fields] OR ""esthetical""[All Fields] OR ""esthetically""[All Fields] OR ""esthetics""[MeSH Terms] OR ""esthetics""[All Fields] OR ""aesthetic""[All Fields] OR ""aesthetics""[All Fields] OR ""esthetic""[All Fields]) AND (""restorability""[All Fields] OR ""restorable""[All Fields] OR ""restored""[All Fields] OR ""restoration""[All Fields] OR ""restoration s""[All Fields] OR ""restorations""[All Fields] OR ""restorative""[All Fields] OR ""restoratives""[All Fields] OR ""restore""[All Fields] OR ""restored""[All Fields] OR ""restores""[All Fields] OR ""restoring""[All Fields]),240,12:18:27

4,(((lithium disilicate ceramics) AND (adhesion)) AND (tensil bond strength)) AND (thermocycling),,,"""lithia disilicate""[Supplementary Concept] OR ""lithia disilicate""[All Fields] OR ""lithium disilicate""[All Fields]) AND (""ceram""[All Fields] OR ""ceramics""[MeSH Terms] OR ""ceramics""[All Fields] OR ""ceramic""[All Fields] OR ""ceramization""[All Fields] OR ""cerammed""[All Fields] OR ""ceramming""[All Fields]) AND (""adhesi""[All Fields] OR ""adhesion""[All Fields] OR ""adhesions""[All Fields] OR ""adhesive s""[All Fields] OR ""adhesively""[All Fields] OR ""adhesiveness""[MeSH Terms] OR ""adhesiveness""[All Fields] OR ""adhesivenesses""[All Fields] OR ""adhesives""[Pharmacological Action] OR ""adhesives""[MeSH Terms] OR ""adhesives""[All Fields] OR ""adhesive""[All Fields] OR ""adhesivities""[All Fields] OR ""adhesivity""[All Fields]) AND (""tensil""[All Fields] OR ""tensile""[All Fields]) AND ""bond""[All Fields] AND (""strength""[All Fields] OR ""strengths""[All Fields]) AND (""thermocycle""[All Fields] OR ""thermocycled""[All Fields] OR ""thermocycles""[All Fields] OR ""thermocyclic""[All Fields] OR ""thermocycling""[All Fields]),18,12:16:07

3,(((Hybrid ceramic) AND (Resin cement)) AND (Degree of Conversion)) AND (Fourier transform infrared spectroscopy),,,"""chimera""[MeSH Terms] OR ""chimera""[All Fields] OR ""hybrid""[All Fields] OR ""hybrids""[All Fields] OR ""hybrid s""[All Fields] OR ""hybridation""[All Fields] OR ""hybridisations""[All Fields] OR ""hybridise""[All Fields] OR ""hybridised""[All Fields] OR ""hybridises""[All Fields] OR ""hybridising""[All Fields] OR ""hybridity""[All Fields] OR ""hybridization, genetic""[MeSH Terms] OR (""hybridization""[All Fields] AND ""genetic""[All Fields]) OR ""genetic hybridization""[All Fields] OR ""hybridisation""[All Fields] OR ""hybridizations""[All Fields] OR ""hybridize""[All Fields] OR ""hybridized""[All Fields] OR ""hybridizes""[All Fields] OR ""hybridizing""[All Fields] OR ""nucleic acid hybridization""[MeSH Terms] OR (""nucleic""[All Fields] AND ""acid""[All Fields] AND ""hybridization""[All Fields]) OR ""nucleic acid hybridization""[All Fields] OR ""hybridization""[All Fields]) AND (""ceram""[All Fields] OR ""ceramics""[MeSH Terms] OR ""ceramics""[All Fields] OR ""ceramic""[All Fields] OR ""ceramization""[All Fields] OR ""cerammed""[All Fields] OR ""ceramming""[All Fields]) AND (""resin cements""[MeSH Terms] OR (""resin""[All Fields] AND ""cements""[All

Fields) OR ""resin cements""[All Fields] OR (""resin""[All Fields] AND ""cement""[All Fields]) OR ""resin cement""[All Fields] AND ((""degree""[All Fields] OR ""degrees""[All Fields]) AND (""conversion""[All Fields] OR ""conversions""[All Fields])) AND (""spectroscopy, fourier transform infrared""[MeSH Terms] OR (""spectroscopy""[All Fields] AND ""fourier""[All Fields] AND ""transform""[All Fields] AND ""infrared""[All Fields]) OR ""fourier transform infrared spectroscopy""[All Fields] OR (""fourier""[All Fields] AND ""transform""[All Fields] AND ""infrared""[All Fields] AND ""spectroscopy""[All Fields]))",4,12:13:05

2,((((glass ceramics) AND (adhesive strategies)) AND (surface conditioning)) AND (primers)) AND (cementation)) AND (fatigue),, (""glass ceramics""[Supplementary Concept] OR ""glass ceramics""[All Fields] OR ""glass ceramics""[All Fields]) AND ((""adheses""[All Fields] OR ""adhesion""[All Fields] OR ""adhesions""[All Fields] OR ""adhesive s""[All Fields] OR ""adhesively""[All Fields] OR ""adhesiveness""[MeSH Terms] OR ""adhesiveness""[All Fields] OR ""adhesivenesses""[All Fields] OR ""adhesives""[Pharmacological Action] OR ""adhesives""[MeSH Terms] OR ""adhesives""[All Fields] OR ""adhesive""[All Fields] OR ""adhesivities""[All Fields] OR ""adhesivity""[All Fields]) AND (""strategie""[All Fields] OR ""strategies""[All Fields] OR ""strategy""[All Fields] OR ""strategy s""[All Fields])) AND ((""surface""[All Fields] OR ""surface s""[All Fields] OR ""surfaced""[All Fields] OR ""surfaces""[All Fields] OR ""surfacing""[All Fields] OR ""surfacing s""[All Fields]) AND (""conditioning, psychological""[MeSH Terms] OR (""conditioning""[All Fields] AND ""psychological""[All Fields]) OR ""psychological conditioning""[All Fields] OR ""conditioned""[All Fields] OR ""conditioning""[All Fields] OR ""conditionings""[All Fields])) AND (""dna primers""[MeSH Terms] OR (""dna""[All Fields] AND ""primers""[All Fields]) OR ""dna primers""[All Fields] OR ""primer""[All Fields] OR ""primer s""[All Fields] OR ""primers""[All Fields]) AND (""cement s""[All Fields] OR ""cementable""[All Fields] OR ""cementation""[MeSH Terms] OR ""cementation""[All Fields] OR ""cementations""[All Fields] OR ""cementing""[All Fields] OR ""dental cementum""[MeSH Terms] OR (""dental""[All Fields] AND ""cementum""[All Fields]) OR ""dental cementum""[All Fields] OR ""cement""[All Fields] OR ""dental cements""[MeSH Terms] OR (""dental""[All Fields] AND ""cements""[All Fields]) OR ""dental cements""[All Fields] OR ""cemented""[All Fields] OR ""cements""[All Fields]) AND (""fatiguability""[All Fields] OR ""fatiguable""[All Fields] OR ""fatigue""[MeSH Terms] OR ""fatigue""[All Fields] OR ""fatigued""[All Fields] OR ""fatigues""[All Fields] OR ""fatiguing""[All Fields] OR ""fatigueability""[All Fields])",1,12:11:04

1,((((((((dental ceramic restoration) AND (resin cement)) AND (luting agent)) AND (teeth)) AND (dentin)) AND (enamel)) AND (surface conditioning)) AND (surface modification)) AND (artificial aging)) AND (adhesion),, (""dental health services""[MeSH Terms] OR (""dental""[All Fields] AND ""health""[All Fields] AND ""services""[All Fields]) OR ""dental health services""[All Fields] OR ""dental""[All Fields] OR ""dentally""[All

Fields) OR ""dentals""[All Fields]) AND (""ceram""[All Fields] OR ""ceramics""[MeSH Terms] OR ""ceramics""[All Fields] OR ""ceramic""[All Fields] OR ""ceramization""[All Fields] OR ""cerammed""[All Fields] OR ""ceramming""[All Fields]) AND (""restorability""[All Fields] OR ""restorable""[All Fields] OR ""restored""[All Fields] OR ""restoration""[All Fields] OR ""restoration s""[All Fields] OR ""restorations""[All Fields] OR ""restorative""[All Fields] OR ""restoratives""[All Fields] OR ""restore""[All Fields] OR ""restored""[All Fields] OR ""restores""[All Fields] OR ""restoring""[All Fields]) AND (""resin cements""[MeSH Terms] OR (""resin""[All Fields] AND ""cements""[All Fields]) OR ""resin cements""[All Fields] OR (""resin""[All Fields] AND ""cement""[All Fields]) OR ""resin cement""[All Fields]) AND (""dental cements""[MeSH Terms] OR (""dental""[All Fields] AND ""cements""[All Fields]) OR ""dental cements""[All Fields] OR (""luting""[All Fields] AND ""agent""[All Fields]) OR ""luting agent""[All Fields]) AND (""teeth s""[All Fields] OR ""teeths""[All Fields] OR ""tooth""[MeSH Terms] OR ""tooth""[All Fields] OR ""teeth""[All Fields] OR ""tooth s""[All Fields] OR ""tooths""[All Fields]) AND (""dentin""[MeSH Terms] OR ""dentin""[All Fields] OR ""dentine""[All Fields] OR ""dentines""[All Fields] OR ""dentins""[All Fields] OR ""dentin s""[All Fields] OR ""dental""[All Fields] OR ""dentine s""[All Fields]) AND (""dental enamel""[MeSH Terms] OR (""dental""[All Fields] AND ""enamel""[All Fields]) OR ""dental enamel""[All Fields] OR ""enamel""[All Fields] OR ""enamels""[All Fields] OR ""enamel s""[All Fields] OR ""enameled""[All Fields] OR ""enameling""[All Fields] OR ""enamelling""[All Fields]) AND ((""surface""[All Fields] OR ""surface s""[All Fields] OR ""surfaced""[All Fields] OR ""surfaces""[All Fields] OR ""surfacing""[All Fields] OR ""surfacing s""[All Fields]) AND (""conditioning, psychological""[MeSH Terms] OR (""conditioning""[All Fields] AND ""psychological""[All Fields]) OR ""psychological conditioning""[All Fields] OR ""conditioned""[All Fields] OR ""conditioning""[All Fields] OR ""conditionings""[All Fields])) AND ((""surface""[All Fields] OR ""surface s""[All Fields] OR ""surfaced""[All Fields] OR ""surfaces""[All Fields] OR ""surfacing""[All Fields] OR ""surfacing s""[All Fields]) AND (""modification""[All Fields] OR ""modifications""[All Fields])) AND ((""artificial""[All Fields] OR ""artificially""[All Fields]) AND (""aging""[MeSH Terms] OR ""aging""[All Fields] OR ""ageing""[All Fields])) AND (""adheses""[All Fields] OR ""adhesion""[All Fields] OR ""adhesions""[All Fields] OR ""adhesive s""[All Fields] OR ""adhesively""[All Fields] OR ""adhesiveness""[MeSH Terms] OR ""adhesiveness""[All Fields] OR ""adhesivenesses""[All Fields] OR ""adhesives""[Pharmacological Action] OR ""adhesives""[MeSH Terms] OR ""adhesives""[All Fields] OR ""adhesive""[All Fields] OR ""adhesivities""[All Fields] OR ""adhesivity""[All Fields]),1,11:55:13

Tabla 2. Resultados de la búsqueda en base de datos EBSCO

#	Consulta	Limitadores y ampliadores	Último acceso realizado a través de	Resultados
S10	TX Adhesive Resin Cements AND TX Bonding Esthetic AND TI restoration	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	9
S9	TI Adhesive Resin Cements AND TX Bonding Esthetic AND TI restoration	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	1
S8	TI lithium disilicate ceramic AND TI adhesion OR TI tensile strength OR TI thermociclyng	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	2,101
S7	TI lithium disilicate ceramic AND TI adhesion OR TX tensile strength OR TX thermociclyng	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral	56,268

			Sciences Source;MEDLINE Complete	
S6	TX lithium disilicate ceramic AND TX adhesion OR TX tensile strength OR TX thermocycling	Amplificadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases - Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	56,861
S5	TX Hybrid ceramic AND TX resin cement OR TX Degree of Conversion AND TX fourier transform infrared spectroscopy	Amplificadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases - Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	1,376
S4	TX glass-ceramic OR TX adhesive strategies OR TX surface conditioning AND TX primer AND TX cementation AND TX fatigue	Amplificadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases - Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	9,958
S3	TX hydrofluoric acid AND TX bond strength AND TX glass-ceramic AND TX Resin Cemen	Amplificadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Interfaz - EBSCOhost Research Databases - Pantalla de búsqueda - Búsqueda avanzada Base de datos - Dentistry & Oral Sciences Source;MEDLINE Complete	6

S2	TX	Dental	Hard	Amplificadores - Aplicar	Interfaz - EBSCOhost	12,175
	Tissues	OR	TX	bond	Research	Databases
	strength	AND	TX	Dental	Pantalla de búsqueda	-
	Ceramics			Modos de búsqueda	Búsqueda avanzada	
				Booleano/Frase	Base de datos - Dentistry & Oral	
					Sciences Source;MEDLINE	
					Complete	

P	Base	Términos de	Nº de	Nº de		
aís de	de Datos	Búsqueda	Artículos	artículos		
origen			encontrados	escogidos		
	Ebsc	Adhesive Resin	Español	In	Esp	Ing
	o	Cements AND TX		gles	añol	les
		Bonding Esthetic AND TI	0			
		restoration		9	0	1
	Ebsc	Adhesive Resin	0	1	0	
	o	Cements AND TX				
		Bonding Esthetic AND TI				
		restoration				
	Ebsc	TI lithium disilicate	0	56	0	
	o	ceramic AND TI adhesion		,861		
		OR TI tensile strength				
		OR TI thermociclyng				
	Ebsc	lithium disilicate	0	2,	0	
	o	ceramic AND TI adhesion		101		
		OR TX tensile strength				
		OR TX thermociclyng				

Ebsc	TX lithium disilicate	0	56	0
o	ceramic AND TX adhesion OR TX tensile strength OR TX thermociclyng		,861	
Ebsc	TX Hybrid ceramic	0	1,	0
o	AND TX resin cement OR TX Degree of Conversion AND TX fourier transform infrared spectroscopy		376	
Ebsc	TX glass-ceramic	0	9,	0
o	OR TX adhesive strategies OR TX surface conditioning AND TX primer AND TX cementation AND TX fatigue		958	
Ebsc	TX hydrofluoric acid	0	6	0
o	AND TX bond strength AND TX glass-ceramic AND TX Resin Cemen			
Ebsc	TX Dental Hard	0	12	0
o	Tissues OR TX bond strength AND TX Dental Ceramics		,175	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de la selección de la base de datos y palabras clave, se identificaron 43 estudios, de los cuales se excluyeron 14 estudios por desviación de la temática de investigación, seleccionando 24, sin embargo, se excluyen 16 dado que no contaban con el rango de tiempo de 9 años (2012-2021) para un total de 11 artículos elegidos en calidad de evaluación; a su vez se seleccionaron 19 estudios relacionados con el tema de investigación compartidos por expertos para una suma de 30 artículos investigados para la temática.

Se observó que se encontraron diferentes tipos de estudios, donde predominan 10 estudios in vitro, 4 revisiones de literatura, 3 estudios clínicos, 2 artículos de investigación y 1 revisión sistemática, en los cuales se presentaron medición de tiempo, al igual que investigaciones de fuerzas y adhesiones con diferentes materiales de los cuales se obtuvieron beneficios relacionados con la investigación

La información de cada artículo fue analizada por cada investigador y condensada en una matriz de análisis, bajo los siguientes ítems:

TITULO	PROBLEMÁTICA ABORDADA EN LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	OBJETIVO	REFERENTES CONCEPTUALES	ANÁLISIS Y DISCUSIONES	CONCLUSIONES	APORTE A LA REVISIÓN EXPLORATORIA DE LITERATURA
Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years 2013 (18)	Evaluar el resultado clínico de coronas anteriores y posteriores realizadas en estructuras de cerámica de vidrio, realizando un estudio prospectivo de 9 años	104 coronas individuales en 41 pacientes (edad media, 34 ± 9,6 años; 15 hombres, 26 mujeres). Se insertaron 82 coronas anteriores y 22 posteriores.	Evaluar el resultado clínico de coronas anteriores y posteriores.	Las coronas anteriores y posteriores se realizaron en material de estructura de cerámica de vidrio de disilicato de litio.	Hay pocos estudios a largo plazo sobre coronas hechas de estructuras de alta resistencia.	La aplicación de material de estructura de disilicato de litio para coronas individuales parece ser una opción de tratamiento fiable.	Las coronas individuales realizadas en materiales de cerámica de vidrio logran dar a elegir una buena opción de tratamiento, donde estudio demuestran que pueden resultar siendo fiables por muchos años.
CO2 laser dentin surface treatment most effectively increased ceramic shear bond strength 2018 (17)	Conocer si el efecto de la irradiación con láser de dióxido de carbono en comparación con el arenado, ácido fluorhídrico y silano en la resistencia de unión al cizallamiento del cemento de resina a la cerámica adherida	48 discos de cerámica de disilicato de litio y circonio Grupo A: cerámica de disilicato de litio tratado con láser de dióxido de carbono + ácido fluorhídrico + silano.	Determinar el efecto de la irradiación con láser de dióxido de carbono en comparación con el arenado, el ácido fluorhídrico y silano sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento del	La resistencia de la unión al cizallamiento se probó en una máquina de prueba universal a una velocidad de 1 mm/min. Se aplicó carga de corte hasta que ocurrió la falla.	Este estudio encontró que el tratamiento de superficie en disilicato de litio con láser de dióxido de carbono, ácido fluorhídrico y silano aumentaron la fuerza de unión al cizallamiento mediante la	La irradiación láser combinada con ácido fluorhídrico y unión con silano no parece ofrecer un método alternativo para mejorar la unión de la dentina a la superficie cerámica de disilicato de litio.	En la literatura, muchos autores han recomendado la irradiación con láser como un método prometedor para el tratamiento de superficies cerámicas, por ejemplo, con dióxido de carbono, sin embargo, esto va a depender del tipo de

		<p>Grupo B: cerámica de disilicato de litio tratado con ácido fluorhídrico + silano</p> <p>Grupo C: cerámica de circonio con láser de dióxido de carbono + arenado + silano</p> <p>Grupo D: cerámica de circonio + arenado + silano</p>	<p>cemento de resina a las cerámicas CAD/CAM adheridas a la dentina.</p>		<p>formación de redes de siloxano con sílice</p> <p>La comparación entre la cerámica irradiada y la no irradiada no mostró diferencias significativas entre los grupos, pero confirmó el efecto del grabado con ácido fluorhídrico con silano en términos de unión.</p>		<p>cerámica. En el disilicato de litio se pueden realizar pretratamientos, sin embargo, la irradiación con láser de dióxido de carbono no es una opción.</p>
<p>The effect of surface treatment with a fractional carbon dioxide laser on shear bond strength of resin cement to a lithium disilicate-based ceramic</p>	<p>El artículo plantea la hipótesis que el acondicionamiento con láser de CO fraccional puede o no aumentar la fuerza de unión a la cerámica de disilicato de litio más que las otras modalidades de tratamiento de</p>	<p>72 bloques de disilicato de litio</p> <p>Grupo 1: bloques grabados con ácido fluorhídrico al 9,6%.</p> <p>Grupo 2: cerámica sometida a arenado con</p>	<p>Comparar el efecto del láser de dióxido de carbono fraccional con otros métodos de tratamiento de superficies sobre la resistencia de la unión al cizallamiento y el modo de falla de la</p>	<p>Cada muestra se montó en un dispositivo de sujeción en una máquina de prueba para medir la resistencia de la unión al cizallamiento de la interfaz. La cruceta se colocó</p>	<p>La fuerza de unión más alta se obtuvo cuando se empleó la combinación de irradiación láser de dióxido de carbono y grabado ácido fluorhídrico para el tratamiento superficial del sustrato de disilicato</p>	<p>La abrasión por aire produjo la resistencia de la unión al cizallamiento baja en la cerámica y no se recomienda su uso. La aplicación de láser de dióxido de carbono fraccional a 10 W/14 mJ o a 20 W/10 mJ fue menos eficaz que el</p>	<p>Además de los beneficios rutinarios del grabado láser (menor tiempo y eliminación del paso de enjuague), el uso de láser de dióxido de carbono fraccionado para la preparación de materiales de restauración está asociado con otras</p>

2017 (19)	superficie.	partículas de óxido de aluminio. Grupo 3 y 4: cerámicas tratadas con un láser de dióxido de carbono durante 10 s utilizando 10 W/14 mJ o 20 W/10 mJ Grupo 5 y 6: cerámicas tratadas con láser y ácido fluorhídrico. Aplicación de silano y cemento de resina para la unión.	unión del cemento de resina a la cerámica de disilicato de litio	perpendicular a la interfaz cemento-cerámica y los especímenes se cargaron a una velocidad de 1 mm/min.	de litio. Por lo tanto, este método podría recomendarse en situaciones en las que se requiera una retención adicional para las restauraciones de disilicato de litio.	ácido fluorhídrico para mejorar la fuerza de unión.	ventajas, ya que el escaneo de la superficie lo realiza el propio aparato láser y, por lo tanto, se crearía un patrón de grabado más homogéneo en la muestra de cerámica.
Bonding integrity and compressive strength of rebonded, surface	El artículo investiga la hipótesis de que el tratamiento de la Superficie cerámica con el láser Er Cr YSGG para volver a unir cerámica influirá	100 discos cerámicos de disilicato de litio. Se dividieron en 4 grupos según los tratamientos superficiales de	Investigar la resistencia de la unión al cizallamiento y la fuerza compresiva de la cerámica de disilicato de litio re-	Los grupos se sometieron a una máquina de prueba a una velocidad de cruceta de 0,5 cm/min para medir la resistencia de	Los grupos tratados con láser mostraron una fuerza compresiva más alta en comparación con los controles de tratamiento	La aplicación del láser Er Cr YSGG mejoró significativamente la fuerza compresiva de las muestras de cerámica desprendidas. Sin	Es importante conocer la fuerza compresiva u la resistencia a la compresión al momento de utilizar estos tratamientos antes de cementar la cerámica

conditioned and Er Cr YSGG laser treated lithium disilicate ceramics 2020 (20)	significativamente en su integridad de unión y resistencia a la compresión	unión (ácido fluorhídrico, imprimación, adhesivo y láser Er Cr YSGG)	adherida tratada con láser Er Cr YSGG en comparación con las técnicas de acondicionamiento convencionales estándar	unión al cizallamiento. Las cargas aplicadas estaban en el centro de las muestras de disco con una sonda de metal cónica de punta redonda que creaba tensiones en el medio.	convencional. Se sugiere que las cerámicas tratadas superficialmente cuando se unen con cementos de resina muestran una resistencia a la fractura mayor en comparación con la cementación con cementos convencionales a base de ácido.	embargo, no mostró una influencia positiva en la integridad de la unión de las cerámicas adheridas en comparación con el tratamiento de superficie convencional.	vítrea de disilicato litio, de manera que puedan existir otras opciones con láser, no solo con tratamiento convencional.
Effect of Nd:YAG Laser with/without Graphite Coating on Bonding of Lithium Disilicate Glass-Ceramic to Human Dentin 2021 (21)	El artículo plantea que la irradiación con láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) y el recubrimiento de grafito de la superficie de vitrocerámica no tienen ningún efecto sobre la mejora de la fuerza de unión entre el	50 vitrocerámicas troncocónicas Grupo 1 control: ácido fluorhídrico al 10% Grupo 2: láser Nd:YAG + silano Grupo 3: láser Silano + Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio)	Evaluar el efecto de diferentes tratamientos superficiales sobre la fuerza de unión a la tracción entre cerámicas vítreas de disilicato de litio, cemento de resina y dentina	Para evaluar la resistencia de unión a la tracción, los grupos se sometieron a ensayo de tracción utilizando una máquina de ensayos universal con velocidad de cruceta de 1,0 mm/min y con una celda de carga de	La literatura indica que la irradiación láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) y el revestimiento de grafito de la superficie de la vitrocerámica no mejora la resistencia de la	La unión de vitrocerámica, cemento de resina y dentina puede mejorarse mediante la irradiación con láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) después de la aplicación de ácido fluorhídrico.	La razón de ser de la irradiación con láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) de una superficie de vitrocerámica es aumentar la irregularidad de la superficie de contacto entre la vitrocerámica y el cemento para aumentar la energía de la

	cemento de resina y la vitrocerámica de disilicato de litio.	Gupo 4: grafito + láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) + Silano Grupo 5, láser de grafito + Silano + Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio). Unión de cerámica de disilicato de litio a dentina con cemento de resina de polimerización dual		10 Kgf (kilogramo-fuerza). La carga se realizó en tensión hasta el fallo.	unión entre el cemento de resina y la vitrocerámica de disilicato de litio. Esto se debe a que el uso del láser Nd:YAG solo puede mejorar la fuerza de unión entre la vitrocerámica y el cemento de resina.		superficie y facilitar la aplicación de silano para lograr una unión duradera entre el cemento resina y la cerámica de disilicato de litio.
Effect of high-power-laser with and without graphite coating on bonding of resin cement to lithium	El artículo plantea la hipótesis de que la irradiación láser y el revestimiento de grafito de la superficie cerámica no tienen efecto	170 vitrocerámicas troncocónicas Grupo 1: ácido fluorhídrico	Evaluar la fuerza de unión entre el cemento de resina y la cerámica de disilicato de litio que fueron sometidos a	La fuerza de unión se evaluó en una máquina de prueba universal al unir una muestra a un dispositivo hecho a la medida usando	El uso de la irradiación con láser Er:YAG seguida de grabado con ácido fluorhídrico modificó la superficie del disilicato de litio.	El láser Er:YAG (dopado con erbio: granate de itrio y aluminio) produce una mayor fuerza de unión que los otros grupos de tratamiento de	El uso con irradiación con láser se ha aumentado recientemente en odontología debido a que este crea microretenciones que

disilicate ceramic 2017 (22)	sobre la fuerza de unión entre el cemento de resina y la cerámica de disilicato de litio.	Grupo2: láser Er:YAG + ácido fluorhídrico Grupo 3: láser Er:YAG + ácido fluorhídrico + grafito. Grupo 4: láser Nd:YAG + ácido fluorhídrico Grupo 5: grafito + láser Nd:YAG + ácido fluorhídrico Grupo 5: grafito + láser Nd:YAG (dopado con neodimio: YAG) + ácido fluorhídrico.	tratamientos con láseres Nd:YAG (dopado con neodimio: YAG) y Er:YAG (dopado con erbio: granate de itrio y aluminio)	una celda de carga de 10 kg a una velocidad transversal de 1mm/min. La carga se realizó en tensión hasta el fallo.	Parece que el período de aplicación del láser (5 segundos) debe extenderse. Los grupos de láser Grafito + Er:YAG y láser Nd:YAG mostraron reducción de la rugosidad superficial; sin embargo, las microestructuras no se modificaron y parecían similares al grupo de control con ácido fluorhídrico.	superficies cuando se usa junto con ácido fluorhídrico	mejoran la energía superficial de la cerámica y facilitan la aplicación de silano, lo que da como resultado una unión resina-cerámica más duradera
Effect of Erbium-yttrium, scandium, gallium and garnet (ErYSGG) laser on the bond strength of	El artículo plantea la hipótesis de que el uso del láser ER-YSGG en el acondicionamiento superficial de las cerámicas de disilicato de litio sería igualmente efectivo	30 discos de disilicato de litio Grupo 1: 10 discos tratados con ácido fluorhídrico Grupo 2: 10 discos tratados con láser de	Evaluar la fuerza de unión de cerámicas de disilicato de litio con material cemento de resina y acondicionamiento de superficies	Las muestras de cada grupo se ensayaron utilizando una prueba de unión por cizallamiento con una máquina de ensayo universal Instron,	Las muestras tratadas con ácido fluorhídrico mostraron una fuerza de unión significativamente mayor en comparación con las muestras tratadas	El tratamiento con ácido fluorhídrico mostró resultados significativamente mejores que el tratamiento de superficie con láser de eritrio, escandio, galio y granate.	Los láseres se han introducido en odontología con múltiples aplicaciones que incluyen cirugía, eliminación de pigmentación de tejidos blandos, blanqueamiento

lithium disilicate ceramics 2018 (16)	que el uso del ácido fluorhídrico	eritrio, escandio, galio y granate Grupo 3: 10 discos sin tratamiento	usando láser Er:YSGG y ácido fluorhídrico	con una carga estándar y una velocidad de cruceta de 0,5 mm.	con láser y de control. Las muestras tratadas con láser tenían una fuerza de unión significativamente mayor en comparación con los controles.		dental y terapia periodontal. El láser ER-YSGG, por ejemplo, se ha utilizado en el acondicionamiento de superficies de cerámica,
Adhesive Resin Cements for Bonding Esthetic Restorations: A Review 2011 (23)	La mayoría de las restauraciones estéticas requieren cementación adhesiva, por lo tanto, los odontólogos deben comprender el rendimiento de diferentes cementos resinosos adhesivos logrando restauraciones duraderas.	Describe los tipos de cementos según su interacción con el sustrato dental: cementos no adhesivos, cementos químicamente adheridos y cementos de unión micromecánica, además, proporciona información sobre el modo de	Describir el rendimiento de diferentes cementos resinosos adhesivos para restauraciones duraderas.	Cementos no adhesivos. Cementos de resina para grabar y lavado. Cementos resinosos auto grabadores. Cementos resinosos autoadhesivos	El desgaste de los materiales de restauración dental y los cementos de resina es un fenómeno complejo que involucra tanto al material como al ambiente de trabajo. Los cementos de resina están influenciados por el tipo y tamaño de relleno, la carga de relleno, el agente de acoplamiento de silano, la naturaleza de la matriz, el grado	La durabilidad y el éxito clínico de las restauraciones estéticas adheridas están íntimamente relacionados con la fuerza de unión de los materiales de cementación adhesiva a base de resina. La comprensión adecuada de los principios y limitaciones de estos materiales y procedimientos asegurará restauraciones exitosas y duraderas.	Relación de la fuerza de unión de los diferentes tipos de materiales de cementación en las restauraciones.

		polimerización y sistema adhesivo			de porosidad y el grado de conversión. El ancho de la superficie expuesta del cemento, determinado por el espacio marginal entre la restauración y la preparación, también influye en el desgaste del cemento.		
Comparison of two test designs for evaluating the shear bond strength of resin composite cements 2015 (24)	Los métodos existentes para evaluar la fuerza adhesiva al corte de los cementos utilizados en odontología arrojan resultados similares, sin embargo, no se observa precisión en estos.	Se probaron 4 materiales de restauración que sirvieron como sustratos: VITA Enamic, VITA Suprinity, Vitablocs Mark II y VITA YZ T. Los 3 primero fueron pulidos y VITA YZ T fue pulido y arenado.	Comparar los dos diseños de prueba, la prueba de corte suiza y la prueba de corte de cizallamiento, para la evaluación de fuerza de unión al cizallamiento de cementos compuestos de resina adhesiva midiendo la adhesión de diferentes	Se realizó la prueba de fuerza de unión al cizallamiento con una máquina de prueba universal a una velocidad de cruceta de 1 mm/min.	Los valores medios de fuerza de unión al cizallamiento obtenidos con el ensayo de cizallamiento suizo fueron más bajos que los obtenidos con el ensayo de cizallamiento ISO. VITA Enamic, y Vitablocs Mark II exhibieron fuerza de unión al cizallamiento	Los valores de fuerza de unión al cizallamiento del ensayo de corte suizo son significativamente más bajos que los del ensayo de corte ISO.	Es importante conocer y tener en cuenta la fuerza adhesiva al corte de los cementos que se utilizan para la cementación de la cerámica disilicato de litio, para sus aplicaciones y longevidad a lo largo del tiempo.

			combinaciones de cerámica/cemento		similares, los valores de VITA Suprinity fueron significativamente más altos		
Effect of dental silane primer activation time on resin-ceramic bonding 2015 (5) ESTUDIO INVITRO	Investigar el efecto del tiempo de activación para la hidrólisis de las restauraciones dentales de silano sobre la unión de la resina a la cerámica	Se probaron dos materiales comerciales de silano de dos partes (Bis-Silane; Tokuso Ceramic Primer). Se utilizaron superficies de vitrocerámica reforzada con leucita como sustratos de unión.	Demostrar como el tiempo influye en la activación de silano y absorción de agua, tanto en la restauración dentales y unión en las resinas cerámicas	El grado de hidrólisis de cada silano mixto se observó en cinco momentos específicos (inmediatamente, 10 min, 30 min, 1 h y 2 h después de la mezcla	La fuerza de unión de la resina a la cerámica a base de sílice depende en gran medida de la calidad de la capa de silano formada en la superficie de la cerámica. El tiempo de activación prolongado fue eficaz (independientemente del método de activación utilizado)	Los dos materiales de silano de dos partes (Bis-silane y Tokuso Ceramic Primer) se hidrolizaron bien inmediatamente después de mezclarlos para el procedimiento de unión posterior. Para la mezcla de Bis-silane, un tiempo de activación prolongado mejoró aún más la unión de la resina a la vitrocerámica reforzada	En el mercado podemos utilizar materiales de diferente presentación de silano respecto al artículo y el aporte demuestra que independientemente de su presentación y el tiempo de activación prolongado ayuda a una buena unión de resina y sustrato dental

					para la fuerza de unión de la resina a la cerámica a base de sílice depende en gran medida de la calidad de la capa de silano formada en la superficie de la cerámica.	con leucita, independientemente del método de activación utilizado	
Influence of Etching Protocol and Silane Treatment with a Universal Adhesive on Lithium Disilicate Bond Strength 2015 (14)	No hay diferencia en la fuerza de unión con dos protocolos de grabados diferentes antes de una aplicación de adhesivo universal.	Estudio de relevancia clínica. 60 bloques de disilicato de litio con pretratamiento. Se midieron variables de resistencia de unión al di silicato de litio con ácido fluorhídrico por 20" o 60".	Medir los efectos del grabado con ácido fluorhídrico y silano antes de la aplicación de un adhesivo universal sobre la fuerza de unión entre el disilicato de litio y una resina.	Disilicato de litio, cementos resinosos, acido fluorhídrico, adhesivo universal y silano.	El uso de grabado con ácido fluorhídrico mejoró la resistencia de la unión resina-disilicato de litio independientemente de si se aplicó o no silano. Sin embargo, las muestras que no se silanizaron mostraron una fuerza de unión significativamente mayor con 60 segundos. El tratamiento con silano antes de la aplicación de un	Tanto el tratamiento con ácido fluorhídrico como con silano mejoraron significativamente la fuerza de unión entre la resina y el disilicato de litio cuando se usaron con un adhesivo universal.	Tratamiento de la superficie de la cerámica para obtener mejor adhesión al sustrato dentario con protocolo de aplicación de silano y ácido fluorhídrico.

					adhesivo universal mejoró significativamente la fuerza de unión independientemente del método de grabado.		
The Effect of Hydrofluoric Acid Concentration on the Bond Strength and Morphology of the Surface and Interface of Glass Ceramics to a Resin Cement 2015 (2)	Como influye el ácido fluorhídrico en la superficie y evaluar la fuerza de unión con dos tipos de cementos, uno sin relleno y el otro con relleno de silano	144 bloques cuadros de cerámica fabricadas para evaluar el ácido fluorhídrico en concentraciones de 1%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% y 15% y aplicación de silano.	Evaluar las concentraciones de ácido fluorhídrico en la fuerza de unión al cizallamiento de las cerámicas IPS Empress Esthetic e IPS e.max Press cuando se utiliza un cemento resinoso, con y sin la aplicación de resina sin relleno después de aplicado el silano.	La prueba de unión al cizallamiento se realizó utilizando una máquina de prueba mecánica y a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min hasta la falla.	Diferentes concentraciones de ácido fluorhídrico aplicada en la cerámica afecta la fuerza de cizallamiento entre ésta y el cemento. Valores bajos de ácido fluorhídrico en 1%, 2,5% para los dos tipos de cerámicas son diferencia estadísticamente significativa con valores de 10% y 15%.	La concentración de ácido fluorhídrico influye en la interfaz de la fuerza de unión y morfología de la superficie. Aplicar cemento de resina aumenta la fuerza de unión y promueve infiltración de irregularidades de las superficies grabadas en ambas cerámicas.	El ácido fluorhídrico es un agente modificador y grabador indicado para cerámicas y actúa para disolver la fase vítrea, expone los cristales y da lugar a microporosidades en la cerámica para mejor unión y contacto entre el material de restauración y el cemento de resina.
Effect of different silane	Se pretende conocer sobre la fuerza de	Se utilizaron 180 placas de	Evaluar la resistencia de	Se construyeron 2 cilindros de	Mostraron que diferentes	Solo la utilización de silano convencional	El conocimiento respecto a un buen

treatments on long-term boing Between Non-Etched Glass-Ceramic and Resin Cement. 2017 (25)	unión entre vitrocerámica y cemento resinoso utilizando diferentes tratamientos con silano, sin realizar grabado previo con ácido fluorhídrico	vitrocerámica (IPS e.max CAD) fueron pulidas y divididas en seis grupos (30) para recibir diferentes tratamientos con silanos.	unión entre cerámica y cerámica de resina, utilizando diferentes tratamientos con silanos, dando cuenta del predominio de cerámicas de fluorhidrato, después de acortamiento y colocación amplia.	cemento de resina (Rely X Ultimate) en cada placa. Cada grupo se dividió en 2 subgrupos para ser monitoreados durante 24 horas y 6 meses en agua destilada a 37°C (n=15). Luego fue realizado la prueba de microcirculación	utilizaciones de silano y tiempos de almacenamiento evaluados influyeron significativamente en la fuerza de unión cerámica/cemento.	mejoró la unión entre cerámica y cemento después de un almacenamiento a corto plazo; después de un almacenamiento a largo plazo, ninguna de las utilizaciones probadas tuvo éxito en esta tarea. Realizar el grabado ácido fluorhídrico en vitrocerámicas sigue siendo un paso crucial en los procedimientos de silanización de vitrocerámicas.	protocolo es crucial para obtener un buen resultado, el utilizar silano en la cerámica y ácido fluorhídrico, ya sea a largo o corto plazo de tiempo es muy importante para obtener un buen resultado en el sustrato.
Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review 2018 (15)	Como influye la química de adhesión del silano, los avances recientes en las aplicaciones del silano en odontología y los métodos de tratamiento de superficies relevantes	Esta revisión analiza la química de la adhesión basada en el silano, sus aplicaciones y el pretratamiento a las superficies a través de investigaciones	Dar una revisión actual de la química de adhesión del silano, las aplicaciones de agentes de acoplamiento de silano y los métodos de	Silicio, el agente de acoplamiento del silano, la química, su hidrólisis y activación, mecanismo de adhesión y los tipos de silanos, funcionales y no funcionales.	Un agente de acoplamiento de silano se considera un buen promotor de adhesión confiable para restauraciones indirectas a base de sílice (o recubiertas de sílice), sin embargo, el principal	Los agentes de acoplamiento de silano son los cebadores adhesivos más importantes utilizados en la práctica clínica. El pretratamiento de superficies y la silanización pertenecen a la práctica habitual	La utilización del silano para promover la adhesión, de manera que sea más confiable para restauraciones indirectas

		desde el año 2015, además presenta un desarrollo reciente de los agentes de acoplamiento del silano	pretratamiento de superficies relacionados en la odontología contemporánea		problema de la unión de resinas usando silanos y otros agentes de acoplamiento es el debilitamiento de la unión (degradación) en el ambiente oral húmedo con el tiempo.	del laboratorio dental en restauraciones indirectas. Podemos prever que los silanos versátiles son dominantes en la odontología adhesiva y la ciencia de los biomateriales como precursores de la síntesis de silicona.	
Effect of Different Surface Treatments on the Tensile Bond Strength to Lithium Disilicate Glass Ceramics 2018 (12)	Evaluar la influencia de diferentes tratamientos superficiales de cerámicas vítreas de disilicato de litio sobre la eficacia de unión de tres composites de cementación.	Se prepararon un total de 450 bloques de e.max CAD (Ivoclar Vivadent) fresado con fresa de carburo de silicio de grano 600 y se dividieron en tres grupos (n = 150) según los cementos compuestos utilizados: Variolink Esthetic DC, Multilink	Evaluar la influencia de diferentes tratamientos de superficie de cerámica de disilicato de litio sobre la eficacia de unión y durabilidad de tres cementos compuestos.	El éxito de las restauraciones de cerámica sin metal depende de los procedimientos de cementación y de factores como el tipo de materiales cerámicos, las técnicas de acondicionamiento de la superficie y los agentes cementantes.	Para mejorar la unión de la cerámica compuesta, se recomienda la aplicación de un agente de acondicionamiento de silano sobre la superficie de la vitrocerámica de disilicato de litio, porque la reacción con el ingrediente de sílice produce una unión covalente química.	En el tratamiento superficial de las cerámicas de vidrio de disilicato de litio, se descubrió que Monobond Etch & Prime era una posible sustitución de la combinación de ácido fluorhídrico y Monobond Plus.	Hay gran durabilidad de la unión con la aplicación de un agente de acoplamiento de silano solo que no fue significativamente diferente de la combinación de ácido fluorhídrico y agente de acoplamiento de silano

		<p>Automix y SpeedCEM.</p> <p>Cada grupo se dividió en cinco subgrupos según el tratamiento de superficie realizado: sin tratamiento (control), Monobond Plus, ácido fosfórico al 37% y Monobond Plus, <5% de ácido fluorhídrico y Monobond Plus y Monobond Etch & Prime. Después de 24 horas de almacenamiento de agua y 5000 o 10000 termociclos, se midió la resistencia a la tracción.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

<p>Simplified Surface Treatments for Ceramic Cementation: Use of Universal Adhesive and Self-Etching Ceramic Primer 2018 (8)</p>	<p>Se debe evaluar la resistencia adhesiva al cizallamiento del cemento de resina y la cerámica de disilicato de litio después de varios tratamientos de superficie de la cerámica.</p>	<p>Este estudio realizó varios protocolos de tratamiento de superficie de la cerámica, y preparación para la cementación. Las muestras se sometieron a una prueba de resistencia de la unión al cizallamiento en una máquina de prueba universal instron a 0.5mm/min.</p>	<p>Evaluar la resistencia adhesiva al cizallamiento del cemento de resina y la cerámica de disilicato de litio después de varios tratamientos de superficie de la cerámica.</p>	<p>Para el éxito clínico de las restauraciones cerámicas dependen de la calidad y durabilidad de la unión entre la cerámica y el cemento de resina es por ello, se usaron varios tratamientos de superficie, simplificados o no, y los resultados mostraron que múltiples tratamientos superficiales y protocolos adhesivos promovieron cambios significativos en la resistencia de la unión al</p>	<p>El protocolo establecido para la cementación cerámica a base de disilicato de litio es el grabado con ácido fluorhídrico y la aplicación de un agente silano. En la cementación de cerámicas a base de disilicato de litio, el tratamiento superficial con ácido fluorhídrico es de suma importancia para promover irregularidades y crear una superficie con microporos al disolver parcialmente la fase vítrea.</p>	<p>El tratamiento superficial con ácido fluorhídrico y silano es una alternativa efectiva y sencilla a la cementación de cerámicas de disilicato de litio; el uso de adhesivo universal no exige de la aplicación de un silano, y el nuevo primer autograbante de cerámica es una alternativa eficaz para el tratamiento simplificado de la superficie cerámica cuando se aplica posteriormente un agente adhesivo.</p>	<p>Es importante tener en cuenta a la hora de realizar la cementación de una cerámica vítrea como lo es el disilicato de litio, el uso de un protocolo eficaz y simplificado. Y para ello es indispensable después del tratamiento de superficie con ácido fluorhídrico la aplicación de silano para generar enlaces entre ellos y establecer adhesión adecuada.</p>
--	---	---	---	---	--	---	--

				cizallamiento, refutando la hipótesis nula.			
New Approaches in Bonding to Glass-Ceramic: Self-Etch Glass-Ceramic Primer and Universal Adhesives 2019 (13)	Investigar la fuerza de unión a la tracción de los adhesivos universales que contienen silano y el primer de vitrocerámica de autograbado a las vitrocerámicas de disilicato	Se examinaron 3 adhesivos universales: iBOND Universal, Scotchbond Universal y Futurabond U. Las muestras se fabricaron con cerámica vítrea de disilicato de litio IPS e.max CAD y se cementaron con el composite de polimerización dual Variolink II. El pretratamiento se realizó con ácido fluorhídrico.	Investigar la fuerza de unión a tracción de los adhesivos universales que contienen silano y la aplicación de primer en cerámica de vidrio de autograbado a cerámica de vidrio de disilicato de litio. Investigar si estos materiales son capaces de crear adherencia sin silanización previa antes y después del termo ciclado. Para ello, se investigó la	Las restauraciones de cerámica vítrea de disilicato de litio de dientes individuales (con excepción de coronas unitarias) deben adherirse a los sustratos dentales. Esto es obligatorio debido a la resistencia a la flexión y la tenacidad a la fractura relativamente bajas.	La primera hipótesis nula, que la resistencia a la tracción de la imprimación de cerámica de vidrio no difiere significativamente del pretratamiento convencional con ácido fluorhídrico, silano y adhesivo, no puede ser rechazada. la aplicación de primer en cerámica de vidrio autograbante alcanzó una resistencia a la tracción medio que no difirió estadísticamente significativamente de	Se recomienda el pretratamiento convencional del disilicato de litio con grabado de ácido fluorhídrico y posterior silanización, ya que genera las resistencias medias más altas y estables. Sin embargo, el pretratamiento con Monobond Etch & Prime parece una alternativa aceptable, ya que logró una resistencia media a la tracción que no difirió significativamente de las del grabado convencional con ácido fluorhídrico.	El grabado de la superficie cerámica de cómo resultado un micro-endurecimiento, da una fuerza de unión que puede estar relacionado con la concentración del ácido fluorhídrico aplicado.

			aplicación de primer de cerámica de vidrio con respecto a la resistencia a la tracción en comparación con el pretratamiento de grabado convencional con ácido fluorhídrico y silano.		los del pretratamiento con ácido fluorhídrico y la silanización adicional.		
Bond Strength of CAD/CAM Restorative Materials Treated with Different Surface Etching Protocols 2019 (7)	Efecto de diferentes tratamientos de superficie sobre restauración de cerámicas CAD/CAM y sobre la fuerza de unión al cemento en vitrocerámica de disilicato de litio, vitrocerámica a base de leucita de leucita compuest o cerámico de matriz de resina.	Se realizaron 60 secciones cúbicas de cada uno de los 3 materiales; vitrocerámica de disilicato de litio, vitrocerámica a base de leucita compuesto cerámico de matriz de resina y se trataron así: 1. sin ningún tratamiento.	Evaluar el efecto de diferentes protocolos de grabado en la morfología de la superficie de los materiales CAD / CAM de vitrocerámica (una cerámica de disilicato de litio, una cerámica de leucita y un compuesto cerámico de matriz	Las cerámicas son ampliamente utilizados en odontología debido a sus optimas propiedades estéticas y mecánicas. La unión de cerámica a la estructura dental con materiales de cementación a base de resina es	Para promover una adhesión eficaz entre los cementos compuestos y los materiales de vitrocerámica, se recomienda enfáticamente acondicionar la superficie con ácido fluorhídrico para aumentar la rugosidad de la superficie cerámica y lograr una mayor	El ácido fluorhídrico al 5% o al 10% aplicado durante 20 o 60s produce una eficacia de unión cemento-cerámica similar cuando se asocia con un acoplador de silano. El primer en cerámica de autograbado produce menos alteraciones morfológicas superficiales, pero su	Es de suma importancia tener en cuenta los tiempos y concentraciones, de cada uno de los productos a utilizar, así evitaremos falla en la adhesión y en la resistencia de cada material.

		<p>2. ácido fluorhídrico al 5% aplicado durante 20s más silano</p> <p>3. ácido fluorhídrico al 3,5% aplicado durante 60s más silano</p> <p>4. Ácido fluorhídrico al 10% por 20s más silano</p> <p>5. Ácido fluorhídrico al 10% por 60s más silano</p> <p>6. Primer cerámica autograbante.</p>	<p>de resina y su fuerza de unión utilizando un cemento compuesto.</p>	<p>un proceso complejo que requiere el acondicionamiento de todas las superficies involucradas.</p>	<p>retención micromecánica del cemento compuesto. Se ha demostrado previamente que las concentraciones de ácido fluorhídrico entre el 3 % y el 10 % producen una modificación adecuada de la superficie para cumplir con este requisito. La combinación de ácido fluorhídrico más silano se considera el tratamiento de superficie de referencia para la cerámica vítrea en general.</p>	<p>eficacia fue comparable al grabado con ácido fluorhídrico más silano. El compuesto cerámico de matriz de resina exhibió un mejor rendimiento de unión al cemento compuesto que la cerámica reforzada con disilicato de litio y la cerámica a base de leucita.</p>	
Fatigue Failure Load of Resin-bonded Simplified	Conocer si los defectos creados durante el acondicionamiento	Bloques de cerámica disilicato de litio	Evaluar la influencia de diferentes métodos de	Para evaluar la carga de falla por fatiga de los bloques de	Las estrategias de grabado de la cerámica afecta la fatiga de la cerámica	La imprimación cerámica autograbante de un solo paso mostró resultados	Es muy importante tener en cuenta la evaluación de diferentes materiales para condicionar el

<p>Lithium Disilicate Glass-Ceramic Restorations: Effect of Ceramic Conditioning Methods 2019 (26)</p>	<p>de la superficie cerámica si se rellenan con cemento compuesto durante la cementación adhesiva, se mejora la resistencia a la flexión del material o se disminuye.</p>	<p>1. Sin grabado y aplicación de primer de silano solamente. 2. Grabado con ácido fluorhídrico 10% segundos y aplicación de primer de silano. 3. Grabado con ácido fluorhídrico y aplicación de adhesivo universal 4. Grabado en un solo paso 5. Grabado con ácido fluorhídrico, primer de silano y adhesivo convencional</p>	<p>acondicionamiento de superficies cerámicas sobre la carga de rotura por fatiga de las restauraciones cerámicas de vidrio de disilicato de litio simplificadas cementadas adhesivamente.</p>	<p>vitrocerámica, se aplicó una carga mediante una esfera de acero inoxidable de 40 mm de diámetro acoplada a una celda de carga de 5 kN conectado a una máquina de prueba eléctrica universal.</p>	<p>de disilicato de litio, esto puede ser por los procedimientos clínicos que facilitan tales defectos, se modifica la resistencia a la carga máxima a la fractura y la resistencia a la flexión.</p>	<p>prometedores, mejorando la carga de falla por fatiga de la cerámica de vidrio de disilicato de litio unida. Después del grabado con ácido fluorhídrico, el uso de adhesivos no mejoró la carga de falla por fatiga en comparación con la aplicación de silano solo.</p>	<p>tejido, pero de igual manera es importante contar con un buen protocolo clínico y así mismo un buen laboratorio ya que se relaciona mucho en cómo se va a comportar el material a utilizar</p>
<p>The effect of thickness and translucency of polymer-infiltrated ceramic-network</p>	<p>Determinar el grado de conversión de los cementos de resina de fotopolimerización y de curado dual utilizados en la</p>	<p>Se prepararon bloques de cerámica infiltrada con polímero traslucidas y</p>	<p>Evaluar el grado de conversión de los cementos de resina de fotopolimerización y de curado dual</p>	<p>La aplicación de tratamiento de la superficie y de cada material restaurador es de suma importancia</p>	<p>La translucidez de la cerámica híbrida no tiene ningún efecto sobre el grado de conversión del cemento de resina</p>	<p>El uso de cementos de resina de fotopolimerización y de curado dual es adecuado para la cementación de las</p>	<p>Para la cementación de carillas cerámicas es importante tener en cuenta el espesor del material, los cementos de resina de curado dual</p>

material on degree of conversion of resin cements 2020 (4)	<p>cementación de restauraciones de cerámica sin metal bajo diferentes espesores de cerámica infiltrada con polímero translúcida y altamente translúcida -material de red de cerámica infiltrada con polímero.</p>	<p>altamente traslucida de cerámica infiltrada con polímero con espesores de 0,5, 1,0, 1,5 y 2,0 mm (n = 80). Se prepararon muestras de cemento de resina con un diámetro de 6 mm y un espesor de 100 µm. El cemento de resina se fotopolimerizó durante 30 segundos y el cemento de resina de curado dual se polimerizó durante 20 segundos (n = 180). Se utilizó espectroscopia</p>	<p>utilizados para restauraciones cerámicas híbridas translúcidas y altamente translúcidas de diferentes espesores.</p>	<p>previo a la cementación. Y se debe tener en cuenta el grosor y preparación de cada material.</p>	<p>fotopolimerización que se utilizada. Sin embargo, el aumento en el espesor de la cerámica híbrida investigada en el presente estudio provocó una disminución estadísticamente significativa en el grado de conversión de los cementos de resina fotopolimerizable, especialmente a 1,5 mm y más (p <0,05). Además, los resultados muestran que el grado de conversión del cemento de resina de curado dual no se ve afectado por el espesor y la</p>	<p>restauraciones cerámicas híbridas utilizadas en el presente estudio de hasta 1.0 mm de espesor, según la preferencia del odontólogo. El uso de cemento de resina de polimerización dual para la cementación de restauraciones cerámicas híbridas de más de 1,0 mm de espesor es una opción más favorable.</p>	<p>se utilizan para proporcionar una cementación segura con polimerización química adicional.</p>
--	--	---	---	---	--	--	---

		infrarroja por transformada de Fourier para las medidas del grado de conversión.			translucidez de la cerámica (P > .05).		
Glass– Ceramics in Dentistry: A Review 2020 (27)	Revisión para el conocimiento de las cerámicas vítreas disilicato de litio, sus propiedades y aplicaciones en odontología futura	Una revisión de artículos en base de datos Web of Science Búsqueda de vitrocerámica; prótesis dentales; fuerza; translucidez; mecanismos de fortalecimiento como palabras clave	Presentar conocimiento general de cerámicas vítreas recientemente desarrolladas, sus aplicaciones, microestructura y técnicas de fabricación	Los autores se centraron en la revisión de la literatura sobre las cerámicas vítreas, esto permitiría dar a conocer sus propiedades, aplicaciones, mecanismos de fortalecimiento y perspectivas futuras.	Arroja la importancia del disilicato de litio debido a su combinación de excelentes propiedades físicas y químicas, como una estética excepcional, translucidez, baja conductividad térmica, resistencia adecuada, biocompatibilidad, resistencia al desgaste y durabilidad química.	Las cerámicas vítreas en odontología, en un futuro y debido a sus excelentes propiedades biológicas, físicas y químicas, se podrían utilizar para coronas dentales, pilares dentales y cuerpos de implantes, contribuyendo a la estética dental.	El conocimiento sobre las propiedades biológicas, físicas, químicas, aplicaciones, fabricación de la cerámica es vital para planificar y definir tratamientos dentales de acuerdo con sus indicaciones.
Effect of Different Surface Treatment Methods on	No existe un consenso sobre el protocolo óptimo que permitiría obtener la	Revisión sistemática Bases de datos Web of Science,	Resumir la evidencia disponible más actualizada sobre	Los autores se centraron en la revisión crítica de los detalles	La revisión de estudios de laboratorio reveló una diferencia	Se pueden aplicar diferentes métodos de tratamiento de superficies para lograr	Un buen tratado de la superficie es importante para lograr la unión y hacer más duradera para

Bond Strength of Dental Ceramics to Dental Hard Tissues: A Systematic Review 2021 (1)	mejor unión entre una restauración cerámica y el tejido dental.	Scopus y MEDLINE Artículos entre 01/01/2010 y 01/01/2020 Un total de 4892 registros, luego se evaluaron 159 y se incluyeron 19 estudios.	el uso de diferentes métodos de acondicionamiento de superficies para mejorar la fuerza de unión de las cerámicas dentales a los tejidos duros de los dientes.	técnicos sobre los materiales y técnicas aplicadas en las investigaciones experimentales, esto permitiría identificar fortalezas y debilidades.	estadísticamente significativa en la fuerza de unión entre las muestras tratadas con diferentes métodos de acondicionamiento de superficies	una unión fuerte y duradera de los tipos de cerámica al diente	los materiales cerámicos y así mismo lograr una buena adhesión al diente
Do Different Application Modes Improve the Bonding? Performance of Self-etching Ceramic Primer to Lithium Disilicate and Feldspathic Ceramics? 2019 (28)	Hoy en día, existen diferentes materiales con propiedades estéticas e indicaciones clínicas se utilizan como material restaurador indirecto. Por esta razón, se han sugerido diferentes tratamientos superficiales para aumentar la fuerza de unión de los	Se seleccionaron dos materiales CAD/CAM: 1) disilicato de litio y 2) vitrocerámica feldespática. Se utilizaron 22 bloques CAD/CAM de cada material. Para cada material, los bloques se cortaron en 4	Evaluar el efecto de diferentes modos de aplicación de una imprimación cerámica de autograbado recientemente introducida sobre la resistencia de unión al microcizallamiento y el patrón de grabado de la superficie	Los autores se centraron en evaluar la fuerza de union del monobond etch and prime, con diferentes modos de aplicación; en comparación con el protocolo de grabado con ácido fluorhídrico y silano	El monobond etch and primer simultáneamente graba y silaniza la superficie de huecograbado de la cerámica, introduciéndose recientemente en el mercado, sin embargo, la aplicación de ácido fluorhidroco y la aplicación de silano logra ser un	Aunque la aplicación activa y prolongada de Monobond Etch and Prime resultó en la disolución progresiva de la matriz de vidrio para ambas cerámicas, ninguno de los casos mostró un patrón de grabado similar al obtenido con el tratamiento ácido fluorhídrico y silano tradicional.	Se han desarrollado diferentes investigaciones para generar otro protocolo como lo es el convencional, se incrementó en el mercado el monobond etch and primer el cual reduce los pasos de del protocolo ya que contiene acido más silano, sin embargo, los clínicos no dan mucha garantía de ello, por lo

	cementos de resina a las cerámicas policristalinas	secciones rectangulares (n = 88 por superficie cerámica)	cerámica de dos superficies vitrocerámicas.		acondicionamiento bien definido.		tanto, se solicita mayor investigación.
Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength 2014 (11)	Aunque la abrasión de partículas en el aire con alúmina no se recomienda como un método para aumentar la retención por el fabricante de disilicato de litio, muchos médicos y técnicos de laboratorio desgastan la superficie del huecograbado con Alúmina.	Se prepararon barras de e.max CAD, se pulieron secuencialmente con papel abrasivo 180, 320 y 600 y se sinterizaron según las instrucciones del fabricante. Se sometieron a abrasión con (partículas de alúmina de 30 mm desde 10 mm a 55, 100, 200 o	El propósito de este estudio fue medir y comparar la resistencia a la flexión de e.max CAD después de la abrasión con alúmina a diferentes presiones y grabado ácido a diferentes concentraciones y tiempos.	Los autores se centraron en buscar una manera diferente para la preparación de la superficie cerámica como lo es el arenado de la superficie, para demostrar este proceso mecánico el cual ayudará en estas retenciones para la superficie cerámica y cemento.	Maximizando la micromecánica retentividad de la superficie de huecograbado de un la restauración es crucial para la unión como el la penetración del cemento es responsable de retener la restauración. Los resultados de estudios previos informaron que	Dentro de las limitaciones de este in vitro estudio, abrasión de partículas en el aire en presiones superiores a 100 kPa reduce significativamente la resistencia a la flexión de materiales de disilicato de litio creando áreas altamente concentradas de estrés mecánico y microfracturas en el	Dentro de las diferentes investigaciones se ha incrementado el arenado como método para acondicionar la superficie cerámica, sin mebrago logra crear retenciones, pero según investigaciones el ácido fluorhídrico es el tratamiento de superficie preferido para mejorar la retención para la unión al disilicato de litio debido a su distribución más uniforme

		300 kPa durante 10 segundos). Se grabaron cuatro grupos con ácido fluorhídrico al 5% (20 segundos y 120) o con ácido fluorhídrico al 9,5%.			grabado con ácido fluorhídrico,5-8 abrasión por partículas en el aire,9 o ambos10-12 mejorar la fuerza de unión entre cementos de resina y disilicato de litio	microestructura superficial.	
Post-etching Cleaning and Resin/Ceramic Bonding: Microtensile Bond Strength and EDX Analysis 2010 (6)	Evaluar la fuerza de unión a la micro tracción de un compuesto de resina adherido a dos cerámicas prensadas en caliente después de realizar diferentes técnicas de limpieza post-grabado.	Las muestras de resina compuesta se unieron a los discos cerámicos prensados en caliente IPS Empress Esthetic e IPS Empress 2 después del grabado con ácido fluorhídrico al 10%, la limpieza de la superficie la silanización y la aplicación de una resina hidrofóbica sin relleno.	Evaluar la fuerza de unión a la micro tracción de un compuesto de resina adherido a dos cerámicas prensadas en caliente después de realizar diferentes técnicas de limpieza post-grabado.	En este estudio se evaluó la técnica de limpieza posterior al grabado en la fuerza de unión entre la resina compuesta y dos cerámicas prensadas con calor utilizado una técnica de prueba de unión de micro tracción sin recorte y sin corte y determinar la composición química de	La técnica de prueba de unión de micro tracción se ha utilizado de forma rutinaria para medir la fuerza de unión de materiales a base de resina a sustratos orgánicos e inorgánicos. Este diseño presenta algunas ventajas como menos defectos incluidos en la interfaz lo que lleva a una distribución de tensión más	El roseado con aire y agua se pueden utilizar como técnica de limpieza posterior al grabado para ambas cerámicas. La presencia de residuos no redujo significativamente la fuerza de unión del composite de resina a la cerámica IPS Empress 2.	En el tratamiento de superficie de la cerámica es de suma importancia realizar la limpieza después del grabado para retirar excesos de impurezas para mejorar la fuerza de unión entre el compuesto de resina y la cerámica.

				dispersión de energía.	homogénea durante la aplicación de la carga.		
Silanated surface treatment: Effects on the Bond Strength to Lithium Disilicate Glass – Ceramic 2015 (29)	Evaluar el efecto de los protocolos de silanización sobre la fuerza de union de dos cementos de resina a una vitrocerámica de disilicato de litio.	32 discos de vitrocerámica fueron asignados a 2 grupos de cementos de resina de polimerización dual y cemento de resina fopolimerizable, se analizaron 4 subgrupos según el protocolo de silanización utilizado, la	Evaluar el efecto de los protocolos de silanización sobre la fuerza de union de dos cementos de resina a una vitrocerámica de disilicato de litio.	Para lograr una adecuada fuerza de unión cemento cerámica, se pueden realizar muchos tratamientos en la superficie de la cerámica, para la cementación adhesiva se recomienda el uso de un agente de acoplamiento de silano.	Una propuesta para mejorar la fuerza de unión resina – cerámica ha sido el tratamiento térmico del agente silano, pero no hay consenso sobre los beneficios del tratamiento térmico con silano, ya que el efecto de la técnica de silanización dependía del	El protocolo de silanización afecta de forma diversa la fuerza de unión del cemento de resina/ cerámica dependiendo de la combinación particular de materiales utilizados.	Para obtener un protocolo clínico adecuado al momento de la cementación de una ceramica de disilicato de litio es indispensable el agente de acoplamiento como lo es el silano, qe interactua y mejora la fuerza de union entre cemento de resina.

		vitroceramica se grabó con ácido fluorhídrico al 10% durante 20 segundos y se aplicó silano durante 1 min.			cemento de resina utilizado.		
Chemical surface modification of lithium disilicate needles of a silica-based ceramic after HF-etching and ultrasonic bath cleaning: Impact on the chemical bonding with silane	Investigar cómo el grabado con Ácido fluorhídrico seguido de la limpieza con baño de agua ultrasónico, protocolo recomendado para mejorar la unión con un cemento de resina.	Discos de cerámica de disilicato de litio grabado con ácido fluorhídrico al 9% durante 20 s. Se compararon dos limpiezas posteriores al grabado: (1) sin limpieza adicional y (2) inmersión en baño ultrasónico	Este estudio propone investigar cómo el grabado con Ácido fluorhídrico seguido de la limpieza con baño de agua ultrasónico, protocolo recomendado para mejorar la unión con un cemento de resina.	La eficiencia del baño ultrasónico de agua destilada durante 2 o 3 minutos se identifica como la mejor limpieza posterior al grabado	Todas las muestras adheridas se sumergieron en agua destilada (37 °C ± 2 °C) durante 24 horas antes de la prueba de resistencia al corte. Cada muestra se colocó en un accesorio de prueba de cizallamiento y se midió la resistencia de la unión al cizallamiento	La eficiencia del baño ultrasónico de agua destilada durante 2 o 3 minutos se identifica claramente en la literatura como la mejor limpieza posterior al grabado eliminándose los residuos y las fases no adherentes de la superficie para mejorar positivamente la resistencia de la unión	En la literatura, basada en el protocolo convencional de cementación de disilicato de litio después de aplicar el ácido fluorhídrico, utilizar el baño de ultrasonidos con agua durante 4 min, ayuda a limpiar y por consiguiente mejora la adhesión por su movimiento ya que se genera el

2021(30)		de agua durante 4 min.			utilizando una máquina de prueba universal a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min y hasta un máximo de 490 N.	al cizallamiento del cemento de resina,	desprendimiento de subproductos que afectarían dicha adhesión.
----------	--	------------------------	--	--	---	---	--

7. DISCUSIÓN

En la presente revisión narrativa se da a conocer el resultado de varios estudios que fueron cuidadosamente seleccionados, donde se evidencia cuáles son los diferentes tratamientos de superficies en cerámicas vítreas en disilicato de litio previo a la cementación al sustrato dental, por lo anterior se incluyen manejos micromecánicos con ácido fluorhídrico, irradiación con láser y arenado con partículas de óxido de aluminio, asimismo un manejo químico a través de productos como ácido fosfórico y agente de acoplamiento como el silano(2).

El éxito clínico de las restauraciones en cerámica depende de la calidad de unión entre la cerámica, el cemento de resina y la superficie dental, se debe utilizar un protocolo clínico basado en el manejo químico y micromecánico para obtener longevidad de la restauración. Los investigadores han informado que la superficie de disilicato de litio debe tratarse durante 20 segundos con ácido fluorhídrico al 5%-10% como acondicionador de la superficie, este ácido requiere un tiempo mínimo para una aplicación eficaz y es muy eficiente en la creación de rugosidad superficial (2). Kalavacharla (2015), Colombo (2018) y Guimarães (2019) aseguran que las concentraciones de ácido fluorhídrico al 10% y el 15% mostraron valores significativamente mejores a la fuerza de unión (33MPa), los cuales fueron más altos en comparación con los valores del 1% y el 2,5% según el estudio de Sunfeld (2015), sin embargo, estos valores de 1% y 2,5% pueden mantener la fuerza de unión si se proporciona en un tiempo aumentado, aunque este tiempo puede producir la degradación de la cerámica, por lo tanto, los clínicos deben considerar la opción el

usar un tiempo de grabado aumentado con ácido fluorhídrico, ya que este protocolo no necesariamente resultará en una mejor superficie grabada (2). Lo anterior indica que las concentraciones de 5% y 10% son óptimas para proporcionar la disolución de la fase vítrea y, por consiguiente, la adhesión entre el cemento de resina y disilicato de litio, sin embargo, este ácido deja sales residuales de fluoruro de sílice que influyen negativamente en la fuerza de unión (30)(31).

Cuando se producen cambios a nivel microestructural de la vitrocerámica del disilicato de litio, se forman subproductos que se precipitan sobre la superficie obstruyendo las microporosidades e impidiendo la infiltración del cemento de resina para su posterior cementación al sustrato dental, es por esto que el ácido fosfórico es útil para limpiar y liberar dichas microporosidades y mantener una superficie rugosa, asimismo, la eficiencia del baño ultrasónico de agua destilada durante 2 o 3 minutos se identifica claramente en la literatura como la mejor limpieza posterior al grabado eliminándose los residuos y las fases no adherentes de la superficie (28)(5) para mejorar positivamente la resistencia de la unión al cizallamiento del cemento de resina, por el contrario, si se realiza enjuague solo con agua no se eliminarían estos subproductos (30)(6).

Maida (2017) en su estudio sobre el tratamiento de la superficie de cerámica no pudo demostrar la eficacia de la limpieza ultrasónica posterior al grabado (32), aunque esto puede explicarse por el hecho de que se excedieron los 4 minutos en el baño ultrasónico, lo que puede haber causado el debilitamiento o la disgregación

de la cerámica de disilicato de litio grabada. Cabe resaltar entonces que la mayoría de los estudios investigados destacan la limpieza posterior al grabado ácido debido a que condujo a un aumento del 100% de la fuerza de unión a la microtracción (32)(30)(28)(6).

Entonces, al momento de frotar el silano como agente de acoplamiento en la superficie de la cerámica, se generan tres capas, en donde la más profunda es más estable que corresponde a la capa de los siloxanos, y la capa más superficial corresponde a los solventes de alcohol/etanol y agua, la literatura recomienda dejarlo actuar por 60 segundos, (debe frotarse 20 segundos seguido de una acción química de 40 segundos), posteriormente dispersar el exceso con una fuerte corriente de aire para asegurar la evaporación de los solventes (28). Además de utilizar aire para evaporar los solventes, agua, alcohol o subproductos de la reacción del silano, la literatura asegura que al aplicar aire caliente sobre la superficie de la cerámica ayuda a completar la condensación sílice-silano, favoreciendo la formación de siloxanos (29).

Según Belli (2010) el lavado con agua caliente mejora la fuerza de unión, debido a la eliminación de las capas superiores de silano que están unidas físicamente sin enlaces covalentes, dejando la capa de silano más estable y unida químicamente en la interfaz de unión (6).

Aunque el manejo superficial con ácido fluorhídrico y aplicación de silano es aceptado por la literatura para las vitrocerámicas, algunos adhesivos universales presentan un nuevo enfoque simplificado debido a que contienen silano y un monómero llamado 10-metacrilooiloxidecil dihidrógeno fosfato (MDP) que ayuda a unir químicamente la cerámica al cemento de resina, simplificando el procedimiento de unión y brindando la versatilidad producto de una sola botella y reduciendo el tiempo de trabajo (5). Los silanos de una botella, se prehidrolizan en una mezcla de solventes que consiste en etanol y agua. Sin embargo, este tiene una vida útil relativamente corta, por el contrario, los silanos convencionales de dos botellas generalmente constan de dos disolventes, uno de los cuales contiene γ -metacriloxipropiltrimetoxisilano sin hidrolizar y el otro ácido acético, lo que aumenta la vida útil de los silanos en comparación con los sistemas de una botella.

No obstante, la literatura es controversial dado que también ha demostrado que el silano incorporado en un adhesivo universal no parece producir la misma fuerza adhesiva que un agente silano aplicado por separados, por lo que se requiere más estudios para evaluar la aplicación de dichos adhesivos (13)(3). Con respecto a este protocolo, Guimarães (2018) y Cárdenas (2019) en sus estudios concluyeron recientemente que la fuerza de unión al disilicato de litio al usar Monobond Etch & Prime es inferior a la lograda por la aplicación de ácido fluorhídrico y silano. Estas diferencias también se ven reflejadas en estudios de otros autores, quienes mostraron que el rendimiento del Monobond Etch & Prime en ninguno de los casos mostró un patrón de grabado ácido similar al obtenido con el tratamiento con ácido

fluorhídrico convencional (28)(8). De esta manera, el grabado de la superficie interna de las vitrocerámicas y la silanización ha sido el procedimiento más recomendado para mejorar la adhesión, resistencia y durabilidad de la compleja estructura cerámica-cemento-sustrato dental (11), lo anterior es confirmado por otros autores Romanini (2018) y Menees (2014); sin embargo, si uno de los pasos no se realiza correctamente, el éxito a largo plazo de la restauración puede verse comprometido.

Otra alternativa que menciona la literatura en el proceso de acabado de la cerámica de disilicato de litio, por parte del laboratorio es el arenado, con el fin de crear una retención micromecánica para la unión entre la cerámica y el cemento de resina; sin embargo Uwalaka (2018), Ahrari (2017) y Tribst (2019) estuvieron de acuerdo que, cuando realiza este pretratamiento con partículas de óxido de aluminio de 30 micras a una presión de 100–300 gPa, clínicamente no existe evidencia científica significativa debido a que se reduce la resistencia a la flexión de los materiales de disilicato de litio al crear áreas altamente concentradas de estrés mecánico y microfracturas en la microestructura de la superficie, debilitándola estructuralmente, ya que la vitrocerámica de disilicato de litio solo presenta una fase vítrea, por lo que la preparación de la superficie debe ser solamente química (10)(11)(19).

Por otro lado, Feitosa (2017), Abu Hasna (2021), Albaker (2020), Ahrari (2017) y Al Rifaiy (2018) han informado la utilización de la radiación por láser en el sustrato de la cerámica de disilicato de litio para crear microrretenciones que mejoran la energía

superficial de la cerámica y facilitan la aplicación de silano, lo que da como resultado una unión cemento de resina-cerámica más duradera. Los tipos de láser más utilizados de alta energía, encontrados en la literatura, como menciona Feitosa (2017) son el Er:YAG (dopado con erbio: granate de itrio y aluminio) y Nd:YAG (dopado con neodimio: granate de itrio y aluminio) y pueden mejorar aún más la unión cemento de resina-cerámica cuando este pretratamiento se usa en conjunto con el grabado de ácido fluorhídrico. El láser Er:YAG elimina las partículas de la superficie por ablación o separación, que implica microexplosiones y vaporización y el láser Nd:YAG aumenta la rugosidad de la superficie para crear una mejor adhesión entre el cemento de resina y la superficie cerámica (22), esto también es confirmado por Abu Hasna (2021) en su estudio, en donde concluye que la unión de vitrocerámica, cemento de resina y dentina puede mejorarse mediante la irradiación con láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) solo después de la aplicación de ácido fluorhídrico con una fuerza de unión de 25MPa (21).

Albaker (2018) mostró en su estudio una menor fuerza de unión de la cerámica de disilicato de litio en comparación con el tratamiento con grabado ácido fluorhídrico los resultados con el láser Erbio-itrio, escandio, galio y láser granate (16)(19)(20)(21). El láser se operó a 500 mJ, ya que se sabe que los láseres YSGG entregan cantidades bajas de energía en comparación con el láser Er-YAG. Lo anterior concluye que el láser Erbio-itrio, escandio, galio y láser granate no se indica para generar unión entre la vitrocerámica y el sustrato dental, inclusive, el

pretratamiento con láser Nd:YAG (granate de itrio y aluminio dopado con neodimio) podría realizarse en este tipo de cerámica vítrea, sin embargo, existe poca literatura sobre el uso de la irradiación laser como un tratamiento previo de la cerámica de disilicato de litio, además, cuando se realizó la lectura de los estudios, el arenado en la superficie de disilicato de litio no aumenta la fuerza de adhesión, por lo que el protocolo convencional continua siendo el tratamiento ideal al momento de cementar restauraciones en vitrocerámica de disilicato de litio en la práctica clínica debido a su alta fuerza de unión de 33MPa, lo que resulta una unión más duradera.

8. CONCLUSIONES

El ácido fluorhídrico al 5% o 10% aplicado durante 20 o 60 segundos produce eficacia de unión cemento de resina – cerámica similar cuando se asocia con acoplador de silano.

Se deben eliminar los residuos y las sales de hexafluorosilicato producidas luego del grabado con ácido fluorhídrico debido a afecta la fuerza de unión entre el cemento de resina y la cerámica vítrea

Sistema de silano de una botella presenta una vida corta, por el contrario, el sistema de dos botellas aumenta la vida útil de los silanos.

La fuerza de unión del cemento de resina a la cerámica a base de sílice depende en gran medida de la calidad de la capa de silano formada en la superficie de la cerámica, siendo la capa profunda la más estable debido a su componente de siloxanos que puede unirse químicamente con grupos metacrilatos que componen los cementos de resina.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar futuros estudios para evaluar aplicación del Monobond Etch & Prime como acondicionador de la cerámica vítrea siendo una alternativa para la unión cemento de resina – superficie de la cerámica vítrea.

Se recomienda realizar mayor investigación tipo clínica sobre las uniones mecánicas con láser y arenado de la cerámica de disilicato de litio al sustrato dental.

Para la eliminación de las sales de hexafluosilicato se recomienda realizar más investigaciones para su limpieza con el baño ultrasónico.

Se recomienda ser cuidadoso en la práctica clínica, independientemente de la concentración de ácido fluorhídrico utilizado, porque es tóxico y puede causar traumatismos graves en los tejidos blandos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malysa A, Wezgowiec J, Orzeszek S, Florjanski W, Zietek M, Wieckiewicz M. Effect of different surface treatment methods on bond strength of dental ceramics to dental hard tissues: A systematic review. *Molecules*. 2021;26(5):1–14.
2. Sundfeld Neto D, Naves LZ, Costa AR, Correr AB, Consani S, Borges GA, et al. The effect of hydrofluoric acid concentration on the bond strength and morphology of the surface and interface of glass ceramics to a resin cement. *Oper Dent*. 2015;40(3):1–10.
3. Tribst JPM, Monteiro JB, Venturini AB, Pereira GKR, Bottino MA, de Melo RM, et al. Fatigue failure load of resin-bonded simplified lithium disilicate glass-ceramic restorations: Effect of ceramic conditioning methods. *J Adhes Dent*. 2019;21(4):373–81.
4. Barutçigil K, Büyükkaplan UŞ. The effect of thickness and translucency of polymer-infiltrated ceramic-network material on degree of conversion of resin cements. *J Adv Prosthodont*. 2020;12(2):61–6.
5. Lee Y, Chae M, Kim KH, Kwon TY. Effect of dental silane primer activation time on resin-ceramic bonding. *J Adhes Sci Technol*. 2015;29(11):1155–67.
6. Belli R, Guimarães JC, Filho AM, Vieira LC. Post-etching cleaning and resin/ceramic bonding: microtensile bond strength and EDX analysis. *J Adhes Dent* [Internet]. 2010;12(4):295–303. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20157658>

7. Colombo L do A, Murillo-Gómez F, De Goes MF. Bond Strength of CAD/CAM Restorative Materials Treated with Different Surface Etching Protocols. *J Adhes Dent* [Internet]. 2019;21(4):307–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31432045>
8. Guimarães HAB, Cardoso PC, Decurcio RA, Monteiro LJE, De Almeida LN, Martins WF, et al. Simplified Surface Treatments for Ceramic Cementation: Use of Universal Adhesive and Self-Etching Ceramic Primer. *Int J Biomater*. 2018;2018:1–7.
9. Coskun ME, Akar T, Tugut F. Airborne-particle abrasion; searching the right parameter. *J Dent Sci* [Internet]. 2018;13(4):293–300. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2018.02.002>
10. Uwalaka CO, Karpukhina N, Cao X, Bissasu S, Wilson RM, Cattell MJ. Effect of sandblasting, etching and resin bonding on the flexural strength/bonding of novel glass-ceramics. *Dent Mater* [Internet]. 2018;34(10):1566–77. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.07.001>
11. Menees TS, Lawson NC, Beck PR, Burgess JO. Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014;112(5):1164–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.04.021>
12. Lyann SK, Takagaki T, Nikaido T, Uo M, Ikeda M, Sadr A, et al. Effect of different surface treatments on the tensile bond strength to lithium disilicate glass ceramics. *J Adhes Dent*. 2018;20(3):261–8.
13. Maier E, Bordihn V, Belli R, Taschner M, Petschelt A, Lohbauer U, et al. New

approaches in bonding to glass-ceramic: Self-etch glass-ceramic primer and universal adhesives. *J Adhes Dent.* 2019;21(3):209–17.

14. Kalavacharla VK, Lawson NC, Ramp LC, Burgess JO. Influence of etching protocol and silane treatment with a universal adhesive on lithium disilicate bond strength. *Oper Dent.* 2015;40(4):372–8.
15. Matinlinna JP, Lung CYK, Tsoi JKH. Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. *Dent Mater* [Internet]. 2018;34(1):13–28. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.09.002>
16. Al Rifaiy MQ. Effect of erbium-yttrium, scandium, gallium and garnet (ErYSGG) laser on the bond strength of lithium disilicate ceramics. *Pakistan J Med Sci.* 2018;34(1):32–6.
17. El Gamal A, Medioni E, Rocca JP, Fornaini C, Brulat-Bouchard N. CO2 laser dentin surface treatment most effectively increased ceramic shear bond strength. *Laser Ther.* 2018;27(1):48–54.
18. Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):275–84.
19. Ahrari F, Boruziniat A, Mohammadipour HS, Alirezaei M. The effect of surface treatment with a fractional carbon dioxide laser on shear bond strength of resin cement to a lithium disilicate-based ceramic. *Dent Res J (Isfahan).* 2017;14(3):195–202.
20. Albaker AM, Al Deeb L, Alhenaki AM, Aldeeb M, Al Ahdal K, Abduljabbar T, et

- al. Bonding integrity and compressive strength of re-bonded, surface conditioned and Er Cr YSGG laser treated lithium disilicate ceramics. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2020;18.
21. Abu Hasna A, Semmelmann S, Feitosa FA, De Souza Andrade D, Tay FR, Pucci CR. Effect of Nd:YAG Laser with/without Graphite Coating on Bonding of Lithium Disilicate Glass-Ceramic to Human Dentin. *Int J Dent*. 2021;2021.
 22. Feitosa FA, De Araújo RM, Tay FR, Niu L, Pucci CR. Effect of high-power-laser with and without graphite coating on bonding of resin cement to lithium disilicate ceramic. *Sci Rep*. 2017;7(1):1–7.
 23. Duarte Jr S, Sartori N, Sadan A, Phark J-H. Biomaterials Update Adhesive Resin Bonding Esthetic Restorations : A Review. *Quintessence Dent Technol*. 2011;40–66.
 24. Hu M, Weiger R, Fischer J. Comparison of two test designs for evaluating the shear bond strength of resin composite cements. *Dent Mater*. 2016;32(2):223–32.
 25. Murillo Gómez DDS, MSc F, De Goes DDS, MSc, PhD MF. Effect of Different Silane Treatments on Long-Term Bonding Between Non-Etched Glass-Ceramic and Resin Cement. *Odvotos - Int J Dent Sci*. 2017;19(2):33.
 26. Tribst JPM, Monteiro JB, Venturini AB, Pereira GKR, Bottino MA, de Melo RM, et al. Fatigue failure load of resin-bonded simplified lithium disilicate glass-ceramic restorations: Effect of ceramic conditioning methods. *J Adhes Dent*. 2019;21(4):373–81.
 27. Fu L, Engqvist H, Xia W. Glass–Ceramics in Dentistry: A Review. *Materials*

(Basel). 2020;13(1049):1–22.

28. Cardenas AFM, Quintero-Calderon AS, Siqueira FSF de, Campos VS, Wendlinger M, Pulido-Mora CA, et al. Do Different Application Modes Improve the Bonding Performance of Self-etching Ceramic Primer to Lithium Disilicate and Feldspathic Ceramics? *J Adhes Dent* [Internet]. 2019;21(4):319–27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31432046>
29. Baratto SSP, Spina DRF, Gonzaga CC, da Cunha LF, Furuse AY, Filho FB, et al. Silanated surface treatment: Effects on the bond strength to lithium disilicate glass-ceramic. *Braz Dent J*. 2015;26(5):474–7.
30. Poulon-Quintin A, Ogden E, Large A, Vaudescal M, Labrugère C, Bartala M, et al. Chemical surface modification of lithium disilicate needles of a silica-based ceramic after HF-etching and ultrasonic bath cleaning: Impact on the chemical bonding with silane. *Dent Mater*. 2021;37(5):832–9.
31. Maruo Y, Nishigawa G, Irie M, Yoshihara K, Matsumoto T, Minagi S. Does Acid Etching Morphologically and Chemically Affect Lithium Disilicate Glass Ceramic Surfaces? *J Appl Biomater Funct Mater*. 2017;15(1):93–100.
32. Bruzi G, Carvalho AO, Giannini M, Maia HP, Magne P. Post-etching cleaning influences the resin shear bond strength to CAD/CAM lithium-disilicate ceramics. *Appl Adhes Sci*. 2017;5(1):1–9.