



# **Como devolver la sonrisa en sector anterior de boca mediante el uso de laminados cerámicos de Disilicato de Litio**

Autor: Dr. Ernesto Córdova Sabaj

Tutor: Prof. Dr. (Subr.) Mario Héctor Pacheco

Especialista en odontología restauradora integral

Especialista en implantología oral

Carrera de Especialización en Odontología Restauradora Integral

Escuela de Graduados-Facultad de Odontología

Universidad de la República

Uruguay, 2023

## Sumario

|  |    |
|--|----|
| 1. RESUMEN.....  | 3  |
| 2. INTRODUCCIÓN .....  | 3  |
| 3. ANTECEDENTES.....   | 5  |
| 4. OBJETIVOS.....  | 7  |
| 5. METODOLOGÍA.....  | 8  |
| 6. DESARROLLO DEL TEMA .....   | 8  |
| 6.1. Indicaciones y contraindicaciones de laminados cerámicos en disilicato .... | 8  |
| 6.2. Propiedades del Disilicato de Litio.....                                    | 10 |
| 6.3. Diagnóstico y planificación.....  | 14 |
| 6.3.1. <i>Planificación analógica</i> .....                                      | 15 |
| 6.3.2. <i>Planificación digital</i> .....  | 20 |
| 6.4. Preparación Dentaria.....   | 22 |
| 6.5. Fijación Adhesiva .....   | 34 |
| 6.5.1. <i>Prueba y ajuste de la restauración</i> .....                           | 34 |
| 6.5.2. <i>Generalidades de los agentes de Fijación</i> .....                     | 35 |
| 6.5.3. <i>Agentes de fijación para laminados cerámicos</i> .....                 | 42 |
| 6.5.4. <i>Procedimiento y consideraciones</i> .....                              | 46 |
| 6.6. Mantenimiento .....   | 53 |
| 7. DISCUSIÓN .....   | 53 |
| 8. CONCLUSIONES.....   | 58 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA.....   | 60 |

## Tabla de abreviaturas:

Mpa: megapascales

CAD: computer aided design (diseño asistido por computadora)

CAM: computer aided manufacturing (fabricación asistida por computadora)

DSL: disilicato de litio

Bvs: biblioteca virtual de la salud

Dsd: Digital smile design

Pmma: poli metil meta acrilato

Aad: Agente adhesivo dentinario

Cvi: cemento de vidrio ionómero

## 1. RESUMEN

El aumento de la demanda estética en los tratamientos odontológicos y el avance de los materiales y técnicas restauradoras adhesivas han determinado un cambio importante de paradigma en la restauración del sector estético. Las carillas o laminados cerámicos son una opción conservadora para lograr una sonrisa armónica, y han demostrado ser un tratamiento exitoso y con una sobrevida adecuada si se respetan ciertos parámetros relativos a la selección del caso, la preparación dentaria, la selección del material y su fijación adhesiva.

La tecnología actual permite además trabajar con gran previsibilidad, posibilita diseñar y evaluar el resultado del tratamiento conjuntamente con el paciente antes de realizar cualquier maniobra irreversible sobre las estructuras dentarias.

El disilicato de litio es una cerámica que ofrece grandes ventajas para este tipo de restauraciones, ya que combina una alta resistencia con estética y translucidez adecuadas, además que permite ser unida adhesivamente.

Los laminados cerámicos de disilicato de litio son una alternativa excelente para rehabilitar la sonrisa.

## 2. INTRODUCCIÓN

La estética se puede definir como la apreciación de la belleza o la combinación de cualidades que proporcionan un intenso placer a los sentidos, implica belleza y armonía(1). Debemos recordar que cada paciente es especial y único, es un ser biopsicosocial y es el motivo por el cual existen las profesiones de la salud. Es fundamental que el profesional tenga una concepción asistencial integral y que cada paciente este dentro de un plan preventivo asistencial integral(2).

Con el correr de los años las demandas estéticas de los pacientes se han ido incrementando, esto ha obligado a los profesionales de la salud bucal a especializarse para lograr los mejores resultados estéticos. La sonrisa es una expresión que nos diferencia del resto de los animales, es parte del lenguaje. Es esencial en la interacción entre las personas y fuertemente asociada al afecto, al placer y la alegría. Lo que ha generado incluso cambios en la vida social de las personas teniendo en cuenta que las modificaciones en forma, color y posición de los dientes determinan un cambio de personalidad y también como nos presentamos frente a otros individuos. Una sonrisa estéticamente agradable (dientes blancos y armónicamente

ubicados) genera satisfacción y aceptación por un grupo social, además de reforzar la confianza emocional del individuo(3,4).

Desde hace mucho tiempo los griegos buscaron una explicación para lo bello y establecieron conceptos de simetría, proporción, equilibrio y armonía, a través de la proporción aurea o divina.

Una estética facial armónica está relacionada con la forma, la textura, el color y la alineación de los dientes anteriores, junto con los tejidos blandos y está basada en una secuencia gradual de color desde el incisivo central hasta el canino. Esta se fundamenta en el tipo facial del paciente y busca lograr la máxima armonía y estética.

Para evaluar la sonrisa se traza una línea imaginaria que sigue el trayecto de los incisivos centrales superiores y llega a hasta la punta de cúspide de los caninos, debe coincidir o ir paralelo al borde interno del labio inferior, se debe tener en cuenta también el corredor bucal, ya que un corredor bucal grande perjudica la estética.

Este concepto en rehabilitaciones estéticas está fuertemente relacionado a la idea de "visagismo", donde las características del individuo son únicas, basadas en la autenticidad, originalidad e individualidad(5). Término derivado del idioma francés representa un método de comunicación y análisis estético para realzar la belleza de cada persona. Involucra técnicas con las cuales se estudia detalladamente formas, volúmenes y líneas faciales para luego adaptar posibilidades de maquillaje y del estilismo a la cara y tonalidad de la piel. El fin del visagismo es lograr una estética dentaria en base a restauraciones que nos van a permitir relacionar la necesidad de rehabilitación del paciente con su aspecto facial y su personalidad (2). Los colores de las piezas dentarias tienen una relación íntima con el color del rostro, el pelo y los ojos ya que todos estos tienen el mismo origen embrionario(6). La atracción facial representa una de las más importantes cualidades de la apariencia física y varios procedimientos estéticos de la odontología buscan restablecerla. Las carillas de disilicato de litio se han convertido en la principal opción de tratamiento para rehabilitar el sector anterior de boca, devolver la estética de piezas descoloridas, fracturadas, desgastadas, cerrar diastemas, reemplazar restauraciones antiguas y solucionar gi-roversiones(7).

La alta tasa de éxito ,la conservación de los tejidos, y los excelentes resultados estéticos han contribuido a aumentar las indicaciones y masificar el tratamiento(8). Cabe destacar la importancia que el profesional pueda identificar la necesidad estético funcional y a partir de ahí realizar un buen diagnóstico. Todo tratamiento debe

estar precedido por una planificación acorde a las necesidades estéticas, funcionales y emocionales de los pacientes(9,10).

Por lo tanto, el reto de este tipo de tratamiento es poder comprender la insatisfacción del paciente con su apariencia y los posibles resultados esperados, sin olvidar que el tratamiento comienza con la anamnesis(11).

### 3. ANTECEDENTES

Los primeros datos encontrados sobre la cerámica nos llevan a Egipto 13000 años atrás. Continuando con la línea del tiempo China en el siglo X dominaba ya la tecnología del arte cerámico que posteriormente llegó a Europa en el siglo XVII conocida con el nombre de vajilla. Fue en el año 1720 que Europa logra imitar las cerámicas chinas, tanto en su composición como en su cocción(12).

Alexis Duchateau la introdujo en la odontología en el año 1774, intentando reemplazar dientes de marfil de la prótesis por cerámica, luego de observar la durabilidad, la resistencia y la poca abrasión de ciertos utensilios de cocina(12).

En 1888 Henry Land, Odontólogo, empezó a trabajar con cerámica, pero fue recién con la creación del horno eléctrico y la cerámica de bajo punto de fusión que tuvo la oportunidad de hacer coronas sobre una lámina de platino y en 1903 empezar a aplicarlas como opciones de tratamiento(12).

La idea de realizar carillas en cerámica no es actual, ya en 1938 el Dr. Charles Pincus describió una técnica en la que las facetas eran retenidas por un adhesivo para prótesis dental durante una película de cine y luego debían ser removidas porque la retención no era permanente (13). Buonocore en el año 1955 desarrolla la técnica del grabado ácido, lo que va a generar un punto de inflexión en la retención diente y restauración.

En los años 60 con McLean y Hughes implementaron las primeras restauraciones sin metal, estos tipos de trabajos estaban restringidos al sector anterior por carecer de buenas propiedades mecánicas y baja resistencia a la flexión(9). Al mismo tiempo, pero un poco después se incorporan los sistemas adhesivos a esmalte y dentina, el avance de estos y la simplificación de los métodos de trabajo no se han detenido. En 1963 Bowen introdujo las resinas Bis-Gma.

Los materiales para realizar carillas han evolucionado notablemente. Los primeros que se utilizaron debían ser muy gruesos para cubrir las diferentes tinciones dentarias, eran de difícil pulido y mala textura superficial. La baja resistencia traccional y compresiva de las primeras cerámicas las hicieron dependientes del refuerzo metálico (ceramometálicas). Con el correr de los años este ha sido sustituido por cerámicas reforzadas generando una autonomía del soporte metálico que las hacía más resistentes (14).

La realización de las restauraciones cerámicas introducidas por Duret, Simonsen y Calamia en 1970, así como Horn en 1983, reactivaron el interés en las facetas de porcelana al introducir procedimientos con acondicionamiento ácido que aumentaron la duración y la retención de estas.

La técnica inyectada surgió en 1990 con el sistema IPS EMPRESS II el cual evoluciona a el sistema IPS e-máx. Press en el año 2005. En el 2007 surge el sistema IPS E-máx. press/CAD, reforzado con cristales de disilicato de litio, mejorando transparencia, translucidez y dando mayor resistencia que las anteriores debido a una mayor homogeneidad de la fase cristalina (15). Luego surge el sistema IPS e-MAX CAD, que consiste en un bloque cerámico de disilicato de litio que se maquina en un estado intermedio blando (azulado) cristalizándose a 850 grados con una resistencia flexural final de 360Mpa (16). La estabilidad química de las cerámicas sin metal es una ventaja, ya que no liberan compuestos nocivos a los tejidos vecinos, eso reduce la posibilidad de alergias las que suelen aparecer con algunos tipos de aleaciones. Varios factores han hecho competitivas a las facetas de disilicato de litio como ser la gran demanda estética por parte de los pacientes, el ser mínimamente invasivo, poseer buena resistencia compresiva y traccional que, junto con la necesidad de poseer un laboratorista dental con experiencia y fresadoras CAD-CAM, las hacen restauraciones de primera elección, sobre todo si tenemos en cuenta el incremento de las aleaciones nobles utilizadas en ciertos tipos de restauraciones (9,17).

El éxito de los laminados de DSL depende de varios componentes como ser planificación del tratamiento, tallado, conservación del esmalte, vitalidad dental, presencia de resinas, selección del agente de fijación, selección de las cerámicas, pulido, control y mantenimiento (18). Estos, son mínimamente invasivos, respetan el remanente dentario, tienen gran naturalidad, y presentan una gran durabilidad en el tiempo (19,21). Tienen resultados predecibles si los realiza un clínico experimentado y se hace una selección adecuada del paciente (22). Por lo tanto, el reto de este tipo de

tratamiento es poder comprender la insatisfacción del paciente con su apariencia y los posibles resultados esperados.

| Cuadro I. Antecedentes históricos de las restauraciones libres de metal. |  |
|--|--|
| Año  | Tipo de material   |
| 1789   | El óxido de zirconio o zirconia ( $ZrO_2$ ) fue aislado por primera vez por el químico M. H. Klaproth <sup>1</sup>   |
| 1903   | Surgen las primeras restauraciones de porcelana pura y contenían un alto porcentaje de feldespato (60%), sílice (25%) y fundentes <sup>10</sup>  |
| 1960   | Helmer y Driskell publicaron el primer artículo con referencia a las aplicaciones médicas de la zirconia como un biomaterial <sup>3</sup>  |
| 1970   | Duret, empieza a desarrollarse la tecnología CAD-CAM para la fabricación de restauraciones dentales <sup>3</sup>   |
| 1980   | Mörmann desarrolla el primer sistema CEREC (Siemens AG, Bensheim, Alemania) <sup>3</sup>   |
| 1991   | Porcelana feldespática mecanizable introducida para el sistema CEREC 1 (Siemens AG), Vita Mark II (Vitablocs, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) con una fuerza mejor y tamaño de grano más fino ( $4 \mu m$ ) en comparación con la porcelana feldespática convencional <sup>9</sup>   |
| 1991   | El sistema IPS Empress I® (Ivoclar, Vivadent, Schaan Liechtenstein) fue introducido al mercado y está compuesto por vidrio cerámico de leucita en un 35%. Su indicación fue ampliada a las prótesis parciales fijas de tres unidades hasta el segundo premolar. A mediados de los 90 aparece el sistema IPS Empress Esthetic® con el cual se mejoraron las propiedades estéticas, sin embargo, debido a su baja resistencia a la flexión (160 MPa), solamente estaba indicado para carillas, inlays, onlays, coronas parciales, coronas anterior y posterior <sup>11</sup> |
| 1998   | La porcelana de leucita fue introducida para ser utilizada con el sistema CEREC inLab (Sirona Dental Systems, Bensheim, Alemania) y está disponible en diferentes tonalidades <sup>9</sup>   |
| 2007   | Sistema IPS E-max press/CAD el cual esta reforzado con cristales de disilicato de litio que mejora la transparencia, translucidez y estética <sup>8</sup>  |

Tabla 1: Extraído de Tiempo de vida de las restauraciones libres de metal (Gonzalez-Ramirez AR y colaboradores)(23).

## 4. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son:

Objetivo general:

- 1- Analizar cómo devolver la estética de la sonrisa mediante el uso de laminados cerámicos de disilicato de litio

Objetivos específicos:

- 1- Conocer cómo influye en la estética dental la coloración intrínseca del sustrato dentario.
- 2- Describir los diferentes diseños de preparaciones dentarias para laminados en disilicato de litio y sus variaciones según el remanente dentario.
- 3- Comparar los diferentes agentes de fijación, su aplicación clínica y cómo pueden afectar el resultado final de la restauración dentaria.



## 5. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica con una retrospectividad de 20 años en las bases de datos: Pubmed, Scopus, Epistemonicos, Bvs (Lilacs, Bibecs, Bbo) y los buscadores de contenido académico: Google Scholar y Timbó.

La búsqueda fue complementada con libros obtenidos de la biblioteca de la facultad de odontología de la Udelar con el fin de recabar información sobre el uso de laminados de disilicato de litio.

Las estrategias completas de búsqueda están en el [Anexo 1](#)

La búsqueda inicial dio como resultado 1741 artículos científicos y estos fueron obtenidos de las diferentes bases de datos, más algunos artículos que se obtuvieron de una búsqueda inicial en Google académico.

De estos se descartan 1585 luego de leer título y resumen, y 11 más por estar duplicados.

Se obtiene 145 artículos que reúnen los criterios de selección, se cargan en la plataforma Mendeley para poder escribir e insertar las citas bibliográficas, previo se chequean duplicados nuevamente.

## 6. DESARROLLO DEL TEMA

### 6.1. Indicaciones y contraindicaciones de laminados cerámicos en disilicato

Según Pascal Magne(24), las indicaciones para este tipo de laminados cerámicos son:

a) Alteraciones de color, cuando son refractarias al blanqueamiento y/o micro abrasión.

b) Diferentes situaciones clínicas:

Amelogénesis imperfecta.

Fluorosis.

Manchas por tetraciclinas.

Envejecimiento fisiológico.

Oscurecimiento por trauma.

Pigmentaciones intrínsecas por infiltración dental.

c) Alteraciones de forma:

Cierre o reducción de diastemas.

Aumento de la longitud dental.

Forma dental atípica.

Transformación dental.

d) Modificaciones Cosméticas:

Textura – Amelogénesis imperfecta.

Displasia.

Distrofia.

Atricción.

Erosión.

Abrasión.

e) Restauraciones de grandes proporciones:

Dientes fracturados.

Deformaciones congénitas y anomalías adquiridas.

f) Pequeñas correcciones de posición dental:

Dientes rotados.

Alteraciones de ángulo.

g) Dientes deciduos.

h) Casos especiales: Carilla laminada lingual.

i) Recuperación estética de coronas fracturadas.

Las contraindicaciones descritas por el mismo autor son:

j) Oclusión y/o posición inadecuada:

Sobremordida profunda.

Parafunciones.

Dientes con apiñamiento grave.

Dientes en erupción.

k) Restauraciones múltiples y/o amplias:

Evaluación de restauraciones previas.

Sustituir o englobar en el tallado.

l) Presentación anatómica inadecuada:

Coronas excesivamente cortas.

Dientes muy finos, con región incisal muy delgada.

Coronas muy triangulares.

m) Caries e higiene dental muy precaria:

Gran actividad de caries.

Hábitos de higiene bucal inadecuados.

Perdida extensa del esmalte por erosión y desgaste.

Malformaciones generales congénitas y adquiridas.

## 6.2. Propiedades del Disilicato de Litio

Debido a su composición integran el grupo de las cerámicas sintéticas junto con las que tienen base de leucita y base de fluorapatita (25). Es un material a base de sílice, cerámico, inorgánico, no metálico, sintético con fase cristalina (26). Combinando cuarzo, dióxido de litio, óxido de fósforo, aluminio y potasio, de esta manera se forma un cristal térmico resistente a las cargas por la baja expansión térmica que se produce durante su procesamiento (23,27,28). Químicamente está formado por 2 átomos de litio, 2 átomos de silicio y 5 átomos de oxígeno ( $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ). Por sus características nos permite realizar restauraciones muy delgadas sin comprometer la resistencia y la translucidez (29,30). Se ha ido avanzando de tal manera de ir imitando a la perfección los tejidos dentarios (concepto de Biomimetismo). El disilicato de litio presenta gran similitud, sobre todo con el esmalte, es biocompatible, resistente a la

compresión y a la abrasión. Tiene un módulo de elasticidad y expansión térmica similar al diente, estabilidad de color y resistencia al desgaste, lo que permite distribuir adecuadamente las tensiones masticatorias (8,31,32). La *fluorescencia* es una característica ajena al disilicato de litio, se logra con agregados, y hace que el diente se vea más brillante y blanco con la luz del día, esta, es la capacidad que tiene el diente de absorber la energía luminosa y reemitirla con una longitud de onda diferente. El técnico que maneja los diferentes espesores cerámicos debe tener en cuenta que la dentina puede ser tres veces más fluorescente que el esmalte, lo que provoca una luminiscencia interior y da apariencia de diente vital. Para lograr este tipo de efectos se utilizan tierras raras como luminóforos (europio, terbio, cerbio e iterbio). Aunque la *luminiscencia* de los materiales como el disilicato de litio parece fácil de controlar, todavía es perceptible la diferente fluorescencia azul-malva de los dientes naturales (33). Tiene un índice de refracción de la luz muy similar al del esmalte, está indicado para sector anterior y posterior de boca (34). La luminosidad se define como la medida en que la luz se difunde, en vez de absorberse o reflejarse (35). Se une adhesivamente al diente y brinda protección recíproca entre el diente y la restauración (36). Es biocompatible, tiene baja o nula adhesión bacteriana.

Con él se puede optimizar la forma de los dientes, cerrar diastemas, reemplazar resinas grandes y decoloradas (37,38). Se recomienda para incrustaciones, carillas, coronas anteriores y posteriores sobre diente e implantes (34). El disilicato de litio se introdujo en el mercado bajo el nombre de Ips empress Ivoclar Vivadent y en 2005 fue reemplazado por una versión modificada, Ips emax Press e Ips Emax Cad (39,40).

Los métodos de obtención de piezas en disilicato de litio son por inyección o por CAD/CAM (11). La naturaleza química de la cerámica, el tamaño de las partículas que la componen, la opalescencia, translucidez y las características intrínsecas al material influyen de manera directa en el resultado final del trabajo. En relación a su estructura el disilicato de litio presenta cristales dispersos de manera entrelazada, evitando de esta manera la difusión de fisuras en su interior, el tamaño de los cristales y su disposición favorecen el aumento de las propiedades mecánicas de la restauración (41,42). Estos cristales que forman parte de la estructura del disilicato de litio componen la fase cristalina principal. Son alargados, con una longitud que oscila entre 3 y 6 micrómetros, tienen forma de aguja, aumentan de tamaño y de resistencia, llegando a 400mpa, y a pesar de un alto contenido cristalino el bajo índice de refracción de los cristales de disilicato de litio permite que el material mantenga un alto índice de translucidez (30,43,44).

| Material                                   | Módulo de Elasticidade (GPa) | Tenacidade à Fratura (MPa√m) | Resistência Flexural (MPa)                            |
|--|------------------------------|------------------------------|---|
| Esmalte                                    | 87 – 100 <sup>32</sup>       | 0,6 – 1,5 <sup>33</sup>      | 470 (una barra) – 978 (diversas barras) <sup>34</sup> |
| Dentina                                    | 17 – 40 <sup>35</sup>        | 2,3 <sup>36</sup>            | 212 <sup>37</sup>                                     |
| IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)         | 95 <sup>26</sup>             | 2,75 <sup>26</sup>           | 400 <sup>26</sup>                                     |
| IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent)           | 95 <sup>26</sup>             | 2,25 <sup>26</sup>           | 360 <sup>26</sup>                                     |
| VITA Suprinity (VITA Zahnfabrik)           | 70 <sup>29</sup>             | 2,0 <sup>29</sup>            | 420 <sup>29</sup>                                     |
| Celtra Duo (Dentsply) após a fresagem      | 70 <sup>31</sup>             | 2,0 <sup>31</sup>            | 210 <sup>31</sup>                                     |
| Celtra Duo (Dentsply) após a cristalização | —                            | —                            | 370 <sup>31</sup>                                     |

Tabla 2: Extraído de Baratieri Odontología Restauradora, 2011 (21).



Ips e max press(disilicato de litio para inyectar)  
fresar)

e max cad(disilicato de litio para

Figura 1: Extraída de la página de Ivoclar (www.ivoclar.com.uy)

La segunda fase, compuesta por ortofosfato de litio, es translúcida, necesaria para la polimerización del agente de fijación, además de contar con diferentes óxidos que se combinan en una fusión del vidrio(45,46).La cristalización del disilicato de litio se puede hacer por 2 rutas de procesamiento diferente: dependiendo si se va realizar por el método CAD/CAM o por el método de lingote prensable en la técnica de cera perdida. Para este último método se utilizan una técnica de cristalización en 2 etapas.

Los lingotes de prensado en caliente están presentes en varios colores y traslucidez. Estos se calientan a la temperatura de 915 grados durante 15 minutos de manera tal

que fluye bajo presión hacia la cámara de moldeo (hacia el molde de cera perdida).

Este sistema cerámico permite la fabricación de restauraciones contorneadas que se pueden maquillar y glasear mediante la técnica cut-back. Esta técnica se utiliza en los casos en que necesitemos alta resistencia mediante estratificación para corregir casos complejos de color o alta exigencia estética mediante el uso de varios tipos de masas y maquillajes (47). El material logra el color y la opacidad deseadas cuando el meta silicato de litio se transforma en disilicato de litio durante el proceso de cocción posterior al fresado, dándole la ventaja a este sistema de lograr restauraciones con mejor adaptación, ajuste y precisión (32,48).



Figura 2: Emax press impulse, foto extraída de [www.ivoclar.com](http://www.ivoclar.com)

Está disponible en diferentes tonos de traslucidez/opacidad: HT (High Translucency), LT (Low Translucency), MO (Medium, Opacity) y HO (High Opacity) en la marca Ips e Max de Ivoclar Vivadent. También existe Ips style ceram impulse, esta es una cerámica de disilicato de Litio nueva, especialmente para sector anterior, con alta opalescencia y excelente translucidez. Posee dos tipos diferentes de brillo, (opal 1 y opal 2). Compuesta por cristales de oxiapatita, fluorapatita y leucita. El tipo de cerámica influye en la capacidad de enmascarar el sustrato dentario decolorado, en general las cerámicas de disilicato de litio, el disilicato de litio reforzado con zirconia y la zirconia translúcida proporcionan una capacidad de enmascaramiento superior que la porcelana y la vitrocerámica reforzada con leucita. Esto es de esperar, por la mayor cantidad de cristales que poseen (42).

### 6.3. Diagnóstico y planificación

Con el correr de los años los materiales cerámicos han mejorado enormemente con lo cual se abrió un abanico de posibilidades para obtener trabajos previsibles con mejores resultados clínicos y de laboratorio.

Ningún tipo de tratamiento puede tener éxito sin establecer un correcto diagnóstico y una adecuada planificación, actualmente el resultado final se debe ver antes que el procedimiento sea irreversible (10). Este paso es probablemente uno de los más importantes y esenciales para alcanzar la excelencia (3,49,52). A su vez nos puede llevar a identificar tratamientos complementarios e independientemente que disminuye los errores en la parte clínica y en la comunicación con el paciente, este procedimiento nos permite transformar algo que antes era explicado solo verbalmente en algo más tangible y más objetivo (53). Nos da la posibilidad de analizar el volumen vestibular y la longitud, la forma de los dientes en la cara del paciente y la armonía de su sonrisa.

Durante el análisis estético de la sonrisa, se adoptan líneas y planos de referencia con el fin de estandarizar el procedimiento de reconstrucción. En el plano horizontal se toma como referencia la línea bipupilar y la línea que va de una comisura a otra, estas deben ser paralelas al suelo, contribuyendo a la definición de paralelismo oclusal, plano incisal y contorno gingival (53). Con respecto a las líneas verticales, la referencia es la línea media de cara, definida por los puntos que unen la glabella, punta de nariz, filtrum y mentón. El borde incisal de dientes anterosuperiores debe seguir la línea curva del labio inferior, además este debe apoyar sobre el bermellón del labio inferior, para que exista competencia labial, adecuada y sin esfuerzo (53). La línea de la sonrisa puede definirse como alta (cuando deja ver los incisivos por completo y tejidos gingivales, media (cuando los incisivos y las papilas están expuestas, y baja, cuando los incisivos no están completamente expuestos y los tejidos no son aparentes (53).

También debemos observar la amplitud de la sonrisa y el corredor bucal, forma, simetría y posicionamiento de los dientes. Podemos encontrar 3 formas de incisivos, ovoidea, cuadrangular y triangular, que va en relación a la cara. Varios autores preconizan el uso del "Saef" (formulario de evaluación estética de la sonrisa). Este utiliza un análisis estático(fotos) y dinámico(videos), es otra de las herramientas que mejora la comunicación entre el profesional y el laboratorista (54).El clínico debe tener en cuenta edad , sexo y color de la piel, no es lo mismo una sonrisa en una persona joven que en una de mayor edad, una persona que tiene el hábito lesivo de apretar

o frotar los dientes, o que tiene hábitos ocupacionales. Durante el proceso de DSD y el encerado diagnóstico es necesario tener en cuenta 3 factores responsables de una sonrisa armoniosa: línea media simétrica, proporción regresiva derivada de las curvaturas de las arcadas dentoalveolares y dominancia de los incisivos centrales. El paciente va a tener una idea final del trabajo y participa de la cita para dar su aprobación, de esta manera ambos comparten la responsabilidad del resultado final (55). Para poder alcanzar un correcto plan de tratamiento podemos recurrir a metodologías tales como el encerado diagnóstico, analógico o digital, realización de un mock-up (palabra en inglés traducida como bosquejo, más adelante se describe como se realiza) previo a la reconstrucción definitiva, lo que permitirá, al paciente y al profesional, evaluar la estética y obtener la aprobación para la confección de la labor final (24).

### 6.3.1. Planificación analógica

**a) Encerado:** consiste en representar dientes de un modelo de yeso con agregados de cera con el objetivo de analizar la anatomía restauradora ideal para ilustrarle al paciente como va a ser el resultado final del trabajo, o sea nos da previsibilidad. En el encerado se deben incluir todas las variaciones que pretendemos dar en boca, este se puede realizar por la técnica de adición, y es preferible que la cera sea de un color diferente al del modelo. En la literatura aparecen diferentes tipos de encerados diagnóstico:

Encerado diagnóstico aditivo funcional: donde se logra la forma final deseada sin generar desgastes en el modelo de yeso. Se debe realizar sobre el modelo para devolver forma y dimensiones originales, esto se hace en base al primer análisis del caso. Para esto se debe tener profundo conocimiento de la anatomía dentaria, patrón de oclusión, edad del paciente y biotipo gingival independientemente de la percepción del profesional para captar la sensibilidad del paciente. Se debe obtener la aprobación de este para seguir adelante (56).



Figura 3: extraída de: The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective (Coachman ,2014) (57).



Encerado diagnóstico aditivo motivacional: se agrega cera sin tener en cuenta los niveles gingivales, la función o el tamaño dentario, con el fin de mostrarle al paciente las posibles modificaciones de su sonrisa.

Encerado diagnóstico por regresión: este surge cuando es necesario desgastar el modelo para obtener la forma del diente, situaciones como apiñamiento, supra o infra oclusión.

**b) Mock Up**: Sobre el encerado aditivo se debe tomar una impresión con silicona pesada y liviana, recortar excesos que nos incomoden el posicionamiento y superponerse por lo menos un diente a un lado y otro de nuestro futuro provisorio.

Puede ser realizado directamente en boca o indirectamente en laboratorio. Procedemos a colocar el color de dentina de una resina de PMMA (esta está formada por una base y un catalizador que se activan químicamente) sobre la superficie del diente sin preparar con una llave de silicona realizada a partir de un encerado diagnóstico y la llevamos a boca. Se eliminan excesos con una paletilla, esta queda retenida mecánicamente (a veces se puede realizar puntos de grabado ácido en algunas zonas para mejorar la retención de la restauración provisorio). Esta tiene baja contracción de polimerización, un color uniforme, y le da al paciente una idea de la estética y la funcionalidad de la futura restauración (33).

Tiene facilidad de pulido y terminación. Para esto se utiliza discos de fieltro, pastas abrasivas y piedras multicuchillas. Al quedar retenido mecánicamente se elimina la utilización de cemento provisorio. El mock-up reproduce perfectamente el encerado realizado en el laboratorio, brinda opciones terapéuticas, (cambios de volumen dentario, alteraciones de forma, alineación, cierre de diastemas) No se necesita un software para realizarlo y cuando se realiza de forma indirecta se puede realizar con pigmentos, y caracterizando áreas proximales. Luego se deben realizar pruebas fonéticas para evaluar el funcionamiento de este, se le pide al paciente que pronuncie palabras que contengan la v y la f, de esta forma se evalúa largo de dientes, también palabras con m y p así se ve la competencia labial que logra el paciente, se controla oclusalmente y se realiza movimientos excursivos (10). Posteriormente el paciente va a usarlo por días o semanas para evaluar si el tratamiento restaurador futuro es compatible con su sonrisa, el rostro y su personalidad (10,12).

Los materiales con los cuales podemos realizar el Mock -up son los siguientes:

Resina bisacrílica

Resina compuesta

Resina polimérica

Resina acrílica



Figura 4: extraída de Restauraciones Cerámicas Anteriores (Víctor Clavijo) (12).



Mock-up Aditivo simulando tejidos gingivales



Mock -up simulando gingivectomía



Mock-up realizado con matriz transparente Digital



Mock-up aditivo sin adhesión-Flujo

Figura 5: Fotos extraídas de: Restauraciones Cerámicas Anteriores (Víctor Clavijo) (12).

Según Mintone y Kataoka(58) existen tres maneras de realizar el mock-up al cual estos llaman previsión óptica:

1-Representación indirecta del contorno: El laboratorista realiza un modelado en cera primario para la confección de carillas de resina las cuales van a dar una idea de cómo va a quedar nuestro trabajo, posteriormente se colocan sobre los dientes del paciente y se fijan con resina fotopolimerizable fluida como prueba en boca, de esta

manera el paciente y el profesional pueden evaluar estética y función

2-Representación semidirecta del contorno: En este caso el laboratorista comienza encerando un modelo, luego se toma impresión de este con silicona transparente (Elite Transparent). Después de llenarla con resina fluida se lleva a boca y se polimeriza por 40 segundos, de esta manera se obtiene una duplicación del modelo en resina fluida, nuevamente se puede evaluar forma, estética y función.

3-Representación a mano alzada del contorno: Este método requiere de mayor destreza y conocimiento por parte del operador que los métodos anteriores. La resina se aplica directamente sobre las piezas dentarias y se foto polimeriza, con piedras y discos se le da la terminación. El habla y la comodidad oclusal se prueban en esta etapa (33). Se deben tomar fotografías que van a ayudar al clínico y al laboratorista a terminar el trabajo. Nos va a permitir comparar las fotografías en diferentes momentos del tratamiento.



Figura 6: Mock-up, extraído de: Restauraciones Cerámicas Anteriores (Víctor Clavijo) (12).

### 6.3.2 Planificación digital

Cuando realizamos planificación digital con DSD debemos seguir los siguientes pasos:

- 1- se debe abrir una diapositiva en el programa con el cual vayamos a trabajar, e insertar 2 líneas, una horizontal y una vertical en el centro de la fotografía, formando una cruz. (Fig. 7 a)
- 2- Se debe colocar una foto de cara completa con los dientes entreabiertos, detrás de la cruz, para formar un arco facial digital. Esta cruz tendrá como primera referencia horizontal la línea bipupilar, la línea media facial se dibujará tomando algunas estructuras anatómicas como por ejemplo la glabella, punta de nariz, filtrum. (Fig. 7 b)
- 3- Se debe dibujar una línea horizontal sobre la boca, con el fin de analizar las líneas faciales con la sonrisa.
- 4- En el cuarto paso la imagen intraoral debe superponerse a la facial, ajustándose su tamaño hasta que se adapte a la imagen facial y las líneas previamente determinadas.
- 5- Transferir la cruz facial para la imagen intraoral, donde se utilizan 3 líneas de referencia para trasladar la foto a la imagen intraoral lo que permite un análisis efectivo de las estructuras dentarias en relación al rostro, las líneas de referencia son:
  - Línea 1, trazada desde la punta de cúspide de un canino hasta la punta de cúspide del canino contralateral. (orienta tamaño e inclinación dental).
  - Línea 2, desde la mitad del borde incisal de un central superior al contralateral. (orienta posición del borde incisal)
  - Línea 3, trazada a través de línea media dentaria, pasando por la papila incisiva. (posición media)



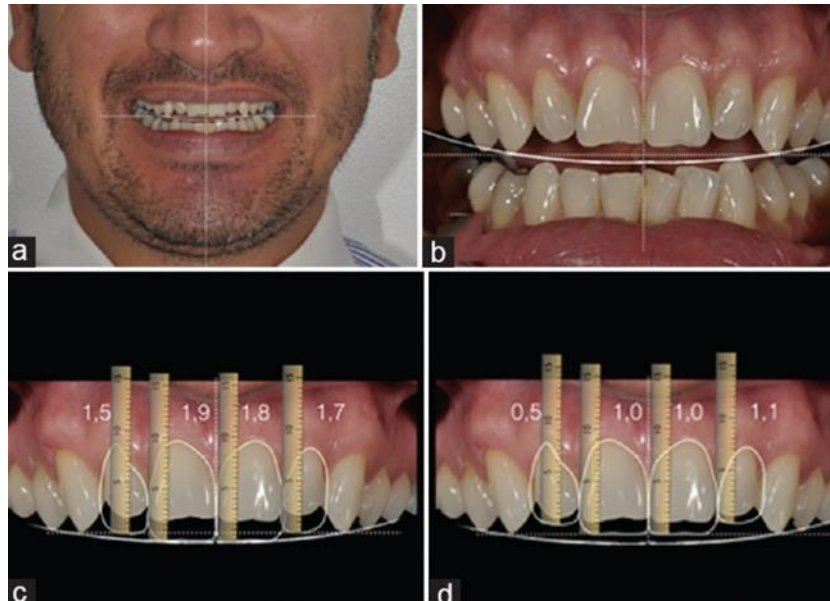


Figura 7: Extraída de: Diseño Digital de sonrisas y técnica de maqueta para la planificación de tratamiento estético con carillas laminadas de porcelana, Paula Pontes García ,2018 (52).

- 6- Se debe medir largo por ancho de los incisivos centrales, utilizando un rectángulo sobre sus bordes incisales, y luego pasando a los demás dientes anteriores, determinando una proporción armónica entre ellos.
- 7- En este paso se deben delinear la forma de los dientes, teniendo en cuenta las modificaciones deseadas, de acuerdo a la proporción y mejor estética dento gingival, corrigiendo la relación entre los dientes y la línea media de la sonrisa, las discrepancias y la línea media facial, altura de las papilas, niveles del margen gingival, proyectando una nueva sonrisa.
- 8- En este paso se utiliza la regla digital para transferir el real tamaño de los dientes a las fotos digitales, que fueron medidos directamente sobre el modelo del paciente, y también para conocer todas las variaciones que hemos realizado. (Fig. 7 c y d)
- 9- En este paso se utiliza un compás de punta seca, se comparan y se miden las fotos, inicial y final, para luego trasladar las medidas al modelo, sobre el cual se realizarán marcas con lápiz de grafito para guiar con precisión el encerado diagnóstico (10).

Las fotografías son esenciales en el diagnóstico y en el plan de tratamiento, sobre todo en el sector estético, es importante tomar un conjunto de fotografías, de diferentes etapas de la sonrisa, así como tomas extraorales e intraorales desde diferentes perspectivas (47). También las grabaciones de videos se hacen importantes, para evaluar estética, estas son fáciles de realizar. Además del análisis gráfico, el uso de software de análisis de sonrisa resulta muy eficaz, el DSD, basado en los conceptos de Coachman.

Este software genera varias plantillas y estas se pueden mostrar en una pantalla para mostrarle al paciente como va a quedar su sonrisa (59). Las propuestas de diseño digital se envían al laboratorio para la creación de un encerado y a partir de ella se realiza un mock-up. El encerado digital, nos permite cambiar los dientes en forma digital, además se posibilita la impresión sobre modelos de fotopolímero (12).

La combinación de estas técnicas (DSD y mock up) nos ayuda a tener más previsibilidad, disminuir el número de ajustes oclusales, evitar desgaste innecesario de los dientes, estos factores pueden influir negativamente en el éxito de la restauración (60,62). La técnica APT (técnica estética preevaluativa temporal) basada en un mock- up aditivo que tiene en cuenta el volumen final de la restauración y ha permitido que un alto porcentaje de restauraciones queden confinadas en esmalte, mientras que sin el uso de esta el técnico puede incurrir en desgastes innecesarios (18). El objetivo de estas herramientas digitales es lograr una sonrisa armoniosa relacionada con el rostro y lograr un equilibrio de la estética con la función. Cuanto más esmalte remanente exista más favorable será la fijación de la carilla y mayor será la longevidad de la restauración (11).

#### 6.4. Preparación Dentaria

La biomimética es un concepto de investigación médica que abarca la exploración de la estructura y la función física de los composites biológicos. A la vez que estudia el diseño de nuevos y mejores sustitutos, refiriéndose al procesamiento del material de un modo similar a lo que fisiológicamente ocurre en la cavidad bucal. Es un concepto que se orienta a igualar la biomecánica original del diente gracias a la restauración del mismo, inclinado hacia la imitación o la recuperación del remanente dentario (13,24,37).

Al aplicar el concepto de biomimetismo se refiere a que no se están realizando restauraciones más fuertes, sino que lo importante es que estas sean más

biocompatibles con la mecánica, la biología y las propiedades ópticas de los tejidos subyacentes (13,63).

Se debe seguir buscando materiales que reproduzcan el comportamiento del diente sano. Magne & Douglas (1999) y Stokes & Hood (1993) observaron que cuando la carilla se une al sustrato dental reproduce el comportamiento mecánico y estructural de un diente intacto (63).

La idea es intentar replicar el tejido natural con una mínima preparación o sin ella. Las carillas de disilicato de litio aportan una recuperación biomimética de la corona con una excelente respuesta tisular y una superficie muy similar al diente natural (14). Con el surgimiento de estas y su alta tasa de supervivencia se desarrolló una nueva vitrocerámica de disilicato de litio prensable IPS e.max Press; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein con propiedades físicas, químicas y translucidez mejoradas (64). Las carillas laminadas son finas restauraciones cerámicas que pueden reparar la cara vestibular, incluir caras proximales o pueden abarcar solo cara palatina (65). Esta se ve afectada por los diferentes espesores que tenga el tallado dentario, el número de cocciones, el agente de fijación, el color del sustrato, textura y luminosidad (66).

Una adecuada preparación debe tener un desgaste uniforme, suficiente para preservar la estructura dental y obtener el mejor efecto estético posible (67). Es importante señalar que lo que guía al profesional para decidir cuánto desgaste debe hacerse es el encerado diagnóstico y las guías de silicona realizadas sobre él (68). La preparación dental propuesta se basa en la máxima preservación del tejido dentario, especialmente en la zona cervical donde la distancia pulpa-preparación es de vital importancia, tanto para la resistencia del pilar como para disminuir la aparición de complicaciones pulpares. En el afán de obtener cada vez mejores resultados no solo se han modificado los diferentes materiales sino también se ha incursionado en diferentes diseños de preparaciones dentarias.

Se aconseja desgastes de 0,3 mm a 1 mm, una adecuada planificación es fundamental para evitar sobre contorneos y lograr enmascarar el muñón dentario que muchas veces es oscuro y nos puede alterar el resultado estético. Estos desgastes se realizan con una piedra diamantada esférica, utilizada a 45 grados, de modo que solo trabaje la mitad de la profundidad de esta (29).

El contorno gingival realizado con esta piedra redonda tiene como función unir los desgastes proximales, va a ser paralelo al mismo, y siempre que se pueda alejado



hasta 2 mm de la encía (8,31). El desgaste vestibular con el cual se va a generar el espacio para el material se lo realiza a mano alzada o se utiliza una guía de profundidad que permita una reducción controlada de los tejidos (27). Estas guías de profundidad pueden ser como ya hemos visto llaves de silicona (fundamentales en piezas mal posicionadas) o profundizaciones controladas con instrumentos específicos. Se debe regularizar los bordes incisales irregulares en caso de que existan, con un disco de grano grueso a baja velocidad (69). Es importante conocer los espesores de los tejidos dentarios y su relación con la edad, por lo tanto, la definición y el diseño de nuestra preparación dentaria debe permitir una adaptación marginal óptima de las restauraciones de porcelana adherida y debe respetar los tejidos duros (11).



Figura 8: extraído de: Utilizacao do laminados cerámicos para recuperacao funcional e estética em situacoes de grande desgaste dentario (Hoshino, 2020) (70).

Independientemente del mínimo tallado que requieren este tipo de restauraciones, debe tener límites definidos y una mínima preparación dentaria para facilitar la inserción y el asiento de la restauración de disilicato de litio (13). Estas deben devolver el volumen y longitud original al diente, a la vez que pueden aumentar sustancialmente la resistencia mecánica coronaria y recuperar la guía anterior (13,38). Soportan una fuerza incisal máxima que varía de 90 a 370 N (8). Otra buena característica de las restauraciones de porcelana adherida es su excelente relación con la encía, observada ya por Calamia a finales de los años 80, estas no necesitan esconderse dentro del surco gingival y de esta manera se evitan lesiones de los tejidos periodontales. Kourkouta y colaboradores demostraron una disminución en la acumulación de placa bacteriana después de la colocación de carillas de cerámica (13).

Corts para regular la profundidad de los tallados realiza surcos o ranuras con piedras de diamante específicas de profundización limitada, estas miden 1 mm de diámetro y profundiza hasta la mitad. Otro método que se preconiza es la utilización de piedras de diamante en forma de rueda que tiene un diámetro de 1,5 -1,6 mm, mientras que el vástago metálico que oficia de tope y que es central mide 1 mm.



Figura 9: Imagen extraída de:Tallado para carillas (Mintrone 2012) (58).

Este tipo de piedra debe ir moviéndose en diferentes sentidos dependiendo de la angulación de la cara vestibular (58). Se realizan preparaciones mínimamente invasivas, con buena luz e irrigación y con piedras diamantadas cónicas 2135F (Kit 6720 Sorensen) en regiones vestibular e incisal, siempre corroborando con las llaves de silicona. Luego se debe ir regularizando las profundizaciones generadas en la pieza dentaria respetando los espesores requeridos y las convexidades naturales de estas. Se deberá determinar un espesor para una carilla tipo que será aproximadamente de 0,3 mm a 0,5mm en el tercio cervical, 0,5 a 0,8 en el tercio medio y 0,7 a 1 en el tercio incisal. Estas medidas son simplemente estándar, ya que cada pieza dentaria tiene sus características, el esmalte puede estar adelgazado, erosionado, envejecido y no siempre requiere la misma profundidad de tallado (27). La flexibilidad de la corona dentaria aumenta significativamente con la eliminación del esmalte, una mayor elasticidad de la estructura dental de soporte puede implicar mayor posibilidad de fractura debido a la rigidez de la cerámica (71).

En relación al desgaste de los bordes incisales en la literatura aparecen varias propuestas: no desgastarlo en altura, reducirlo con terminación palatina en chamfer, solo reducirlo en altura y redondear sus bordes (27).

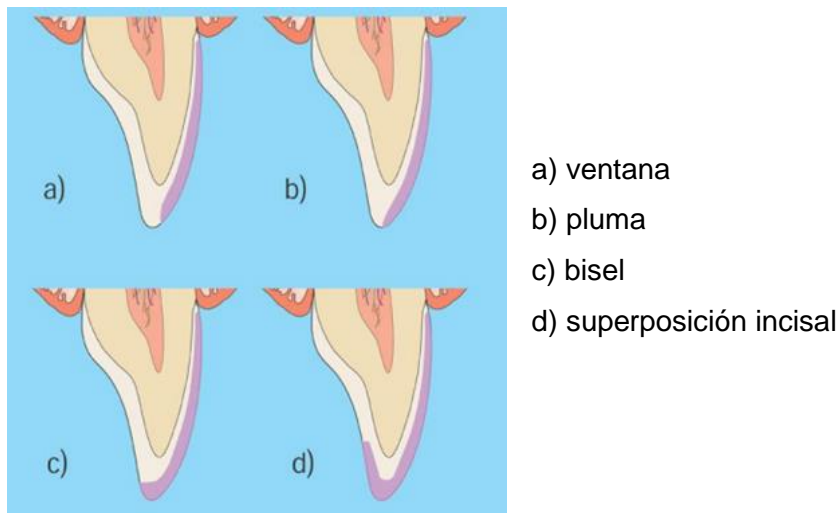


Figura 13: terminaciones a nivel incisal extraído de: El éxito de las carillas dentales según el diseño de la preparación y el tipo de material (Alothman.Y,2018) (53).

Aquellas terminaciones en las que no se realiza ningún tipo de desgaste incisal en altura en general se utilizan para aquellos casos en los cuales es necesario cambiar el color, pero no la forma de la pieza. El borde incisal de estas piezas debe tener cierto espesor en sentido vestibulo lingual, de lo contrario quedaría muy frágil y podría fracturarse. Se debe tener en cuenta siempre el antagonista, la fuerza que el paciente puede llegar a desarrollar en la oclusión, los movimientos de lateralidad y protrusivos. Las preparaciones en las que se reduce el borde incisal(1,5 a 2mm) y se le realiza un chamfer palatino han sido las más usadas, se dice que son las que ofrecen mejor integridad estructural y estabilidad a la carilla en el momento de la fijación (31), aunque en la literatura también aparece que es la zona de la restauración que más fracturas sufre (70). Las preparaciones con terminación tipo hombro en las que solo se reduce incisal en altura y se redondea el borde incisivo vestibular son las más fáciles de realizar y simplifican la elaboración, mejoran el asentamiento de la carilla y demuestran un buen comportamiento al ser sometidas a esfuerzos (27). La preparación dentaria en este caso se hace por mitades para poder tener la parte no tallada como referencia y controlar siempre funcionalmente en estática y en dinámica.

Para Manso y Silva existen 3 tipos de preparaciones dentarias para carillas: la preparación dentaria del borde incisal alisado es la más conservadora y deja el borde incisal en cerámica y en diente; en las preparaciones a tope y chaflan palatino existe una reducción incisal que permite caracterizar esta zona y un mejor asentamiento de la carilla (72). Estas se pueden realizar a mano alzada, con muescas guía, o con

pedras esféricas, para delimitar la extensión y la profundidad de la preparación (9). Se sabe que la concavidad palatina es la zona que tiene mayor concentración de stress, cuanto más se acerca el margen palatino de la preparación dentaria a esta zona mayor es la probabilidad de fracaso. Cuando la pieza dentaria requiere de un desgaste excesivo del borde incisal no está indicado realizar la terminación del chanfer palatino, esto evita una fina capa de cerámica sobre la zona de mayor stress (72). La porcelana es más resistente en compresión que en tensión, de esta manera la preparación dentaria envolvente pondrá las carillas en compresión y dará mejores resultados (6). Se ha argumentado que la cerámica que está formando parte del chanfer palatino brinda estabilidad a la carilla frente a las presiones que se le ejercen desde vestibular, otra opinión a favor de la preparación dentaria con chamfer palatino es que la extensión palatina además de ampliar la superficie de unión expone mayor cantidad de prismas favoreciendo la adhesión (72). Otros estudios han presenciado grietas y fisuras en la zona de la cerámica que cubre el chamfer palatino, la alternativa a este tipo de fallas fue realizar el margen de las preparaciones dentarias lo más alejado de esta zona de stress (72).

La preparación dentaria está orientada a controlar el sobre contorno, distribuir el stress y facilitar la ejecución de la técnica. Al analizar los resultados obtenidos se define que el éxito o el fracaso en el tratamiento no está determinado por incluir o no el borde incisal, también influyen otras variables como ser la vitalidad de los dientes, la fuerza de adhesión, el uso de porcelanas de alta resistencia o feldespáticas convencionales, la necesidad de rehabilitar la guía anterior, y la dirección de las fuerzas oclusales (33). En este último punto se estudia la fuerza de cizallamiento y el punto de contacto con los antagonistas, que no debe interferir en la interfaz restauración-diente (36). Binting y colaboradores sugieren que la extensión palatina distribuye mejor las cargas oclusales (36).

Las propuestas para tallado de carillas fueron cambiando con el correr del tiempo, hoy se acepta que una carilla tipo abarque cara vestibular en una profundidad promedio de 0,3 a 0,6mm en tercio cervical y medio, y de 0,8 a 1mm en tercio incisal pudiendo involucrar o no el borde incisal (6). La profundidad y extensión va a estar dada por la necesidad de restauración, así como la necesidad de enmascarar un sustrato teñido (6). Si bien un espesor mínimo de 0,3 mm es imprescindible (Touati 2000) en algunas terminaciones en bisel puede ser aún menor. La extensión hacia un lado u otro estaría determinando que una carilla sencilla se transformaría en una carilla extendida, y puede estar indicada por procesos cariosos extensos, restauraciones amplias, cierre de diastemas o giroversiones. Hari M, en su artículo Porcelain

Laminate Veneers: a review, siempre preconiza los límites supragingivales, ya que facilita las maniobras de preparación dentaria, toma de impresión y fijación de la restauración (6).

En relación a los “puntos de contacto”, de mantenerse podría generar un desgarro en la impresión con silicona al retirarla de boca y traer dificultades al individualizar los troqueles de cada pieza dentaria. Como primera opción se podría realizar una ameloplastia de los puntos de contacto con piedra de diamante y posteriormente pulir con tiras diamantadas, y restituirlos en las propias carillas (27). La segunda opción sería tomar la impresión con una pequeña matriz metálica en proximal a la que se realizan pequeñas perforaciones a vestibular y a lingual interpuesta en los puntos de contacto, esta será arrastrada en la toma de impresión, (dobles mezclas en un tiempo) (27).

Para dar terminación a la preparación dentaria se deben realizar un alisamiento de los márgenes proximales con tiras de pulir para resina, con esto logramos regularizar los márgenes de la restauración, remover espículas presentes en el esmalte y establecer separación entre los dientes adyacentes para facilitar los procesos de impresión y fijación. También utilizamos piedras troncocónicas diamantadas, finas y ultrafinas, para realizar el acabado y pulido de la preparación eliminando cualquier retención o irregularidad presente en ella (30). Se deben también suavizar ángulos con discos flexibles y minimizar al máximo cualquier concentración de stress (27). Los bordes y ángulos de la preparación dentaria se alisan con discos de óxido de aluminio extra grueso (44).



Figura 10: Puntas diamantadas para tallado de carillas Extraído de: Restauraciones Cerámicas Anteriores (Clavijo 2022)(12).

En relación a la coloración del sustrato utilizamos piedras de mayor o menor diámetro, extendiéndose el tallado de la carilla a zonas proximales e incisal. Además de la llave de silicona convencional se puede utilizar una llave seccionada horizontalmente a diferentes alturas, los distintos cortes están unidos por un lado y se abre como un libro para poder controlar los diferentes espesores desde cervical a incisal (13).



Figura 11: Llave de silicona en libro, extraída de Odontología Restauradora (Baratieri 2011)(21).

Las preparaciones para carillas laminadas pueden dividirse en 3 generaciones didácticamente hablando: cuando se habla de la primera generación (guía de profundidad) se utilizan piedras de diamante con profundidades preestablecidas. Esto genera una preparación estándar y muy agresiva (57) .El espesor perdido del material dentario debe reponerse con el encerado y el mock-up, ya que, de no hacerse , puede generar una reducción innecesaria del tejido dentario.

La segunda generación (generación de índice de silicona) recomienda el análisis de la preparación dentaria mediante un encerado diagnóstico sobre el modelo, los índices de silicona se usan en boca para guiar la cantidad y ubicación de la preparación. Sin embargo, esta todavía se realiza a mano alzada y exige reevaluaciones constantes (19,57).

La tercera generación: se realiza la preparación dentaria sobre un mock up obtenido por encerado diagnóstico. Es la más recomendada y cuyo objetivo es restablecer por

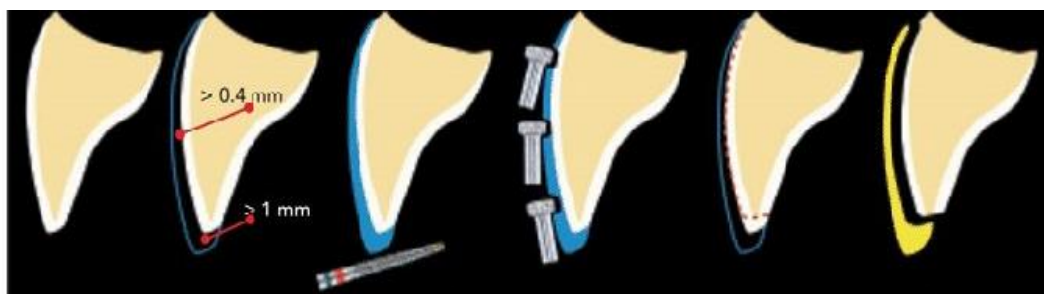
completo o incluso aumentar el volumen del diente hasta que la estética y la función lo permitan (19) y a partir de allí realizar los desgastes necesarios para lograr el espesor del material restaurador(73). En zonas donde el encerado prevea aumentos de volumen importantes, la estructura dental quedará intacta, siendo una técnica en extremo conservadora. Haralur SB (2018), en el artículo *Microleakage of porcelain laminate veneers cemented with different bonding technique* se plantea dos interrogantes: ¿Hasta qué punto se puede aumentar el volumen del diente? Eso se resuelve con el encerado y el modelo diagnóstico y la segunda interrogante es: ¿qué tan delgada puede ser la carilla? Eso depende del color del sustrato remanente y del color final deseado. Para saber la cantidad exacta de reducción dentaria debemos proceder a una operación matemática.

### VE-LT=PAGS

VE= es el volumen extra logrado con la maqueta

LT = es el espesor del laminado

PAGS = representa la cantidad de preparación (19).



a b c d e f

a-pretratamiento b-forma ideal c-ranura incisal d-ranuras vestibular e-preparación final

Figura 12: Imagen extraída de: The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective (Coachman 2014)(57).

Ser capaz de crear un enlace adhesivo entre la restauración de cerámica y el sustrato dental permite al clínico realizar preparaciones dentales más conservadoras, en algunos casos evitando un chamfer/ hombro horizontal recomendado convencionalmente para coronas de cerámica sin metal. La preparación con filo de pluma o con

filo de cuchillo se puede definir generalmente como “preparaciones verticales”, en contraposición a las líneas de acabado horizontales como el chamfer o el hombro. Estas preparaciones dentales están asociadas con un margen agudo de la restauración. Aunque una preparación de borde de pluma está comúnmente indicada en el uso de dientes con compromiso periodontal como pilares para prótesis fijas, este abordaje puede representar una preparación menos invasiva a un margen horizontal en diversas condiciones clínicas, tales como dientes tratados endodónticamente o dientes vitales en individuos jóvenes que requieren una modificación en color o forma o están comprometidos por patologías erosivo-abrasivas. Una preparación de borde de pluma hace posible mantener tejido dental, incluido más esmalte, en el área cervical en la proximidad de la UCA (unión cemento-esmalte) (74).

Los diseños de las preparaciones dentarias para carillas no son tan marcados ni presentan límites tan definidos (75). Las opiniones y los estudios son diferentes, ya que las preparaciones talladas en esmalte tienen menos posibilidades de fracasar por la mayor fuerza de adhesión, por lo que se recomienda el mínimo tallado posible, aunque a veces esto no se logra (76). Una de las causas de fracaso de las carillas de disilicato de litio es la preparación dentaria insuficiente, puede provocar fracturas de esta y otra es la preparación excesiva, lo que conlleva a la pérdida de esmalte y los problemas en la adhesión. El 80% de las fallas en este sentido es cuando la adhesión es a dentina (9).

Las preparaciones extensas de esmalte con exposición accidental de la dentina se asocian con una fuerza de unión reducida, un aumento de la microfiltración y defectos marginales incluso cuando estas circunstancias no resultan en un fracaso absoluto, pueden complicar los resultados clínicos (39). Cuando el sustrato es mitad dentina y mitad esmalte las carillas se comportan como si fueran preparadas solo en dentina y por ende al extenderlas a esta, tejido que tiene un módulo de elasticidad más bajo que la cerámica puede proporcionar una base flexible para la restauración lo que da una mayor tasa de fracturas con relación a las que están apoyadas sobre esmalte (77,78). El espesor de dentina residual después de la preparación puede influir en el tiempo de vida de la restauración (79). Se debe tener cuidado en el grosor de los márgenes, si son muy finos pueden astillarse, o agrietarse, por la contracción del agente de fijación (80). El esmalte no solo produce una unión altamente predecible y estable, sino que también da rigidez al diente. En ausencia de este, el diente puede flexionarse, la unión se fatiga y la restauración se fractura (81). Hay una relación directa entre la profundidad de la preparación y el fracaso del tratamiento (48,82,85).



También puede existir sensibilidad postoperatoria, sobre todo esto se va a dar en carillas que no tienen su unión a esmalte (78).



Figura 14: Imagen extraída de: The influence of tooth color in the preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective (Coachman, 2014) (57).



Figura 15: Imagen extraída de: Use of Additive Waxup and Direct intraoral Mock- up for enamel preservation with Porcelain laminate veneers (Pascal Magne, 2006)(33).

**Sellado dentinario inmediato:** La dentina expuesta se puede proteger con un imprimador que es un monómero reactivo hidrofílico disuelto en un solvente orgánico, el uso de estos imprimadores o desensibilizantes parece no afectar la adherencia a la dentina, evitar la colonización bacteriana y la sensibilidad dentinaria (86). Independientemente del esfuerzo que haga el profesional por tallar solo en esmalte existen diferentes casos que nos obligan a tallar en dentina. Dientes rotados, restauraciones extensas, dientes vestibularizados siempre que se deje una gran zona dentinaria extensa se recomienda la colocación de un agente adhesivo dentinario (AAD). En general existen 2 métodos para colocar el AAD, el método convencional que consiste en retrasar la colocación del agente adhesivo hasta último momento, previo a la fijación de la carilla. Se aconseja no polimerizar el agente adhesivo previo al cementado de la carilla, para evitar el asentamiento imperfecto de la restauración y no dejar capas gruesas de este. Se estudió que la presión del agente de fijación de resina durante la fijación de la carilla puede afectar la unión de esta al sustrato. En casos de exposición de la dentina, se sugiere sellarla, antes de la toma de impresión, utilizando una técnica de recubrimiento con resina, interponiendo una resina de baja viscosidad entre el sustrato y el agente de fijación. Este procedimiento aumentaría la fuerza de unión y reduciría la formación de grietas, permite el acondicionamiento ácido del esmalte evitando el de la dentina. Se recomienda un adhesivo de 3 pasos, o auto acondicionamiento con 2 pasos (87).

Otra ventaja que tiene el sellado es la protección del órgano dentino pulpar y de esta manera evita el pasaje de bacterias y la sensibilidad durante la etapa provisional. Se recomienda la polimerización del AAD (nuevamente) cubierto con un gel de glicerina, para eliminar la capa inhibida del adhesivo debido a la presencia de oxígeno y prevenir de esta forma la reacción del adhesivo con la silicona de impresión (11). Para mejorar la adhesión del agente de fijación de resina a la capa protectora del adhesivo antes de la fijación se pasa una fresa por la superficie de la preparación dentaria o bien se la somete a micro abrasión con arenado para generar retención, seguidamente la secamos con alcohol (11). Se sabe que cuanto más remanente dentinario forma parte de la unión a las carillas mayor probabilidades de fracaso hay y para superar esta pobre unión a dentina se propuso el sellado de esta, sobre todo cuando hay más de un 50% de dentina expuesta; sin embargo, no existen estudios clínicos sobre la aplicación de sellado dentinario cuando se utilizan carillas laminadas de disilicato de litio (84). La preparación dentaria de estas debe realizarse con extremo cuidado para mantener la unión a esmalte, sin embargo la exposición de dentina suele ser inevitable, sobre todo en las áreas cervical y proximal (88).

## 6.5. Fijación Adhesiva

### 6.5.1. Prueba y ajuste de la restauración

Lo primero que se realiza al recibir los laminados de disilicato de litio desde el laboratorio es la inspección visual, forma, color, que no haya ninguna fisura ni defectos en su superficie. Verificar si hay diferencias entre el troquel y la preparación dentaria.

Como toda rehabilitación que se fija adhesivamente, se aísla absoluto con goma dique, se limpia el remanente dentario para eliminar cualquier resto de cemento provisorio, y se procede a la prueba en seco. Se toma la carilla con un dispositivo de punta blanda adhesiva para poder llevarla y presentarla en la preparación dentaria y de esta manera verificar la adaptación interna y marginal. Primero deben probarse de a una y luego todas juntas, se deben comprobar los puntos de contacto, se puede colocar un hilo retractor para eliminar fluidos cervicales o sangrado. No debemos utilizar el agente de fijación para corregir desadaptaciones marginales (6).

Luego se procede a la prueba en húmedo. Hay dos tipos de prueba húmeda, con agua o glicerina incolora y con las pastas try-in del sistema que se utilizará para fijar las carillas, que permite seleccionar el color más adecuado del agente de fijación. Se coloca el producto en el interior de las carillas y se llevan a posición (89) . En condiciones clínicas la pasta de prueba debe ser limitada y no todos los sistemas de fijación la traen. El uso de estas pastas nos da previsibilidad (35,57,89 ,92). Se presentan en jeringa para una aplicación más sencilla y la parte orgánica se sustituye por glicerina hidrosoluble. Todo esto más relleno y pigmentos. El sistema Variolink fue el que demostró mayor similitud entre estos y mayor estabilidad en el correr del tiempo (14,19).



Figura 16: Pasta de prueba, extraída de: página web de 3M([www.3m.com.uy](http://www.3m.com.uy))

### 6.5.2. Generalidades de los agentes de Fijación

El agente de fijación es el medio vinculante entre la restauración y el diente cumpliendo las funciones de retención, sellado y a su vez redistribuyendo las tensiones recibidas(93). Cada fijación involucra 2 interacciones: la primera entre el agente de fijación y el sustrato y la segunda entre el agente de fijación y la restauración.

Los agentes de fijación en base a resina existen desde 1950, su composición inicial se basaba en resinas de metacrilato de metilo, por la alta contracción de polimerización, irritación pulpar y deficiente sellado marginal sus usos estaban limitados (12,94). En comparación con los agentes de fijación, las resinas compuestas tienen varias ventajas, y alguna desventaja, como por ejemplo la consistencia y espesor de la película, por eso deben calentarse antes de proceder a su uso. Hay que actuar rápido porque vuelven a su consistencia original y puede pasar que la restauración no llegue a posición (90). Estas resinas tienen mejor tiempo de trabajo y mejores propiedades físico mecánicas (90). Con el correr de los años se han hecho pruebas dirigidas a la fijación de carillas con resina de alto relleno y haciéndolas menos viscosas con el precalentamiento, sin cambios perjudiciales en las propiedades del material. Sin embargo, se encontró un cambio de color en el agente de fijación que vira al amarillo, estos cambios de color también se deben a las propiedades de la matriz de resina y a la salinización del relleno. Independientemente que la unión al esmalte es mejor y más segura, la unión a la dentina adyacente a los márgenes de la restauración está expuesta a la saliva y otros fluidos orales como también es probable que los fluidos dentro de los túbulos dentinarios interactúen con los adhesivos.

Tanto la absorción de agua como la degradación del adhesivo generan un cambio de color en la zona adherida (95). Por esta situación se creó el agente de fijación fotopolimerizable. Este tiene un tiempo de trabajo adecuado, fluye (tiene menos relleno), permite prepolimerizar para eliminar excesos, y tiene varias opciones de color que vamos a poder usar dependiendo del caso clínico. Son agentes menos viscosos lo que permite un mejor posicionamiento y colocación de la restauración en el diente (31).

Actualmente poseen una alta fuerza adhesiva ya sea al esmalte como a la restauración. Alta resistencia a la tensión, tracción y compresión. También deben tener una adecuada resistencia a la disolución, fuerte unión mecánica y adhesión. Buenas propiedades de manipulación y ser biológicamente compatibles con el sustrato (72). Es necesaria la aislación absoluta del campo operatorio, para evitar la contaminación con sangre, saliva y fluidos creviculares (88).

## A) Clasificación

*Según el tipo de polimerización: de polimerización química (autocurado)*

*de polimerización dual (auto y foto)*

*de polimerización por luz (fotocurado)*

*Según si utilizan un sistema adhesivo: autoadhesivos*

*No autoadhesivos*

Agentes de fijación autopolimerizables, los cuales se activan químicamente, se activa una reacción de polimerización al mezclar 2 componentes (catalizador y pasta base) y están indicados en los casos en que la fotopolimerización es deficiente, como, por ejemplo: restauraciones metálicas, postes de fibra y restauraciones cerámicas cuya estructura y grosor no permita el pasaje de la luz.

Los agentes de fijación fotopolimerizables son los que la reacción de polimerización se activa con la exposición a una luz visible, indicados para restauraciones de poco espesor y translúcidas. Son los más indicados para la fijación de carillas por su alta estabilidad cromática.

Los agentes de fijación dual son los que la reacción de polimerización combina los 2 mecanismos.

Los agentes de fijación autoadhesivos no requieren de un sistema adhesivo previo ya que poseen en su estructura monómeros hidrofílicos con grupos de ácido fosfórico, por lo tanto, se aplican directamente al sustrato a adherir. La principal ventaja es que simplifica el trabajo, pero la fuerza de adhesión al esmalte no es la misma que se logra por otros procedimientos (12). Se han introducido en la odontología en las últimas décadas y han ganado popularidad. Proponen las ventajas mecánicas, adhesivas y estéticas de los agentes de fijación de resina habituales, además, no necesitan el pretratamiento de la estructura dental y son menos sensibles a la técnica (96). Una unión duradera entre el diente y la restauración depende de la composición química del agente adhesivo y del agente de fijación, del tratamiento superficial de los laminados y del diente (97). Últimamente ha aparecido un agente de fijación biológicamente amigable que generan fijación menos sensible y duradera ya que libera calcio y fluoruro. Este es un agente de fijación de resina, de doble curado,

autograbante, autoadhesivo su nombre comercial es Theracem (98). Pero *no* está recomendado para fijar carrillas de disilicato de litio, por el color en el que se presenta.



Figura 17: Extraída de [www.bisco.com](http://www.bisco.com)

El uso de estos agentes de fijación proporciona varias ventajas en comparación con los cementos convencionales, poca solubilidad en ambiente oral, mayores ventajas mecánicas, físicas, adhesivas, mayor resistencia a la unión a la estructura dental y crea un mayor soporte para la cerámica.

Los agentes de fijación no autoadhesivos necesitan un protocolo de adhesión previo a su colocación, ya sea utilizando grabado ácido (ácido fosfórico al 37%) y adhesivo o directamente con adhesivos de autograbado. Éstos demuestran tener mayor fuerza de unión, pero la técnica es más sensible a la humedad y con más pasos clínicos (12).

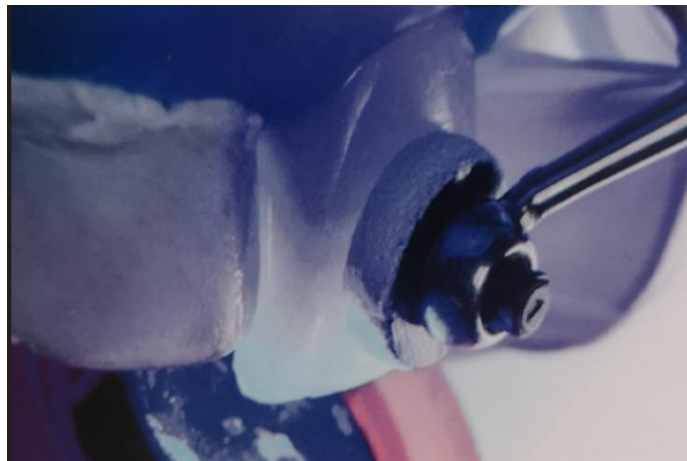


Figura 18: Inserción de carilla con espátulas de punta blanda, extraída de Restauraciones Cerámicas anteriores (Víctor Clavijo, 2022)(12).

Es importante estudiar a cada paciente de forma aislada. La opacidad del agente de fijación se elige dependiendo del caso (98,99). Los agentes de fijación regulares muestran un grado de conversión del 50 al 75% después de la polimerización, estos

ya logran un grado de conversión alta a las 2 semanas (28). Cuanto más grupo metacrilato quede sin reaccionar mayor citotoxicidad puede haber, estos no solo incluyen monómeros sin reaccionar sino también monómeros que tienen un solo enlace de carbono al final de la estructura polimérica. Los agentes de fijación autograbantes usan un primer de autograbado para acondicionar la superficie del diente, es muy importante seguir las indicaciones del fabricante, ya que existen incompatibilidades entre los agentes de fijación de resina de polimerización dual y los adhesivos simplificados (12). Los agentes de fijación autoadhesivos no utilizan ni primer ni ácido previamente al cemento, se produce una interacción mecánica y química entre el sustrato y el agente de fijación. Los monómeros ácidos disuelven el smear layer generando micro retención y formando la capa híbrida, a su vez los fosfatos de los monómeros funcionales reaccionan con la hidroxiapatita del sustrato produciendo unión química. Aunque los agentes de fijación autoadhesivos no necesitan grabado ácido ni adhesivos, el uso del grabado selectivo sobre el esmalte mejora la fuerza de unión (12).

Se ha demostrado mediante diversos estudios que todos los sistemas adhesivos muestran un cambio de color en diferente grado, pero el de curado dual registra el cambio más grande, atribuible a la degradación de las aminas terciarias y la oxidación de los dobles enlaces de carbono que quedan sin reaccionar (11,18,30,95,100). Este cambio de color también puede deberse a factores extrínsecos, bebidas, tabaco y alimentos. Ferracaña y colaboradores descubrieron que cuanto más chico sean las partículas de relleno del agente de fijación menos agua absorbe la matriz de este y por ende menos degradación sufre. El residuo de peróxido de benzoilo sin reaccionar también podría dar lugar a cambios de coloración (66).

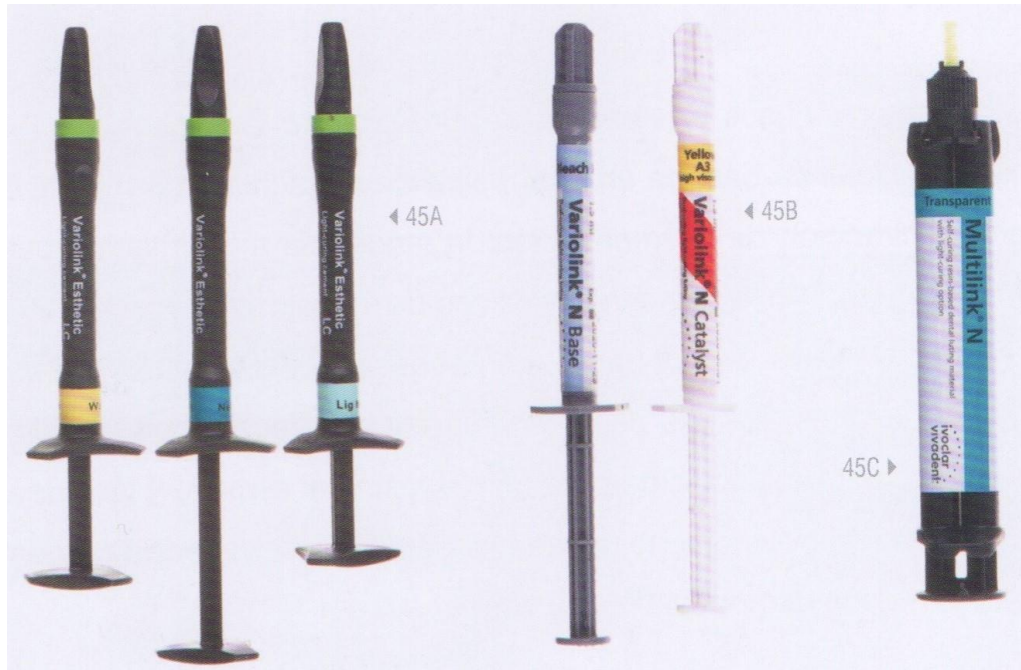


Figura 19: Agentes de fijación de Resina, extraído de: Restauraciones Cerámicas Anteriores (Víctor Clavijo, 2022) (12).

a) Agente de fijación de resina fotopolimerizable (Variolink)

b) Agentes de fijación de resina duales (Variolink N)

c) Agente de fijación de Resina Multilink N: autoadhesivo, recomendado para restauraciones indirectas hechas en cerámica sin metal de alta Resistencia, de polimerización química.



Foto 20: Agente de fijación dual autoadhesivo extraído de Restauraciones Cerámicas anteriores (Víctor Clavijo, 2022) (12).

Previo a la fijación de las carillas el profesional debe evaluar las relaciones oclusales, estáticas y dinámicas, considerar que tan bien se adapta el paciente al patrón oclusal



actual y si existe alguna discrepancia con respecto a la oclusión que el poseía (60).

### *B) Adhesión*

La adhesión dental consiste básicamente en una articulación adhesiva, esta es el resultado de las interacciones de una capa de material intermedio (adhesivo o adherente) con dos superficies, (adherendos) que dan lugar a dos interfases adhesivas.

Esta puede ser física, química o mecánica. En la física intervienen interacciones electrostáticas de Vander Walls, estas son uniones débiles. En la unión química se forman enlaces entre átomos a través de la interfaz entre adhesivo y adherendo. La unión mecánica resulta de la interconexión entre los surcos y otras irregularidades que hacen que los materiales se traben entre sí, la unión dependerá de la traba a nivel microscópico entre dichas irregularidades. Para conseguir una buena adhesión se dice que el adhesivo debe poder aproximar las moléculas del sustrato a unos pocos nanómetros, o sea impregnar el adherendo.

Las superficies a unir deben estar limpias, estas poseen mucha energía y absorben los contaminantes aéreos como la humedad y el polvo, si estos no se pueden eliminar la interfaz de adhesión será débil (41). Los adhesivos universales se diferencian de los adhesivos de autograbado actuales en la incorporación de monómeros que son capaces de modificar superficies y producir unión química a los diversos sustratos. Un monómero de uso común es el fosfato de dihidrógeno 10-metacriloloxidecil (MDP), que ayuda a unir no solo los sustratos dentales sino también los óxidos metálicos. Algunos adhesivos universales incluyen silano para unir con vitrocerámica, monómeros que contienen azufre para mejorar la unión con metales nobles. Se postula que esta incorporación puede aumentar la durabilidad de la unión de los adhesivos universales a diversos sustratos (101). Los adhesivos de autograbado, reducen tiempo clínico, sin embargo, en la interfase se comportan como una membrana permeable que permite el pasaje de fluidos hacia la dentina y viceversa, lo que los hace más fácil de degradar, pueden generar una capa híbrida discontinua, irregular, poco profunda y con baja infiltración en los tejidos dentales (102). El sistema adhesivo de 3 pasos es el elegido por ser el que sufre el menor grado de degradación hidrolítica en la interfase, esta es una técnica muy sensible (103)

Un estudio demostró que el uso de una capa adhesiva sobre la vitrocerámica después del grabado con ácido fluorhídrico y la aplicación de un agente de acoplamiento de silano es innecesario porque no mejoró la fuerza de unión entre la vitrocerámica y los agentes de cementación a base de resina (104). Sin embargo, la efectividad de este procedimiento de unión aún no está claro. Se ha informado que los adhesivos

universales que contienen silano lo necesitan (104,105).

Los adhesivos de autograbado se han vuelto populares por la fácil manipulación, su retención se basa en el enclavamiento micro mecánico y en la unión química a los monómeros funcionales y tiene un pH de 1 a 2 (95). La capacidad de unión que tiene el agente de fijación a la restauración va a depender de la microestructura de la restauración estética y del tratamiento aplicado a la superficie interna de la restauración, si bien la abrasión con partículas de aire mejora la retención, la silanización resulta efectiva solo para cerámicas a base de sílice (95).

| COMPOSICIÓN      | CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO | TIEMPO | LAVA Y SECA | LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE                       | EL SECADO | SILANO                        | ADHESIVO OPCIONAL                            |
|------------------|-------------------------------------|--------|-------------|---|-----------|-------------------------------|--|
| FELDESPÁTICAS    | 10%                                 | 90s    | Lava y Seca | Cuba ultrasónica/ ácido fosfórico/              | Seco      | Una capa delgada y espera 60s | Una capa delgada y no polimerizar (Opcional) |
| LEUCITA          | 10%                                 | 60s    | Lava y Seca | Cuba ultrasónica/ ácido fosfórico/              | Seco      | Una capa delgada y espera 60s | Una capa delgada y no polimerizar (Opcional) |
| DISILICATO LITIO | 5 o 10%                             | 20s    | Lava y Seca | Cuba ultrasónica/ ácido fosfórico/o aire y agua | Seco      | Una capa delgada y espera 60s | Una capa delgada y no polimerizar (Opcional) |

Tabla 3: Pasos para el grabado de cerámicas ácido sensibles, extraído de: Restauraciones Cerámicas en Dientes Anteriores (Víctor Clavijo ,2022) (12).

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>4<sup>TA</sup> GENERACIÓN</b> | Adhesivos que requieren grabado ácido en esmalte y dentina ( <i>total-etch</i> ) y tienen frascos separadas de <i>Primer</i> y <i>Bond</i>   |
| <b>5<sup>TA</sup> GENERACIÓN</b> | Adhesivos que requieran grabado ácido sobre esmalte y dentina ( <i>total-etch</i> ) y cuentan con <i>Primer + Bond</i> en un solo frasco   |
| <b>6<sup>TA</sup> GENERACIÓN</b> | Los adhesivos que tienen <i>Primer</i> autograbantes no requieren grabado ácido en la dentina, pero se benefician del grabado selectivo en el esmalte. Vienen en frascos separadas de <i>Primer</i> y <i>Bond</i>          |
| <b>7<sup>MA</sup> GENERACIÓN</b> | Los adhesivos que tienen <i>primer</i> autograbantes ( <i>self-etch</i> ), no requieren grabado ácido en la dentina, pero se benefician del grabado selectivo en el esmalte. Tienen <i>Primer + Bond</i> en un solo frasco |
| <b>8<sup>º</sup> GENERACIÓN</b>  | También conocidos como Adhesivos Universales, son adhesivos de un frasco con un primer autograbante, sin embargo, se pueden usar con grabado ácido de dentina ( <i>total-etch</i> ) o sin grabado ( <i>self-etch</i> )     |

Tabla 4: Adhesivos, extraído de: Restauraciones Cerámicas en Dientes Anteriores (Víctor Clavijo, 2022) (12).

| INDICACIONES POR MECANISMOS DE POLIMERIZACIÓN | INDICACIONES  | CONTRA INDICACIONES  | VENTAJAS   | DESVENTAJAS  | LIMITACIONES   |
|---|---|--|--|--|--|
| CEMENTOS FOTOPOLIMERIZABLES                   | Restauraciones de hasta 1.5mm. Coronas, carillas, restauraciones parciales anteriores y posteriores con las nuevas lámparas de fotopolimerización, se pueden utilizar espesores superiores a 1.5mm pero también dependerá de la opacidad del material restaurador | Restauraciones con espesores superiores a 1.5mm, restauraciones de alta opacidad. Dificultad para controlar la humedad en el campo operatorio  | - Numerosos colores y posibilidades de carpetas de prueba para la selección de colores<br>- Tiempo de trabajo<br>- Eliminación de excesos<br>- Mayor grado de conversión que otros cementos resinosos<br>- Estabilidad del color a largo plazo | - Costo<br>- Técnica sensible<br>- Indicación limitada | En espesores superiores a 1.5mm, el grado de conversión puede disminuir, esto dependerá de la opacidad de la restauración y de la potencia de la luz de polimerización |
| CEMENTOS DE REACCIÓN DUAL                     | Restauraciones de hasta 2.5mm coronas, carillas, restauraciones parciales anteriores y posteriores, prótesis fijas de 3 o más elementos, postes intrarradiculares   | Excelentes cementos, pero su corto tiempo de fraguado y su doble reacción pueden interferir en el resultado estético de restauraciones delgadas  | Numerosos colores y posibilidad de carpetas de pruebas de color, versatilidad grado de conversión  | -Estabilidad química incierta<br>-Tiempo de trabajo    | Puede tener incompatibilidad con los sistemas adhesivos  |
| CEMENTOS DE REACCIÓN QUÍMICA                  | Restauraciones mayores de 2.5mm o en restauraciones que impidan total o parcialmente el paso de la luz. Coronas metálicas, coronas libres de metal con alta opacidad y postes intrarradiculares   | - Restauraciones donde el color del cemento pueda influir en el resultado final<br>- Restauraciones que dependen de la fuerza adhesiva<br>- Restauraciones que deben mantenerse bajo presión en su posición hasta la polimerización final, como carillas, laminados y fragmentos de cerámica | Alto grado de conversión de polimerización   | -Estética<br>-Tiempo de trabajo más corto              | En presencia de esmalte, proporciona baja unión adhesiva   |

Tabla 5: Agentes de fijación. Extraído de Restauraciones Cerámicas en Dientes Anteriores (Víctor Clavijo, 2022) (12).

### 6.5.3. Agentes de fijación para laminados cerámicos

El proceso de polimerización es capaz de transformar la materia líquida en sólida (86). Este puede describirse como la formación o crecimiento de cadenas a partir de eslabones, estos últimos llamados monómeros y la cadena, molécula de polímero. Estas moléculas de las cuales se parte son de bajo peso molecular, la atracción entre ellas es limitada y constituyen generalmente un gas o un líquido, es posible que muchas de ellas se unan por uniones primarias covalentes, de esta manera la materia deja de estar constituida por moléculas pequeñas y pasa a estar formada por macromoléculas, o sea la unión de varias moléculas pequeñas. El grado de conversión del doble enlace de carbono (de monómero a polímero) influye directamente en las propiedades mecánicas de los materiales basados en polímeros. Si este no se produce, o el procedimiento es insuficiente se puede traducir en el fracaso clínico (89), con disminución de la resistencia, más solubilidad y más absorción de agua (106,107).

Dependiendo de la forma en la cual se produce ese crecimiento se pueden obtener polímeros de estructura espacial lineal, ramificada o cruzada. Esta configuración espacial además de partir de moléculas de diferentes características brinda la posibilidad de generar materiales de propiedades finales bien diferentes, así dependiendo de las propiedades mecánicas más visibles, rigidez o deformación distinguimos los plásticos, las resinas y los elastómeros (86). Una correcta polimerización debe estar regulada por 3 puntos que son: el tiempo y la potencia de la polimerización, los fotoiniciadores presentes en el agente de fijación y el agente de fotocurado utilizado. El tiempo que la luz este en contacto con el material y el poder del agente de fotocurado están directamente relacionados con la efectividad de la polimerización (12). En el caso de la fijación de laminados cerámicos el más indicado para esto es el agente de fijación de fotopolimerización. Los agentes de fijación fotopolimerizable presentan como ventaja el tiempo de trabajo ilimitado, lo que facilita el posicionamiento de la pieza, la remoción de excesos y la mejor estabilidad de color, es por esta razón que los utilizamos para la fijación de restauraciones traslucidas y con poco espesor en las cuales la luz atraviesa fácilmente el espesor del material (12,29,108).

Estudios concluyen que el grado de conversión  $C=C$  no fue influenciado por la diferente translucidez del disilicato de litio para cualquier agente de fijación, excepto para el composite a base de resina convencional precalentado que presentó una conversión significativamente menor (109). Hay varios factores de la composición de los materiales a base de resina que influyen en el grado de conversión como el tipo, la forma y el tamaño del contenido inorgánico; tipo y cantidad de matriz de resina; tipo y cantidad del sistema foto iniciador (109). Los agentes de fijación usados para fijar este tipo de restauraciones no tienen aminas terciarias, el color de estos es el más estable en el tiempo (34). Un requisito muy importante del agente de fijación es que pueda resistir durante toda la vida funcional de la restauración las fuerzas de tracción que se dan.

Los agentes de fijación fotopolimerizable son sensibles a la luz azul, como la luz de la clínica y la del ambiente, por eso deben ser dispensadas en el momento de la fijación, se debe evitar la exposición a la luz intensa durante la aplicación (41). Esta, puede pasar más fácil a través de materiales más traslúcidos que a través de materiales opacos (45,109). La polimerización se debe realizar con una lámpara que permita que la luz vaya de menos a más, o sea en rampa, o que la intensidad sea continua y empezar desde lejos de la superficie de la carilla para evitar la formación de fisuras por la contracción de la resina en restauraciones tan finas.

Finalmente se coloca gel de glicerina y se polimeriza para eliminar la capa inhibida del agente de fijación de resina (55). La polimerización óptima del material de fijación a base de resina es un objetivo importante para el éxito clínico y estético de las restauraciones a base de disilicato de litio (21,106,110,111). La contracción de polimerización de los agentes de fijación y los diferentes coeficientes de contracción térmica de las superficies adheridas genera microespacios en los márgenes. Se sugirió el aumento del tiempo de fotocurado y el curado multidireccional para compensar el espesor cerámico, sobre todo en casos en que el grosor de la cerámica debe ser de al menos 2 mm para enmascarar el efecto del diente descolorido subyacente o el color del pilar que puede influir en el color final de la restauración (107). El grado de dureza del agente de fijación de resina es directamente proporcional al grado de intensidad de la lámpara, de ahí la importancia de controlar cuan efectiva es (31).

Los agentes de fijación se polimerizan con longitud de onda entre 425 y 495nm, pero el color amarillento que presenta al tiempo interfiere en el resultado estético final de la restauración. Para corregir este problema estético se introdujeron en el mercado iniciadores como Lucerina TPO Y PPD que consiguieron disminuir el efecto amarillento que la canforquinona producía en los agentes de fijación. Sin embargo, estos para polimerizar necesitan una longitud de onda diferente, para Lucerina TPO debe de ser de entre 390 y 410 nm, para el Lucerina PPD debe de ser de 390 a 460nm.

El Ivocerin es otro fotoiniciador que se introdujo en el mercado y polimeriza a una longitud de onda de 390 a 445nm, pero absorbe la luz en una mayor medida que cualquier otro material, por lo tanto, da una mayor polimerización de los materiales y un mayor grado de conversión de estos (12,112).

Las lámparas que usamos (de segunda generación) llamadas *Monowave* tienen una longitud de onda promedio de 430 a 480nm, este tipo de lámpara tiene problemas para polimerizar fotoiniciadores TPO (que tiene una longitud de onda de polimerización de 390 a 410 nm). Las más usadas son las unidades de luz halógena de tungsteno de cuarzo que emiten una amplia gama de longitud de onda, este tipo de longitud de onda es de alrededor de 400 a 800mw/cm<sup>2</sup> y polimeriza la resina en 40 segundos hasta 2 mm (113). Zhang y Wang en el 2018 concluyeron que el espesor de la cerámica influye mucho en la calidad de la polimerización, mientras que otros autores concluyeron que solo un espesor mayor a 2 mm influye seriamente en la conversión de los monómeros a polímeros, por lo tanto, para una conversión adecuada es necesario en restauraciones mayores a 2 mm polimerizar más de lo que indica el fabricante (114). El contacto con el oxígeno inhibe la polimerización efectiva de la

última capa del agente de fijación, quedando una última capa de 25 a 200 um sin polimerizar.

Las lámparas de polimerización Led que se recomiendan actualmente son las de tipo *Poliwave*, estas tienen una longitud de onda entre 380 y 515 nm, teniendo el poder de polimerizar cualquier fotoiniciador que se encuentre en el mercado. Se debe foto polimerizar de 20 a 40 segundos por cara del diente, este tipo de lámpara puede generar un aumento de temperatura del sustrato, por lo que es aconsejable intercalar chorros de aire, de hasta 2 segundos en 10 de polimerización (12)

Debemos recordar que antes de realizar la fotopolimerización final es importante que la última capa de cemento tenga inhibido su contacto con el oxígeno mediante el uso de geles de glicerina. Debemos mantener controlada la lampara Led, saber que longitud de onda tiene, sabiendo que la intensidad se reduce a través del aire, restauración y diente. En agentes de fijación de foto y polimerización dual el gel de glicerina debe aplicarse antes de foto polimerizar y luego lavar con agua. En agentes de fijación de polimerización química el gel debe estar en contacto con el cemento una media de 3 minutos para que la polimerización se produzca en los márgenes sin contacto con el oxígeno y luego se elimina el gel con un chorro de agua (12). Los agentes de fijación de resina que implementaron otros medios de activación, llámese peróxido de benzoilo, demostraron ser más estables en el tiempo (66). Sin embargo, las aminas alifáticas, iniciadores del proceso de polimerización de los agentes de fijación por luz son menos sensibles a este proceso de curado. Determinados agentes de fijación poseen menos cantidad de cetona aromática (canforquinona) y mayor grado de conversión de monómeros a polímeros lo que se podría traducir en menor tinción del agente de fijación (14,108,115). Las características estéticas del agente de fijación son críticas en el sector anterior, estas muchas veces son realizadas con materiales altamente translúcidos y susceptibles a la influencia cromática del agente de fijación (29,116).

Diversos estudios han probado que diferentes marcas de agentes de fijación, pero del mismo tono, generan parámetros de colores distintos (117). Si el color del diente subyacente y el grosor de la restauración cerámica son óptimos, las preocupaciones con respecto al color del agente de fijación son mínimas (116). Los agentes de fijación translúcidos (RelyX Veneer; 3M ESPE; Maxcem Elite, Kerr Hawe; Variolink II, Ivoclar Vivadent AG), y A1(Un) (RelyX Veneer, Maxcem Elite) de los cementos de resina dieron lugar a diferencias de color perceptibles al ojo humano (116). Asimilar el color de una restauración de cerámica con la dentición natural no es sencillo, y los

errores pueden provocar una nueva versión de la restauración. Castellanos. Em y colaboradores opinan que los agentes de fijación de resina cambian significativamente de color con el tiempo, independientemente del fotoiniciador (112). La longevidad de un agente de fijación no solo está determinado por la polimerización sino por la composición química de este y las partículas de relleno de la matriz del agente de fijación influyen en las propiedades mecánicas más que la propia matriz (114).

#### 6.5.4. *Procedimiento y consideraciones*

En las cerámicas de disilicato de litio el tratamiento involucra el uso de ácido hidrofúorídrico, para generar micro porosidades y rugosidades, exponer el sílice de la superficie y permitir aumentar el área superficial disponible para la adhesión. Luego se aplica el silano (molécula bifuncional, que une lo orgánico con lo inorgánico) para unir el agente de fijación con la cerámica. Independientemente del tejido al cual se adhiera la carilla ,hay otros factores que influyen en la unión de esta al tejido , como ser el tratamiento que se le realiza a la superficie interna de esta ,independientemente del agente de fijación que se utilice para la adhesión, la resistencia al cizallamiento con el método de grabado ácido -chorro de arena fue la más resistente en comparación con el resto de los métodos (118). El grabado con ácido hidrofúorídrico y la posterior colocación de silano reporta la mejor fuerza de unión (Gold estándar) con respecto a los otros métodos de retención, como el arenado, el desbaste, el láser o las retenciones con fresas. Otro método de grabado para cerámica es el titanio de tetrafloruro el cual reveló valores de unión similares al ácido fluorhídrico, para el cual se necesitará mayor comprobación científica

Algunos autores preconizan el secado del silano con aire caliente, esto elimina sub-productos, en este caso ácido acético, agua y alcohol, de esta manera se hace más eficiente la reacción (29,34). La aplicación de un silano a la superficie de la cerámica grabada proporciona un enlace químico covalente y de hidrógeno de los sistemas de resina a esta y es un factor significativo para la unión de las resinas a la cerámica (119). Se prefieren el procedimiento de la silanización con 2 soluciones a las que viene presentada en una sola. El profesional debe poder identificar el estado de alteración del silano, y controlar las fechas de vencimiento. Cambios en la consistencia y el color de este nos deben hacer descartarlo (120). La silanización es más compleja de lo que uno piensa, en este proceso se forman 3 capas: la más externa consta de pequeños oligómeros que pueden eliminarse por lavado con solventes orgánicos o agua a temperatura ambiente, una capa intermedia que es hidrolizable, y adherida a la restauración y una tercera capa, unida covalentemente al sílice de la cerámica,



estable hidrolíticamente. Se sabe que el ácido hidrofúorídrico disuelve selectivamente los componentes vítreos o cristalinos de la cerámica y produce una superficie porosa irregular que aumenta el área superficial y facilita la penetración de la resina en las porosidades de la cerámica grabada (29,119,121,122).



Silano para cerámica en 2 frascos



Silano para cerámica en jeringa

Foto 21: Extraída de la página de Dentsply([www.Dentsplysirona.com](http://www.Dentsplysirona.com))

Esta capa es responsable de la unión adhesiva entre la cerámica y el complejo agente de fijación /diente (120). Luego de preparar la restauración se procede a preparar el sustrato dentario, se debe hacer aislación absoluta, se protege los dientes adyacentes con teflón, y se realiza el grabado ácido, con ácido fosfórico al 37%, se lava, se remueve el exceso de humedad, se aplican dos capas de adhesivo en la preparación, así como en la superficie silanizada, se sopletea con aire suavemente, y no se polimeriza en este momento, con el fin de evitar que la fina capa de adhesivo interfiera en el asentamiento de la carilla. El uso de la aislación absoluta va a evitar la contaminación con saliva, el sangrado, contaminación de la carilla si se cae en boca (123).

La superficie interna de la carilla debe ser retratada si esta se contamina con saliva, se deberá aplicar ácido fosfórico al 37%. Después de utilizar pastas de prueba para evaluación de la estética se debe utilizar acetona, aunque esto puede disminuir la fuerza de unión, luego debe ser silanizada nuevamente. Existen autores como Seth y colaboradores que opinan que después de este procedimiento es difícil restaurar la fuerza de unión (80). Si esto no pasa después de acondicionar la cerámica y realizar el procedimiento adhesivo se debe aplicar el agente de fijación en toda la superficie interna de la restauración para que en el momento de la inserción se produzca una extravasación del material sin dejar burbujas de aire dentro de la pieza. Debe existir salida de agente de fijación por todo el contorno de la restauración para de esta manera confirmar que la interfase entre el diente y la carilla fue ocupada por la



resina de fijación. Se presiona suavemente la restauración y se estabiliza con espátulas de punta blanda, se elimina el exceso de agente de fijación que sale con micro-brush y cepillos (80,124). Se puede pasar rollos de algodón por la superficie externa de la restauración desde incisal a cervical para evitar que quede algún resto de agente de fijación. Luego se debe realizar una polimerización inicial de 3 a 5 segundos para remover excesos y evitar que se mueva la restauración, posteriormente se coloca gel de glicerina y se procede a la fijación final (12,124). Los agentes de fijación, altamente cargados son superiores en propiedades mecánicas a los sin relleno, el Variolink 2 fue el que exhibió mejores propiedades mecánicas y de resistencia (125). En general el tiempo de polimerización completa de los agentes de fijación varía dependiendo del espesor y la opacidad del material (106).

La fijación adhesiva posibilita una integración subestructural entre restauración y diente. Refuerza tanto a las estructuras dentarias como a la restauración misma, el agente de fijación más que rellenar la solución de continuidad entre ambos se va a integrar al sustrato subestructuralmente (6). La resistencia de las restauraciones depende en gran medida del protocolo de fijación, cuando se hace el acondicionamiento de la superficie de la cerámica, y de los sustratos dentarios (64).

Luego de terminar con la polimerización se retira el hilo del surco gingival, este sirve para eliminar los excesos de adhesivo y agente de fijación, también se puede complementar el retiro de excesos con hoja de bisturí número 12. Se recomienda realizarlo con magnificación y realizar movimientos desde incisal a cervical para facilitar el quiebre de los excesos del agente de fijación y complementarlo con puntas multi-laminadas (29). En proximal se utilizan tiras de lija y tiras dentadas. En vestibular y palatino podemos utilizar gomas abrasivas, que también las utilizamos para pulir la interfaz del agente de fijación (89,126). Se deben utilizar gomas medianas y finas para pulido de resina. Se pueden tomar rx para controlar excesos de cemento en diferentes zonas si este es radiopaco (12). Turgut y Babis han escrito que cuanto más rugosa la superficie externa del agente de fijación más se pigmenta (66). Un espesor suficiente de carilla de cerámica más un espesor mínimo y uniforme de agente de fijación dotará a la restauración de una resistencia al agrietamiento, así como restauraciones muy delgadas con un pobre ajuste interno dan como resultado mucho stress y probabilidades de falla (57,80).

Por consiguiente, es deseable minimizar al máximo la película del agente de fijación y maximizar la adaptación de la carilla al sustrato. Los sistemas de cerámica sin metal son el gold standard de las restauraciones estéticas, y las vitrocerámicas las

elegidas, dentro de este grupo el disilicato de litio por ser un material mucho más estético y resistente que el resto (59). Carrabba demostró que el grosor de las carillas puede variar por el color del agente de fijación, Davis y colaboradores llegaron a la conclusión similar de que la aplicación de composites puede hacer variar el color del sustrato, igual esto no es determinante del color final de la restauración (127).



Adhesivos dentinarios de 5ta generación

Adhesivos de 6ta, 7ma y 8va generación

Figura 22: Adhesivos Dentinarios, extraído de: Restauraciones Cerámicas Anteriores (Víctor Clavijo, 2022) (12).

Existen diversas causas por las cuales las restauraciones de disilicato de litio pueden fracasar y debemos ser estrictos en nuestros procedimientos, minimizando al máximo nuestros errores. Entre los errores que debemos minimizar están por ejemplo la ubicación del contorno de la restauración, presencia de bases cavitarias, como el cvi que genera un deterioro de la interfase generando fracturas. Otro error puede darse por el número de pasos del sistema adhesivo, no siempre lo más simple es lo mejor para los tratamientos, sin mencionar la caries secundaria y el deterioro del agente de fijación (105). Un estudio de Arif y colaboradores (2019) detecto que un 42% de los laminados cerámicos estudiados presentaron inflamación gingival con sangrado al sondaje, por la aproximación de la restauración al periodonto (113). Estudios preconizados por Haralur y colaboradores indican que la microfiltración en la zona cervical es mayor que en el resto de la unión al remanente dentario (19).

Cuando no es factible lograr un espesor cerámico óptimo, el uso de un agente de

fijación con un espesor y color adecuados podría ser la única solución disponible para enmascarar el color de la subestructura y su efecto en el color final de la restauración (128). Si el sustrato dentario y los espesores del tallado son los suficientes como para poder dar la estética y la translucidez adecuada el agente de fijación no genera mayor preocupación, pero si los espesores son menores a 1,5 mm y la restauración se coloca sobre un sustrato oscuro, este, empieza a ser determinante en el resultado estético final (117). Debemos tener en cuenta que el material del muñón al cual vamos a adherir la carilla de disilicato de litio también influye, ya sea dentario, metálico o de resina

La translucidez necesaria para lograr el enmascaramiento de una restauración va a depender de cada paciente, de la habilidad del laboratorista con el cual trabajemos, y de la comunicación fluida que tengamos con este, ella agrega un nivel de complejidad a la combinación de colores y al resultado final de las restauraciones, ya que la cerámica permite el pasaje de la luz, que entre y que se disperse, lo que hace que el sustrato subyacente influya directamente en el color definitivo del trabajo (82,129).

Pese a las mejoras en las guías de colores y los colorímetros 3D los espectrofotómetros se han hecho populares por su exactitud, estandarización y expresión numérica de los colores (57). Estos se encuentran entre los instrumentos más precisos para medir el color en odontología, miden la reflectancia espectral (muestra para cada longitud de onda la relación entre la intensidad de la luz reflejada y la luz incidente medida con respecto a una referencia blanca estándar). En comparación con la observación subjetiva, mejoran un 33 % en la precisión y logran una coincidencia en el 93,3 % de los pacientes(73,117).



Foto 23: Espectrofotómetro, foto obtenida de: [www.vita.com](http://www.vita.com).

El color está compuesto por tres dimensiones ,matiz, croma y valor(35) .Este está determinado por la distribución de la energía del ambiente, la sensibilidad de los ojos del que observa, y el color del sustrato, todos estos factores influyen en la absorción,

reflexión y transmisión de la luz . Juntos producen una combinación de luz reflejada que se transmite y se dispersa en los tejidos dentales. El color dominante de los dientes naturales es consecuencia de la luz, reflejada por la dentina y absorbida y reflejada por el esmalte. La translucidez más alta es la transparencia, la translucidez más baja es la opacidad. La translucidez de un material cerámico va a depender de la absorción y la dispersión de la luz que incide en él, si la mayor parte de la luz que atraviesa la cerámica se dispersa intensamente o se refleja difusa, la transmisión de la luz será baja, y el material será opaco. Por el contrario, si solo se dispersa una parte de la luz y se transmite una gran porción de esta el material será translúcido (130). La translucidez es un estado de opacidad parcial, es la medida en que un objeto impide o permite que cualquier color de fondo altere el resultado final (9). Las porciones incisal y proximal son más translúcidas debido a la disminución de dentina subyacente (9). El color de la cerámica va a depender de la opacidad, del espesor del tallado, del color del sustrato y del color del agente de fijación (102,131). El principal avance ha sido lograr la dispersión y la transmisión de la luz que da la ilusión de dientes naturales (132). Para ocultar los sustratos descoloridos se puede usar una cerámica menos translúcida, de esta manera se logra la apariencia de los dientes naturales, fenómeno conocido como capacidad de enmascaramiento.

Al realizar restauraciones cerámicas sobre sustratos severamente coloreados los clínicos deben manejar la posibilidad de utilizar resinas compuestas fluidas opacas y el uso de un agente de fijación opaco para hacer un poco más predecible el resultado estético del tratamiento (133) .Debe tenerse en cuenta un desgaste extra de 0,25mm para generar espacio para la aplicación de esta resina compuesta, muchas veces el sustrato oscuro surge de un diente tratado endodónticamente y otras veces puede ser un sustrato en contacto con una aleación que no es noble y por ende ha sufrido degradación electrolítica y procesos de oxidación. Esta resina opaca que se utiliza para colocar sobre el sustrato logra mejores resultados si se combina con un agente de fijación de color A1 en lugar de utilizar un agente de fijación blanco opaco, la estratificación con resina opaca compuesta no es lo mismo que con resina opaca fluida, esta última logró mejores resultados clínicos. El tipo de cerámica influyó en la capacidad de enmascarar el sustrato, en general el disilicato de litio, el silicato de litio reforzado con zirconio y el zirconio translúcido tienen más capacidad de enmascarar el sustrato que la porcelana y la vitrocerámica reforzada con leucita (33,78,127).












|                           |   |   |   |  |   |   |
|---------------------------|---|---|---|--|---|---|
| <b>Variolink II</b>       |  |  |  |  |  |  |
| Designación del color     | Blanco opaco  | Bleach XL-010   | Transparente  | Blanco 110/A1  | Amarillo 210/A3   | Marrón 340/A4   |
| Nº Ref. Ref. Base         | 558954  | 558949  | 558950  | 558951   | 558952  | 558953  |
| <b>Variolink Esthetic</b> |  |  |  |  |  |   |
| Designación del color     | Light+  | Light   | Neutral   | Warm   | Warm+   |   |
| Nº Ref. Ref. LC           | 666126  | 666127  | 666128  | 666129   | 666130  |   |
| Nº Ref. Ref. DC           | 666117  | 666118  | 666119  | 666120   | 666121  |   |

Figura 24: Colorímetro Variolink de Agentes de fijación, extraído de la página de Ivoclar([www.ivoclar.com](http://www.ivoclar.com))

Con el diseño asistido por computadora se puede tener un abanico más amplio de materiales, reducir tiempo de trabajo, menos costos y control de calidad. Cortes y colaboradores agrupan los distintos tipos de restauraciones factibles de ser cementadas adhesivamente en un “continuum restaurador”, estas abarcarían desde fragmentos dentarios hasta coronas adheridas, pasando por incrustaciones incisales, mini-carillas, carillas, carillas extendidas, tres-cuartos, tres-cuartos inversas, mini-coronas, coronas adheridas (75).

Los procedimientos periodontales para compensar los desafíos estéticos y crear simetría gingival deben ser considerados por el clínico, siempre debe realizarse un análisis de la línea de la sonrisa del paciente (134).

Costa Preddevello mediante estudios clínicos han demostrado que la tasa de supervivencia de los Laminados de porcelana adheridas es superior al 90 % durante 10 años de servicio clínico (121). La mayoría de las fallas se han relacionado con microfisuras y la fractura de la cerámica o de la propia estructura dental (77).

Los primeros signos clínicos de deterioro de las carillas de disilicato de litio se observaron en la integridad y decoloración del margen de unión (135). Para evitar la propagación de las grietas se debe conseguir un espesor uniforme de las cerámicas, así como del tallado, un espesor mínimo del agente de fijación, así como un pulido final (42). Se debe advertir al paciente que evite los alimentos muy coloreados, él te o el café, los alimentos duros y las temperaturas extremas por unas 72 a 96hs (6).

Hoy en día es muy importante profundizar en el conocimiento de las propiedades ópticas de los materiales cerámicos ya que la estética es el principal interés de los

pacientes, es muy importante la elección de estos según el tipo de paciente, y no teniendo en cuenta solo la o las piezas a restaurar. El éxito clínico surge de la destreza del operador, la calidad de los materiales y el tipo de paciente (31). Es importante que el clínico comprenda y conozca las propiedades ópticas y adhesivas para poder planificar y crear restauraciones estéticas y predecibles (120).

## 6.6. Mantenimiento

El mantenimiento es un compromiso bidireccional y la motivación es fundamental, se deben evitar hábitos ocupacionales, onicofagia, dentífricos abrasivos y los detartrajes con ultrasonido (136).

El uso de dispositivos oclusales ha demostrado aumentar la sobrevida de laminados cerámicos en pacientes con bruxismo (131).

El éxito de este tipo de restauraciones va de la mano de establecer un plan de controles dependiendo del riesgo del paciente.

## 7. DISCUSIÓN

Los avances en los materiales estéticos odontológicos, han llevado a grandes cambios en odontología rehabilitadora. La creciente demanda por parte de los pacientes de poseer restauraciones dentocoloreadas, retirando los metales de la boca, agregaron a la profesión un nuevo desafío que es el de profundizar en nuevos materiales estéticos y en nuevos sistemas de adhesión.

Sin duda, los laminados de Disilicato de litio representan en la actualidad la opción más estética y natural que tienen los profesionales para devolver la sonrisa a los pacientes. La sonrisa es una de las expresiones que permite al ser humano diferenciarse del resto de los animales, representa alegría, aceptación, afecto, hasta ansiedad. Es poli cultural y se nace con ella, de ahí la importancia de poder devolverla armonizando las restauraciones con las piezas dentarias vecinas. Actualmente, a diferencia de otros tiempos de incertidumbre, los procedimientos de diagnóstico y planificación nos permiten mostrarles a nuestros pacientes cual va a ser el resultado de nuestro trabajo y brindar previsibilidad. De esta manera, el trabajo del clínico puede realizarse sobre una base solvente y demostrable, obteniendo la aceptación, acorde se vaya avanzando en el tratamiento.

Existen en la literatura numerosos estudios realizados por diferentes autores, estos nos llevan a poder comparar las teorías que recorren los diferentes objetivos planteados en la monografía, aquí se describen algunos de ellos:

En el estudio de Dumfahrt y Schaffer(137), se observó que solo el 4% de los laminados cerámicos presentaron *fallas* durante el período de seguimiento de 10 años. Con respecto al aspecto de la *coloración*, tres restauraciones de cerámica (2%) mostraron poca diferencia con los dientes adyacentes. Además, la *adaptación marginal* mostró excelentes resultados y el 99 % de los laminados fueron calificados como satisfactorios por los pacientes.

Aykor y col (138), estudió 300 laminados cerámicos con hasta 0,75 mm de *desgaste dental* durante 5 años, logró resultados muy positivos. Los resultados de *adaptación marginal* y *decoloración* fueron relativamente insignificantes, con aproximadamente un 2% de fallas. Se reportó *sensibilidad* postoperatoria en 12 dientes, la cual desapareció luego de la aplicación del adhesivo. Zhan y Whang(139) concluyeron que el *espesor* de la cerámica influye mucho en la calidad de la polimerización, en contraposición con Furtado y Melo en el año 2018 que dicen que solo un *espesor* mayor a 2 mm puede influir en la conversión de monómeros a polímeros (114).

El diseño de una preparación dentaria para una carilla de disilicato de litio ha demandado mucho estudio, y las teorías sobre qué debe realizarse son muchas:

Corts, Arrospide, Cedres en el año 2013, en el artículo Restauraciones de cerámica adherida, describen que para regular la profundidad del tallado realizan surcos o ranuras con piedras de diamante específicas de profundización limitada, estas miden 1 mm de diámetro y se profundizan hasta la mitad, mientras que Mintrone F, en el año 2012(58), preconiza el uso de piedras de diamante en forma de rueda, que tiene un diámetro de 1,5-1,6mm mientras que el vástago central oficia de tope y mide 1mm. Manso y Silva en el 2011 proponen que el tallado de un chamfer palatino siempre es beneficioso ya que amplía la superficie de unión y expone mayor cantidad de prismas para la unión adhesiva. Sin embargo, otros estudios han presenciado grietas y fisuras en la zona del chamfer, planteando llevar el tallado lejos de esta zona de stress (72). Li y colaboradores, demostraron en un estudio de elemento finito simulando la inclinación de las piezas y las fuerzas oclusales, que la preparación de “overlap” o “chamfer” palatino, es favorable para las piezas restauradas con laminados de DSL ya que distribuyen y toleran mejor el estrés mecánico bajo las cargas funcionales. Esto indica la preferencia por esta preparación, ya que mejora la resistencia mecánica de la carilla, incrementando la superficie de adhesión y retención de la

restauración (87). Por el contrario, Hui y col., demostraron in vitro que las preparaciones para carillas sin reducción incisal eran más resistentes que las preparaciones con superposición incisal, al igual que los resultados obtenidos por Granell-Ruiz y col., en el 2010, que evaluaron 323 carillas fijadas en 70 pacientes entre los años 1995 y 2003, de las cuales, 124 fueron del tipo de preparación “ventana”, que comprende sólo la cara vestibular del diente, y 199 fueron del tipo “overlap” o chamfer palatino, con un chamfer palatino de 1mm. Luego de las evaluaciones y controles se encontraron un total de 13 fracturas (4%), 11 (84,6%) ocurrieron en los diseños funcionales, y 2 (15,4%) en los diseños simples (117). Los hallazgos de Beier y col. en el 2012 fueron similares. Los autores realizaron un estudio clínico retrospectivo para evaluar el comportamiento de las carillas de porcelana en 292 dientes vitales, con preparaciones tipo “overlap” o chamfer palatino y ventana en 74 pacientes, fijadas entre noviembre de 1987 y diciembre del 2009. Realizaron ajustes de la oclusión luego de la colocación de las carillas y controles periódicos. Los resultados mostraron que a medida de que pasaban los años, disminuía la tasa de éxito en los dientes con preparación “overlap”, mientras que en los dientes con preparación de tipo “ventana” se mantenía siempre al 100%. Estos resultados pueden deberse a que estos estudios son in vivo, y como se sabe, las fuerzas reales de la masticación son mayores, siendo este un factor importante a tener en cuenta sobretodo en pacientes con mayores fuerzas oclusales, en los cuales se podría optar por preparaciones de tipo “ventana”(87). Según Ferrari y colaboradores (1991) en 114 dientes anteriores se determinó que el grosor del esmalte en la zona incisal fue de 1,0 a 2,1 mm, de 0,6 a 1mm en el tercio medio, y de 0,3 a 0,5 en el tercio gingival, por ende, se debe realizar un mínimo tallado para no involucrar dentina (53).

Las carillas de cerámica tienen altas tasa de supervivencia, en general los fracasos se pueden dar por el lado del astillamiento, desprendimiento, decoloración marginal, caries secundaria, oclusión y articulación desfavorables, pérdida excesiva de tejido dentario, el uso de agentes de fijación inapropiados (69,87,140).

Con el correr de los años aumentó el número de *fracturas* del 4%, a los 5 años, al 34% a los 10 años. El *borde incisal* fue la zona de mayor fracaso por *fractura* en las carillas de cerámica (69,141). El disilicato de litio, por su composición y por su cocción, presenta una propagación de *fisuras* más lenta y mayor resistencia a la *fractura*, nos permite restauraciones con espesores de hasta 0,2-0,3mm (59,142). Se cuantificaron diferencias importantes entre los desgastes dentarios, dependiendo de la restauración a realizar, la carilla de disilicato de litio fue la que demandó menos desgaste dentario (representando un desgaste del 3 al 30 %) de estructura coronaria, en



comparación con la realización de coronas ceramometalicas o cerámicas sin metal. Estas últimas demandaron un desgaste de 62 a 73%. A medida que avanza la lectura queda demostrado que hay distintos tipos de preparaciones dentarias, y en relación a estas no se ha demostrado que la reducción incisal de la misma le de resistencia a las restauraciones, es más, algunos estudios demuestran que las debilitan por realizar mayor desgaste dentario (90). Sigue sin haber consenso entre cubrir o no el borde incisal al realizar una carilla (29,90). Tomando como referencia un estudio hecho por Magne y Douglas, el chamfer palatino actúa como una llave reteniendo mejor la restauración a la pieza. En la mayoría de los casos, por motivos estéticos y funcionales, se recomienda una reducción de 1,5 a 2mm del borde incisal. Sin embargo, no se ha demostrado que la reducción incisal haya mejorado la resistencia de las restauraciones, a diferencia de Borges Albanesi que sugiere recubrir el borde incisal para aumentar la longevidad de la restauración, la estética del borde incisal y el asentamiento, además de disminuir el número de grietas y fisuras del lado palatino por aumentar el grosor de la restauracion (90).

Otro punto a resaltar es que la mayoría de los autores realiza una terminación de la preparación dentaria supragingival, este material es muy amigable con los tejidos blandos y al ser tan estético se torna casi imperceptible la línea de terminación (13,75). Luego de definir la preparación dentaria debemos valorar si se realiza el sellado dentinario inmediato, y dejar la preparación dentaria en esmalte y resina (2 sustratos). Todo el remanente dentario debería ser sellado. Con esto se evita la colonización bacteriana y la sensibilidad dentinaria. Autores de referencia internacional como Pascal Magne o Callegari recomiendan la colocación del agente adhesivo dentinario inmediatamente después del tallado final del diente, parece ser que este tiene mayor potencial de adhesión cuando lo aplicamos a la dentina recién preparada (13,24).

En relación al sustrato dentario, Heather y Scotti relatan que enmascararlo si estuviera oscurecido, representa un desafío para cualquier clínico, teniendo en cuenta la importancia que tiene el grosor del material, la opacidad y la profundidad de la preparación dentaria. Sin duda debe existir un equilibrio entre las características del material utilizado para restaurar, en este caso el disilicato de litio y sus diferentes opacidades, el color del sustrato y cuanto esto nos puede influir en el resultado final. La cerámica con mayor translucidez promovió el mayor grado de conversión en todos los agentes de fijación (106,143).

En relación a la coincidencia de las pastas de prueba con los agentes de fijación,

Balderramos y colaboradores, junto con Krump en el 2021 (14), observaron diferencias significativas entre estos.

Baratieri en el año 2011 concluye que el color definitivo de la restauración cerámica es una mezcla de esta más el agente de fijación de resina, mientras que Turgut y Bagis confirman que el tipo de agente de fijación afecta el color definitivo de la restauración cerámica (21,144). Sin embargo, Duran-Ojeda en el año 2017 relata que el espesor de la carilla de disilicato de litio es el factor más importante para lograr la translucidez deseada (117).

Contrariamente, otros estudios, en relación al espesor de la cerámica interpuesta durante el fotocurado, dicen que no influyó en el grado de conversión de los materiales resinosos cuando polimerizaron usando una irradiación y longitud de onda apropiadas (145).

Como dice Magne P en su libro "Restauraciones de Porcelana Adherida en los dientes Anteriores" (2004), se deben seguir buscando materiales que reproduzcan el comportamiento del diente sano. El, observó que cuando la carilla se une al sustrato dental reproduce el comportamiento mecánico y estructural del diente sano, concepto de *biometismo*. Las carillas de disilicato de litio requieren preparaciones dentarias entre 25% y 50% más conservadoras de las estructuras dentarias que las coronas convencionales (19,77). Como regla general sabemos que el espesor de nuestro tallado cavitario está directamente relacionado a la coloración del sustrato al cual se va a unir, resina o posición del diente en la arcada, espesor del material restaurador y extensión de las antiguas restauraciones (6,13,114). Cuanto más espesor le damos al laminado cerámico podríamos obtener más estética, pero a la vez desgastamos más esmalte, comprometiendo la adhesión y la longevidad de la restauración (90).

Dependiendo de las diferentes situaciones que nos encontramos clínicamente, podemos realzar la estética, alinear y corregir una giroversión. Es fundamental mantener al máximo el esmalte dental (6).

Carrabba en el año 2020 demostró que el color de las carillas puede variar por el color del agente de fijación, conclusión similar a la que llegó Davis y colaboradores, aunque no llegaron a qué es lo determinante del color final de la restauración (127).

No podemos dejar de analizar la importancia que tiene el agente de fijación, de los diferentes tipos que tenemos, el que los autores recomiendan para este tipo de restauración es el de fotopolimerización. Este une la restauración al sustrato, siempre y

cuando tenga los espesores indicados. En este caso el fotoiniciador no se pigmenta, a diferencia de otros agentes de fijación que polimerizan por otros métodos y que generan un detrimento del resultado estético de la restauración.

Algunos autores mencionan la conveniencia de fijar la restauración al sustrato con resinas compuestas de fotopolimerización, estas demuestran tener mejores propiedades físicas y mecánicas que los agentes de fijación dual, pero el espesor de la película y la consistencia son una desventaja por eso deben calentarse antes de proceder a la fijación (90).

Por este inconveniente se creó el agente de fijación de fotopolimerización, que tiene menos relleno, se prepolimeriza y permite retirar los excesos a tiempo, fluye y viene en varios colores (90).

Este trabajo demuestra que cuando queremos lograr la excelencia en estética con laminados de disilicato de litio tenemos que tener en cuenta muchos factores, debemos observar y analizar al paciente como un todo, saber que quiere y aportar todo nuestro conocimiento sobre el tema.

## 8. CONCLUSIONES

El disilicato de litio nos va a permitir reproducir con exactitud características propias de las piezas dentarias como ningún otro material puede. El profesional debe tener un conocimiento absoluto de los protocolos de trabajo, estar entrenado y contar con una comunicación fluida con el laboratorista dental. Las valiosas propiedades de este material, y la versatilidad que demuestra, hacen del disilicato de litio un material con muy buenas propiedades mecánicas, muy alta estética y que permite ser trabajado en pequeños espesores dándonos un enfoque mínimamente invasivo.

La odontología rehabilitadora actual apunta a la estética y a la armonía, demandando la conservación primordial de las estructuras dentarias para lograr la más eficaz y duradera adhesión. Por lo tanto, cada paso desde el comienzo del tratamiento cuenta, eliminación de caries, recambio de resinas, cambios en la concepción de la preparación, todo nos lleva a la conservación al máximo de este remanente dentario que es pilar fundamental de nuestro tratamiento.

Este plan de tratamiento empieza en la primera sesión clínica, debe incluir una planificación adecuada y controles posteriores a la finalización del trabajo que van a depender del riesgo de enfermar que tenga cada paciente.

Los mejores resultados de este material y técnica rehabilitadora se logran dentro de una planificación integral adecuada, la cual puede aportarle al paciente una mejor evaluación terapéutica, mayor confianza, elevar su autoestima, y por consiguiente lograr un mejor resultado personal y en su vida de relación. Con un cambio agradable en su sonrisa la persona se contacta con características estéticas positivas, el solo hecho de poder mostrarse sin tener que preocuparse por su apariencia aumenta su confianza e iniciativa para desarrollarse en otros aspectos vitales.

Debemos recordar que la tecnología y los adelantos tanto de los materiales como de las técnicas, están para ayudarnos y hacen a nuestra práctica diaria más previsible y más eficiente, a través de la actualización permanente.

Convenimos tener en cuenta que el éxito de nuestro tratamiento no depende de un solo elemento, sino que es la sumatoria de varios: el color del sustrato, el agente de fijación, obtención exacta del color de la restauración y espesores del tallado que manejamos. Todos ellos son igual de importantes. La mala elección de uno puede determinar que el resultado final no sea el que planificamos y compartimos con el paciente antes de llevar a cabo el plan de tratamiento. Los conceptos nombrados anteriormente nos demuestran la complejidad de la técnica. Esta nos permite preparaciones mínimamente invasivas en comparación con la preparación para coronas, el disilicato de litio nos permite trabajar en espesores más delgados que otros materiales estéticos y la fijación adhesiva posibilita la unión subestructural entre restauración y diente.

Debemos recordar que no existe todavía un material ideal. Lo que si debe estar es la responsabilidad de manejarlos de la manera correcta y respetando siempre las recomendaciones del fabricante. La educación permanente y la autocrítica hacen de una buena práctica profesional.

Con la revisión de los diferentes artículos en esta monografía, queda demostrado que, si queremos rehabilitar el sector anterior de boca mediante carillas cerámicas, el disilicato de litio sería el material por excelencia.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Okida O, Vieira C, Rahal V, Okida D. Lentes de contato: restauracoes minimamente invasivas na solucao de problemas estéticos. Rev Odontológica Aracatuba. 2016;37(1):53-9.
2. Borgia E. Odontología Restauradora Integral. 1.<sup>a</sup> ed. Amolca; 2022.
3. Sousa JAM, Lira KB de F, Paiva DFF, Ribeiro PJT, Silva FGT, Barnabé LÉG, et al. Retratamento em laminados cerâmicos minimamente invasivos: Uma revisão integrativa da literatura. Res Soc Dev. 2021;10(4):e44710414062.
4. Alberton SB, Alberton V, De Carvalho R V. Providing a harmonious smile with laminate veneers for a patient with peg-shaped lateral incisors. J Conserv Dent [Internet]. 2017;20(3):210-3. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85034644125&doi=10.4103%2F0972-0707.218311&partnerID=40&md5=313a0f7fbfc44d171d831cc83429814d>
5. Soares PV, Faria NFB, Cardoso IO, Moura GF, Pereira AG. Abordagem multidisciplinar para reabilitação estética do sorriso com laminados cerâmicos minimamente invasivos. J Clin Dent Res. 2017;14(1):68-88.
6. Hari M, Poovani S. Porcelain laminate veneers: A review. J Adv Clin Res Insights. 2017;4(6):187-90.
7. Aljazairy YH. Survival Rates for Porcelain Laminate Veneers: A Systematic Review. Eur J Dent [Internet]. 2021;15(2):360-8. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85093498328&doi=10.1055%2Fs-0040-1715914&partnerID=40&md5=838931a9e48f0731ae1d18612687a331>
8. Silva MP, Moya H V, Lopez Ceballos IP. Rehabilitación funcional y estética del sector anterior con carillas indirectas de disilicato de litio. Rev UNIANDES Cienc Salud. 2018;1(1):53-9.
9. De Freitas Matos K, Quesado De Lavor L, Oliveira Pereira R, Ribeiro Paulino M, Fontes NM. Laminados Cerâmicos Utilizando a Técnica Indireta: Revisão De Literatura. Brazilian J Surg Clin Res [Internet]. 2020;31(2):2317-4404. Disponible en: <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>
10. Melo AKV, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. A importância do ensaio

restaurador (MOCKUP) e do planejamento digital por meio do digital smile design (DSD) na obtenção de procedimentos estéticos odontológicos previsíveis e harmoniosos: revisão de literatura. Rev Salusvita [Internet]. 2019;38(3):795-810. Disponible en:  
[https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita\\_v38\\_n3\\_2019/salusvita\\_v38\\_n3\\_2019\\_art\\_17.pdf](https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v38_n3_2019/salusvita_v38_n3_2019_art_17.pdf)

11. Higashi DT, Hoepfner MG, Terada RSS, Iris MP, Cogo RB. Laminate veneers: Mimeticizing nature through anatomical remodeling - Case report. Rev Odontol Cienc [Internet]. 2019;33(1):91-7. Disponible en:  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85068193218&doi=10.15448%2F1980-6523.2018.1.28767&partnerID=40&md5=7520d791dabe86830787613d89622e9b>
12. Clavijo V. Encerado Diagnóstico y Técnicas de Mock-up. En: Restauraciones cerámicas anteriores. 1.<sup>a</sup> ed. Napoleao Editora; 2022. p. 95-129.
13. Callegari A, Brito e Diaz R. Restauraciones cerámicas con mínima preparación. En: Callegari A, Brito e Diaz R, editores. Rehabilitacion Estetica. Amolca; 2015. p. 406.
14. Krump M. Esthetic rehabilitation with minimally invasive lithium disilicate ceramic veneers. Protet Stomatol. 2021;71(1):38-43.
15. Figueroa RI, Cruz FG, de Carvalho RF, Leite FPP, Chaves M das GA de M. Rehabilitación de los Dientes Anteriores con el Sistema Cerámico Disilicato de Litio. Int J Odontostomatol [Internet]. 2014;8(3):469-74. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2014000300023&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000300023&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
16. Macchi R. Polimerización y adhesión. En: Henostroza H, editor. Adhesion en odontologia Restauradora. 1.<sup>a</sup> ed. Curitiba: Maio; 2003.
17. Stijacic T, Chung K-H, Flinn BD, Raigrodski AJ. Effect of Tooth-Colored Restorative Materials on Reliability of Heat-Pressed Lithium Disilicate. J Prosthodont. 2015;24(6):475-83.
18. Yang Y, Wang Y, Yang H, Chen Y, Huang C. Effect of aging on color stability and bond strength of dual-cured resin cement with amine or amine-free self-initiators. Dent Mater J. 2022;41(1):17-26.

19. Haralur SB. Microleakage of porcelain laminate veneers cemented with different bonding techniques. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2018;10(2):e166-71. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85041622079&doi=10.4317%2Fjced.53954&partnerID=40&md5=1416bcd4c0d401a80093a7fbbd2f2381>
20. Lin W-S, Harris BT, Phasuk K, Llop DR, Morton D. Integrating a facial scan, virtual smile design, and 3D virtual patient for treatment with CAD-CAM ceramic veneers: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2018;119(2):200-5.
21. Luis Narciso Baratieri. *Odontología Restauradora: Fundamentos y técnicas*. 1.<sup>a</sup> ed. San Pablo: Santos; 2010.
22. Lambade DP, Gundawar SM, Radke UM. Evaluation of adhesive bonding of lithium disilicate ceramic material with dual cured resin luting agents. *J Clin diagnostic Res*. 2015;9(2):01-5.
23. González Ramírez A del R, Virgilio Virgilio TM, De la Fuente Hernández J, García Contreras R. Tiempo de vida de las restauraciones dentales libres de metal: revisión sistemática. *Rev ADM* [Internet]. 2016;73(3):116-20. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od163d.pdf>
24. Magne P. *Restauraciones de porcelana adherida en dientes anteriores: metodo biomimético*. 1.<sup>a</sup> ed. Barcelona: Quintessence; 2004. 406 p.
25. Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *Int J Prosthodont*. 2016;28(3):227-35.
26. Reshad M, Cascione D, Magne P. Diagnostic mock-ups as an objective tool for predictable outcomes with porcelain laminate veneers in esthetically demanding patients: a clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2008;99(5):333-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18456043/>
27. Diaz Reinel GM alejandra. Evaluacion de la adaptacion marginal de c arillas de disilicato de litio tecnica CAD/CAM vs tecnica inyectada. *J Odont Colegial-ISSN*. 2016;
28. Shim JS, Kang JK, Jha N, Ryu JJ. Polymerization Mode of Self-Adhesive, Dual-Cured Dental Resin Cements Light Cured Through Various Restorative Materials. *J Esthet Restor Dent*. 2017;29(3):209-14.

29. Delania M, Odang RWL, Tanti I. The effect of light and dual cure resin cement to the color change of esthetic restoration Porcelain laminate veneer [Internet]. Vol. 10, Journal of International Dental and Medical Research. University of Dicle; 2017. p. 964-9. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85050285929&partnerID=40&md5=1a3f2707b036130d1513256d66344917>
30. de Almeida B, de Oliveira K, Caldas R. Mechanical and optical properties of feldspathic ceramics and lithium disilicate: literature review. Rev bras odontol [Internet]. 2020;77(1):1-4. Disponible en: <http://www.epistemonikos.org/documents/ded94b2a7bdbefc0027cdfa261045e38ce520fe8>
31. Corts JP. Propuesta de protocolo de preparación dentaria para carillas. Actas Odontológicas [Internet]. 2006;3(1):23-33. Disponible en: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/987/979%0Ahttp://ojs.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/987>
32. Tysowsky GW. The science behind lithium disilicate: a metal-free alternative. Dent Today. 2009;28(3):112-3.
33. Magne P, Magne Michel. Use of Additive Waxup and Direct Intraoral Mock-up for Enamel Preservation with Porcelain Laminate Veneers. Eur J Esthet Dent. 2006;1(1):10-9.
34. González ACC, Mejía ED. Alternatives of surface treatments for adhesion of lithium disilicate ceramics. Rev Cubana Estomatol. 2018;55(1):59-72.
35. Abdulaziz A, Kang K, Finkelman MD, Zandparsa R, Hirayama H. The effect of variations in translucency and background on color differences in CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. J Prosthodont. 2014;23(3):213-20.
36. Xu B, Chen X, Li R, Wang Y, Li Q. Agreement of try-in pastes and the corresponding luting composites on the final color of ceramic veneers. J Prosthodont. 2014;23(4):308-12.
37. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H. Clinical Performance of porcelain Laminate Veneers for Up to 20 years. Int J Prosthodont. 2012;25(1):79-85.
38. Silva Neves J, Dos Santos A, Shamashita K. Preparo para laminados



- cerámicos minimamente invasivos: revisao de literatura. *Facit Bus Technol J.* 2021;1(28):241-8.
39. Zago RR, Swarowsky LA, Teixeira GS, Marquezan M, Susin AH, Durand LB. Marginal staining of ultra-thin ceramic veneers. *Brazilian J Oral Sci* [Internet]. 2020;19:1-11. Disponible en:  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85098530248&doi=10.20396%2Fbjos.v19i0.8658518&partnerID=40&md5=2774bd9e627bb6cc25b59357a411d06>
40. Tabatabaei MH, Matinfard F, Omrani LR, Mahounak FS, Ahmadi E. Evaluation of the final color of ceramic veneers with different Self-Adhesive Resin Cements. *Open Dent J* [Internet]. 2019;13(1):203-8. Disponible en:  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85073474656&doi=10.2174%2F1874210601913010203&partnerID=40&md5=b8b1dacb19155970f46e5bc465f34859>
41. Hatai Y. Extreme masking: achieving predictable outcomes in challenging situations with lithium disilicate bonded restorations. *Int J Esthet Dent.* 2014;9(2):206-22.
42. Dotto L, Soares Machado P, Slongo S, Rocha Pereira GK, Bacchi A. Layering of discolored substrates with high-value opaque composites for CAD-CAM monolithic ceramics. *J Prosthet Dent.* 2021;126(1):128.e1-128.e6.
43. Sulaiman T, Delgado A, Donovan T. Survival rate of lithium disilicate restorations at 4 years: A retrospective study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2015;114(3):364-6. Disponible en:  
<http://www.epistemonikos.org/documents/0a6426ffe6a7913f19a0b25c499cce6d91c662de>
44. Bayazit E, Karabiyik M. Chairside Restorations of Maxillary Anterior teeth with CAD/CAM Porcelain Laminate Veneers Produced by Digital Workflow: A case Report with a Step to facilitate Restorations Design. *Case Rep Dent.* 2019;4(2019):5.
45. Culp L, McLaren EA. Lithium disilicate: the restorative material of multiple options. *Compend Contin Educ Dent.* 2010;31(9):716-20.
46. Vafae F, Heidari B, Khoshhal M, Hooshyarfard A, Izadi M, Shahbazi A, et al. Effect of Resin Cement Color on the Final Color of Lithium Disilicate All-

- Ceramic Restorations. *J Dent (Tehran)*. 2018;15(3):143-50.
47. Kurbad A. Planning and predictability of clinical outcomes in esthetic rehabilitation. *Int J Comput Dent*. 2015;18(1):65-84.
  48. Bayazit E, Bolay Ş, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent*. 2013;41(2):97-105.
  49. Dos Santos DM, Moreno A, Vechiato-Filho AJ, Da Rocha Bonatto L, Pesqueira AA, Laurindo Jr. MCB, et al. The importance of the lifelike esthetic appearance of all-ceramic restorations on anterior teeth. *Case Rep Dent [Internet]*. 2015;2015. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84934974455&doi=10.1155%2F2015%2F704348&partnerID=40&md5=0abc e54e9de45cbebac15d6c669d0b1c>
  50. Cortellini D, Valenti M, Canale A. The metal-free approach to restorative treatment planning. *Eur J Esthet Dent*. 2006;1(3):230-47.
  51. Higashi C, Gomes J, Kina S, Scopin de Andrade O, Hirata R. Planejamento estetico en dentes anteriores. En: *Odontología estética*. 1.<sup>a</sup> ed. Artes Médicas; 2007. p. 139-54.
  52. Garcia PP, Da Costa R, Calgaro M, Ritter A, Correr G, da Cunha L, et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. *J Conserv Dent*. 2018;21(4):455-8.
  53. Alothman Y, Bamasoud MS. The success of dental veneers according to preparation design and material type. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(12):2402-8.
  54. Sousa Diaz N, Tsingene F. SAEF - Smile's Aesthetic Evaluation form: a useful tool to improve communications between clinicians and patients during multidisciplinary treatment. *Eur J Esthet Dent*. 2011;6:160-76.
  55. Ramos Tavares Uzêda K, Dantas Torres de Araújo I, Jalles de Oliveira V, José Souza dos Santos A, Castillo Dutra Borges B, Vieira de Assunção I. Harmonização do sorriso com laminados ceramicos: Relato de caso. *Rev Ciência Plur [Internet]*. 2020;6(3):239-54. Disponible en: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/20561/13284>

56. Andrade O, Hirata R, Celestrino M, Seto M, Jr S, Nahas R. Ultimate Ceramic Veneer: A Laboratory-Guided Preparation Technique for Minimally Invasive Laminate Veneers. *J Calif Dent Assoc.* 2012;40:489-94.
57. Coachman C. The influence of tooth color preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective :case report. *Int J periodontics y Restor Dent.* 2014;5.
58. Mintrone F, Kataoka S. Previsión óptica directa e indirecta de la apariencia de la prótesis. Un medio auxiliar para la explicación al paciente y para una preparación respetuosa del diente en tratamientos estéticos. *Quintessence Técnica [Internet].* 2012;23(1):55-65. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-tecnica-33-articulo-prevision-optica-directa-e-indirecta-X1130533912013002>
59. Sá TCM, De Carvalho MFF, De Sá JCM, Magalhães CS, Moreira AN, Yamauti M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with different thicknesses of porcelain laminate veneers: An 8-year follow-up clinical evaluation. *Eur J Dent [Internet].* 2018;12(4):590-3. Disponible en: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054481001&doi=10.4103%2Fejd.ejd\\_241\\_17&partnerID=40&md5=48fd154617c50440bae5060d3da3fddc](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054481001&doi=10.4103%2Fejd.ejd_241_17&partnerID=40&md5=48fd154617c50440bae5060d3da3fddc)
60. da Cunha L, Pedroche L, Gonzaga C, Furuse A. Esthetic, occlusal, and periodontal rehabilitation of anterior teeth with minimum thickness porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 2014;112(6):1315-8.
61. Gurrea J, Bruguera A. Wax-up and mock-up. A guide for anterior periodontal and restorative treatments. *Int J Esthet Dent.* 2014;9(2):146-62.
62. Donassollo Henn S, Uehara J, Donassollo T. Remodelação Estética do Sorriso Através de Laminados Cerâmicos Minimamente Invasivos. *Int J Brazilian Dent.* 2015;11(1):182-92.
63. Mellado Alfaro B, Anchelia Ramirez S, Quea Cahuana E. Resistencia a la compresión de carillas de disilicato de litio cementadas con cemento resinoso dual y cemento resinoso dual autoadhesivo en premolares maxilares. *Int J Odontostomatol.* 2015;9(1):85-9.
64. Gresnigt M, Özcan M, Carvalho M, Lazari P, Cune MS, Razavi P, et al. Effect of luting agent on the load to failure and accelerated-fatigue resistance of

- lithium disilicate laminate veneers. *Dent Mater.* 2017;33(12):1392-401.
65. Da Costa D, Coutinho M, de Sousa A, Ennes J. A Meta -Analysis of The Most Indicated Preparation Design for Porcelain Laminate Veneers. *J Adhes Dent.* 2013;15(3):215-20.
  66. Barizon KTL, Bergeron C, Vargas MA, Qian F, Cobb DS, Gratton DG, et al. Ceramic materials for porcelain veneers: part II. Effect of material, shade, and thickness on translucency. *J Prosthet Dent.* 2014;112(4):864-70.
  67. Barrigón G, Parralo M, Charlén I, Oteo C, Del Solar D. Consideraciones diagnósticas y clínicas en carillas no-prep. *Gac Dent.* 2019;313:40-67.
  68. Zavanelli R, Zavanelli A, Mazaro J, Santos D, Falcon-Antenucci R. Tratamento cosmetico com lentes de contato e laminados ceramicos. *Arch Heal Invest.* 2015;4(3):10-7.
  69. Masson M, Armas A. Rehabilitación del sector anterior con carillas de porcelana lentes de contacto, guiado por planificación digital. Informe de un caso. *Odontol vital [Internet].* 2019;1(30):79-86. Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:8080/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=5fc41d14-d6d9-4c12-b59b-685eec5aa8d2%40sessionmgr4008>
  70. Hoshino IAE, Martin NR, Dias GB, Anchieta NRG, Rocha EP, Anchieta RB. Utilização de laminados cerâmicos para recuperação funcional e estética em situações de grande desgaste dentário. *J Clin Dent Res.* 2020;17(3):68-84.
  71. Sadaqah N. Ceramic laminate veneers: materials, advances and selection. *Open J Stomatol.* 2014;4(5):268-79.
  72. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am.* 2011;55(2):311-32.
  73. Gürel G, Morimoto S, Calamita MA, Coachman C, Sesma N. Clinical Performance of Porcelain Laminate Veneers: Outcomes of the Aesthetic Pre-evaluative Temporary Technique. *Int J Periodontics Restor Dent.* 2012;32(6):625-35.
  74. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent.* 2012;14(1):7-10.

75. Corts JP, Arrospide L, Cedres C, Corallo L. Restauraciones de cerámica adherida: continuum restaurador posterior. *Actas Odontológicas*. 2013;10(1):16-27.
76. Meirelles LCF, Pierre FZ, Tribst JPM, Pagani C, Bresciani E, Borges ALS. Influence of preparation design, restorative material and load direction on the stress distribution of ceramic veneer in upper central incisor. *Brazilian Dent Sci [Internet]*. 2021;24(3). Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85111046656&doi=10.14295%2Fbds.2021.v24i3.2494&partnerID=40&md5=1dd2a43f9de328eb15e8bedd18234198>
77. Nejatidanesh, Farahnaz SG. Five Year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers- a retrospective study. *J Prosthodont Res*. 2018;62(4):462-7.
78. Dede DÖ, Sahin O, Özdemir OS, Yilmaz B, Celik E, Köroğlu A. Influence of the color of composite resin foundation and luting cement on the final color of lithium disilicate ceramic systems. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):138-43.
79. Liebermann A, Eldert K, Brix O, Edelhoff D. Clinical Performance of Anterior Full Veneer Restorations Made of Lithium Disilicate with a Mean Observation Time 8 years. *Int J Prosthodont*. 2020;33(1):14-21.
80. Bondzinskaitė R, Venskutė G, Kriaučiūnas A. Fracture resistance of various laminate veneer materials: systematic literature review . *Protet Stomatol [Internet]*. 2021;71(4):307-22. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85127328677&doi=10.5114%2Fps%2F144897&partnerID=40&md5=c74ac03c15f5c88275a61725cc6f848e>
81. Lin TM, Liu PR, Ramp LC, Essig ME, Givan DA, Pan YH. Fracture resistance and marginal discrepancy of porcelain laminate veneers influenced by preparation design and restorative material in vitro. *J Dent*. 2012;40(3):202-9.
82. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: An in vitro study. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2013;109(3):179-86. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(13\)60039-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(13)60039-6)
83. Rainer Haak JS. Evaluation of the internal adaptation of ceramic veneers

- depending of preparation design and ceramic thickness. *Dent Mater.* 2021;37(3):423-31.
84. Gresnigt M, Cune M. Performance of Ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: a 11 year prospective clinical trial. *Dent Mater.* 2019;35(7):1042-52.
  85. Gurel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of Enamel Preservation on Failures Rates of Porcelain Laminate Veneers. *Int J Periodontics Restor Dent.* 2013;33(1):31-9.
  86. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent.* 2000;28(3):163-77.
  87. Ortiz-Calderón GI, Gómez-Stella L. Aspectos relevantes de la preparación para carillas anteriores de porcelana: Una revisión. *Rev Estomatológica Hered.* 2016;26(2):110.
  88. Jurado CA, Villalobos-Tinoco J, Tsujimoto A, Castro P, Torrealba Y. The art of minimal tooth reduction for veneer restorations. *Eur J Gen Dent [Internet].* 2020;9(1):45-52. Disponible en:  
[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077884398&doi=10.4103%2Fejgd.ejgd\\_173\\_19&partnerID=40&md5=7a98e8d7b4874acde245a37c5be7e04d](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077884398&doi=10.4103%2Fejgd.ejgd_173_19&partnerID=40&md5=7a98e8d7b4874acde245a37c5be7e04d)
  89. Ferro A, Abreu-Pereira CA, Pinheiro E de S, Ribas BR, Pereira ALG, Sousa RIR, et al. Reabilitação estética anterior com uso de laminados cerâmicos: Relato de caso. *Res Soc Dev.* 2021;10(6):e54410616141.
  90. Albanesi RB, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC, Morimoto S. Incisal coverage or not in ceramic laminate veneers: A systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet].* 2016;52:1-7. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.06.004>
  91. Mourouzis P, Koulaouzidou E, Palaghias G, Helvatjoglu-Antoniades M. Color match of luting composites and try-in pastes: the impact on the final color of CAD/CAM lithium disilicate restorations. *Int J Esthet Dent.* 2018;13(1):98-109.
  92. Niu E, Agustin M, Douglas RD. Color match of machinable lithium disilicate ceramics: Effects of cement color and thickness. *J Prosthet Dent.* 2014;111(1):42-50.

93. Corts JP. Restauraciones Indirectas adheridas Anteriores. En: Henostroza H, editor. Adhesion en odontologia Restauradora. 2.<sup>a</sup> ed. Maio; 2010. p. 279-312.
94. Magno A, Marcondes R. Em sua rotina clínica , você prefere cimentar laminados cerâmicos com cimento resinoso fotopolimerizável ou com resina composta termomodificada ? Dent Press Estet. 2012;9(4):46-52.
95. Haralur SB, Alfaifi M, Almuaddi A, Al-Yazeedi M, Al-Ahmari A. The Effect of Accelerated Aging on the Colour Stability of Composite Resin Luting Cements using Different Bonding Techniques. J Clin Diagn Res. 2017;11(4):ZC57-60.
96. Gresnigt M, Ozcan M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with porcelain laminates and sectional veneers. J Can Dent Assoc (Tor). 2011;77.
97. Abdulrahman S, Von See Mahm C, Talabani R, Abdulateef D. Evaluation of the clinical success of four different types of lithium disilicate ceramic restorations: a retrospective study. BMC Oral Health. 2021;21(1):625.
98. Griffin J. Durable contemporary cementation of lithium disilicate crowns and veneers. Compend Contin Educ Dent. 2020;41(5).
99. Lise DP, Perdigão J, Van Ende A, Zidan O, Lopes GC. Microshear Bond Strength of Resin Cements to Lithium Disilicate Substrates as a Function of Surface Preparation. Oper Dent. 2015;40(5):524-32.
100. Shimada K, Nakazawa M, Kakehashi Y, Matsumura H. Influence of abutment materials on the resultant color of heat-pressed lithium disilicate ceramics. Dent Mater J. 2006;25(1):20-5.
101. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Wilwerding TM, Latta MA, Miyazaki M. Interfacial Characteristics and Bond Durability of Universal Adhesive to Various Substrates. Oper Dent. 2017;42(2):E59-70.
102. Pires LA, Novais PMR, Araújo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. J Prosthet Dent. 2017;117(1):144-9.
103. Abad-Coronel C, Naranjo B, Valdiviezo P. Adhesive systems used in indirect restorations cementation: Review of the literature. Dent J. 2019;7(3):71.
104. Nogueira I de O, Oliveira PFG de, Magno MB, Ferreira DMTP, Maia LC,

- Rabello TB. Does the application of an adhesive layer improve the bond strength of etched and silanized glass-ceramics to resin-based materials? A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;125(1):56-64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32087843/>
105. Carvalho da Silva Livia Luiza F dasilva D. Influence of the preparation technique on the cervical contour of ceramic laminates: a case report. *Cienc Plur*. 2021;7(2):287-98.
  106. Scotti N, Comba A, Cadenaro M, Fontanive L, Breschi L, Monaco C, et al. Effect of Lithium Disilicate Veneers of Different Thickness on the Degree of Conversion and Microhardness of a Light-Curing and a Dual-Curing Cement. *Int J Prosthodont*. 2016;29(4):384-8.
  107. de Jesus RH, Quirino AS, Salgado V, Cavalcante LM, Palin WM, Schneider LF. Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents? *Appl Adhes Sci* [Internet]. 2020;8(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40563-020-00127-2>
  108. Dede DÖ, Ceylan G, Yilmaz B. Effect of brand and shade of resin cements on the final color of lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent*. 2017;117(4):539-44.
  109. Alqahtani MQ, Aljuraiss RM, Alshaafi MM. The effects of different shades of resin luting cement on the color of ceramic veneers. *Dent Mater J*. 2012;31(3):354-61.
  110. Rodrigues RB, Lima E de, Roscoe MG, Soares CJ, Cesar PF, Novais VR. Influence of Resin Cements on Color Stability of Different Ceramic Systems. *Braz Dent J*. 2017;28(2):191-5.
  111. De Souza G, Braga RR, Cesar PF, Lopes GC. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. *J Appl oral Sci*. 2015;23(4):358-68.
  112. Castellanos M, Delgado AJ, Sinhorette MAC, de Oliveira DCRS, Abdulhameed N, Geraldini S, et al. Effect of Thickness of Ceramic Veneers on Color Stability and Bond Strength of Resin Luting Cements Containing Alternative Photoinitiators. *J Adhes Dent*. 2019;21(1):67-76.
  113. Komori PCP, Paula AB, Martin AA, Tango RN, Sinhorette MAC, Correr-



- Sobrinho L. Effect of light energy density on conversion degree and hardness of dual-cured resin cement. *Oper Dent*. 2010;35(1):120-4.
114. Furtado DC, Melo EL de, Gomes MA de L, Pontes KT, Neves JL das, Canto CA de S, et al. The importance of oral aesthetic rehabilitation in changing shape and color of teeth: clinical case report. *Arch Heal Invest [Internet]*. 2018;7(12):502-7. Disponible en: <http://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3147/pdf>
115. Nagai T, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H. Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resin-based luting agents. *J Oral Rehabil*. 2005;32(8):598-605.
116. Kang W, Park JK, Kim SR, Kim WC, Kim JH. Effects of core and veneer thicknesses on the color of CAD-CAM lithium disilicate ceramics. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2018;119(3):461-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.04.005>
117. Durán Ojeda G, Henríquez Gutiérrez I, Guzmán Marusic Á, Báez Rosales A, Tisi Lanchares JP. A Step-by-Step Conservative Approach for CAD-CAM Laminate Veneers. *Case Rep Dent [Internet]*. 2017;2017:1-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28884029/>
118. Alkhurays M, Alqahtani F. Influence of Different Luting Cements on the Shear Bond Strength of Pretreated Lithium Disilicate Materials. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(9):1056-60.
119. Kumbuloglu O, Lassila LVJ, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J Oral Rehabil*. 2005;32(2):128-33.
120. Lobo M, Liberato WF, Vianna-de-Pinho MG, Cavalcante LM, Schneider LFJ. Adhesion and optics: The challenges of esthetic oral rehabilitation on varied substrates-Reflections based on a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2021;125(1):15-7.
121. Prevedello GC, Vieira M, Furuse AY, Correr GM, Gonzaga CC. Esthetic rehabilitation of anterior discolored teeth with lithium disilicate all-ceramic restorations. *Gen Dent*. 2012;60(4):e274-8.
122. Mara Gaile EP, Gaile M, Papia E, Zalite V, Locs J, Soboleva U. Resin Cement Residue Removal Techniques: In Vitro Analysis of Marginal Defects

- and Discoloration Intensity Using Micro-CT and Stereomicroscopy. *Dent J.* 2022;10(4).
123. Ortensi Luca VT. New Tricks in the Preparation Design for Prosthetic Ceramic Laminate Veneers. *J Prosthet Dent.* 2019;1(1):29-40.
  124. Cardoso P de C, Luz CA, Magalhães APR, Perillo MV, Monteiro LJE, Decurcio R de A. Facetas cerâmicas: como remover os excessos do cimento resinoso? *Int J Brazilian Dent.* 2014;3(9):252-8.
  125. Bastos NA, Bitencourt SB, Carneiro RF, Ferrairo BM, Strelhow SSF, dos Santos DM, et al. Marginal and internal adaptation of lithium disilicate partial restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc [Internet].* 2020;20(4):338-44. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33487960/>
  126. Menezes MS, Carvalho E, Silva F, Reis G, Borges M. Rehabilitação estética do sorriso com laminados cerâmicos: relato de caso clínico. *Rev Odontológica Bras Cent.* 2015;24(68):37-43.
  127. Carrabba, Michele AV. Cement opacity and color as influencing factors on the final shade of metal - free ceramic restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2020;34(2):423-9.
  128. Cho S-H, Lopez A, Berzins DW, Prasad S, Ahn KW. Effect of Different Thicknesses of Pressable Ceramic Veneers on Polymerization of Light-cured and Dual-cured Resin Cements. *J Contemp Dent Pract.* 2015;16(5):347-52.
  129. Irvani M, Shamszadeh S, Panahandeh N, Sheikh-Al-Eslamian SM, Torabzadeh H. Shade reproduction and the ability of lithium disilicate ceramics to mask dark substrates. *Restor Dent Endod.* 2020;45(3):e41.
  130. Hernandez DKL, Arrais CAG, Lima E de, Cesar PF, Rodrigues JA. Influence of resin cement shade on the color and translucency of ceramic veneers. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(4):391-6.
  131. Faus-Matoses V, Ruiz-Bell E, Faus-Matoses I, Özcan M, Salvatore S, Faus-Llácer VJ. An 8-year prospective clinical investigation on the survival rate of feldspathic veneers: Influence of occlusal splint in patients with bruxism. *J Dent.* 2020;99:103352.
  132. Diniz R, Albuquerque L, Tavares R, Moffa E, Lago A, Gonçalves L.

Correspondence between try-in pastes and resin cements, and color stability of bonded lithium disilicate disks. *Braz Oral Res.* 2019;33:e009.

133. Dotto L, Soares Machado P, Slongo S, Rocha Pereira GK, Bacchi A. Layering of discolored substrates with high - value opaque composites for CAD- CAM monolithic ceramics. *J Prosthet Dent.* 2021;126(1):128.e1-128.e6.
134. Shadman N, Kandi SG, Ebrahimi SF, Shoul MA. The minimum thickness of a multilayer porcelain restoration required for masking severe tooth discoloration. *Dent Res J (Isfahan) [Internet].* 2015;12(6):562-8. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84954359120&doi=10.4103%2F1735-3327.170576&partnerID=40&md5=14940ad9a212cb00b14e2a48627c69ba>
135. Arif R, Dennison JB, Garcia D, Yaman P. Retrospective evaluation of the clinical performance and longevity of porcelain laminate veneers 7 to 14 years after cementation. *J Prosthet Dent [Internet].* 2019;122(1):31-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002239131830828X>
136. Gomes C, Martins F, Reis JA, Albacete-Martinez CP, Maurício PD. Final esthetic result of ceramic restorations cemented with different colors of cement. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(1):257-61.
137. Dumfahrt H, Schäffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II--Clinical results. *Int J Prosthodont.* 2000;13(1):9-18.
138. Aykor A, Ozel E. Five-year Clinical Evaluation of 300 Teeth Restored with Porcelain Laminate Veneers Using Total-etch and a Modified Self-etch Adhesive System. *Oper Dent.* 2009;34:516-23.
139. Xing W, Chen X, Ren D, Zhan K, Wang Y. The effect of ceramic thickness and resin cement shades on the color matching of ceramic veneers in discolored teeth. *Odontology.* 2017;105(4):460-6.
140. Pini NP, Aguiar FHB, Leite Lima DAN, Lovadino JR, Suga Terada RS, Pascotto RC. Advances in dental veneers: Materials, applications, and techniques. *Clin Cosmet Investig Dent [Internet].* 2012;4:9-16. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

84857577644&partnerID=40&md5=6a965d7b034f7c48cb8837794fe53651

141. Chai SY, Bennani V, Aarts JM, Lyons K, Lowe B. Effect of incisal preparation design on load-to-failure of ceramic veneers. *J Esthet Restor Dent.* junio de 2020;32(4):424-32.
142. Farias-Neto A, Gomes E, Sánchez-Ayala A, Sánchez-Ayala A, Vilanova L. Esthetic Rehabilitation of the Smile with No-Prep Porcelain Laminates and Partial Veneers. *Case Rep Dent.* 2015;2015:e452765.
143. Conrad HJ, Seong W-J, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;98(5):389-404.
144. Liebermann A, Mandl A, Eichberger M, Stawarczyk B. Impact of resin composite cement on color of computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramics. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(5):786-94.
145. Liporoni P, Ponce A, de Freitas M, Zanatta R, Pereira M, Catelan A. Influence of thickness and translucency of lithium disilicate ceramic on degree of conversion of resinous materials. *J Clin Exp Dent.* agosto de 2020;12(8):745-53.