



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

AVANCES EN LA PREPARACIÓN PROTÉSICA DE  
CARILLAS CERÁMICAS PARA EVITAR FRACTURAS.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MAYRA JESSICA ROBLES BALLEZA

TUTORA: C.D. MARÍA GUADALUPE GARCÍA BELTRÁN

MÉXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Frida Sofía y José María por darme lecciones de vida, por su amor que me da las fuerzas para enfrentar mis retos, por enseñarme lo maravilloso que es vivir y por compartir conmigo alegrías y tristezas. Gracias amor por estar siempre a mi lado y apoyarme incondicionalmente, lo logramos juntos.

A mis padres, por darme todo el apoyo, la confianza y por inculcarme valores que me han ayudado a terminar uno de mis mayores logros, ustedes son un ejemplo de trabajo y sacrificio que yo valoro y admiro profundamente. Gracias porque su vida fue mi ejemplo de perseverancia y esfuerzo incansable. Gracias papi por estar siempre a mi lado sin que lo tuviera que pedir.

A mis hermanos por ser más que mis hermanos, unos amigos, que me ayudaron indiscutiblemente en todo momento, y no me dejaron caer hasta lograr mis objetivos. Gracias por la paciencia que siempre me tuvieron.

A mi tía Martina por ser mi segunda madre en tanto tiempo, por enseñarme la generosidad, por su lucha incansable, apoyo y sus desvelos a mi lado.

A mis abuelitos y tíos por todo el apoyo, los consejos y las experiencias brindadas, gracias por ayudarme a nadar contra la corriente y seguir mi camino.

A toda la familia Romero Sánchez porque durante todo este proceso me brindaron todo el apoyo y comprensión para sacar adelante este trabajo, gracias por los consejos, las experiencias y los grandes momentos en familia.

A todos mis amigos y primos por escucharme, por luchar a mi lado sin ser llamados, por ser leales y por hacerme la vida más simple y bella.

A mi hermano académico Oscar por todo su apoyo, comprensión y lealtad, así como a mis compañeras y amigas del servicio social Zuri y Anita que me dieron ánimo y consejos durante mi estancia en la Clínica Periférica Azcapotzalco.

A mi tutora la doctora Guadalupe García por sus enseñanzas, su confianza, su paciencia, por enseñarme la sutileza y nobleza, pero principalmente gracias por enseñarme que es mejor consultar las cosas con la almohada a tiempo, que después perder el sueño por su causa.

A la doctora Cervantes por toda su paciencia, consejos y sobre todo por la dedicación al grupo de seminario de prótesis, que fue un grupo sumamente unido y alegre, muchas gracias chicos fueron maravillosos estos meses de seminario a su lado.

# ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN .....	5
OBJETIVO.....	8
CAPÍTULO 1 .....	9
CARILLAS LAMINADAS CERÁMICAS .....	9
1.1 Definición .....	9
1.2 Importancia de la evaluación clínica y diagnóstico.....	9
1.3 Indicaciones para laminados cerámicos.....	10
1.4 Indicaciones relativas para laminados cerámicos.....	12
1.5 Contraindicaciones de los laminados cerámicos .....	12
1.6 Ventajas de los laminados cerámicos.....	13
CAPÍTULO 2 .....	14
PREPARACIÓN PROTÉSICA Y FRACTURAS DE CARILLAS CERÁMICAS .....	14
2.1 Tipos de preparaciones protésicas.....	14
2.2 Características de las preparaciones protésicas para carillas cerámicas y su relación con las fracturas .....	16
2.3 Aspectos analizados en investigaciones científicas sobre fracturas de carillas cerámicas .....	21
2.3.1 Incidencia de fractura .....	21
2.3.2 Integridad marginal (adaptación marginal y microfiltración clínica).....	22
2.3.3 Retención.....	25
2.3.4 Respuesta periodontal.....	25
2.3.5 Estética .....	26
CAPÍTULO 3 .....	27
ESTRUCTURA DENTAL Y ADHESIÓN COMO FACTORES IMPORTANTES PARA EVITAR FRACTURAS.....	27
3.1 Esmalte .....	27
3.1.1 El grabado ácido del esmalte .....	27
3.2 Dentina .....	29

3.2.1 El grabado ácido de la dentina.....	30
3.3 Adhesivos Dentales.....	31
3.3.1 Evolución de los adhesivos dentinarios.....	31
3.3.2 Clasificación de los cementos de resina .....	34
3.3.3 Componentes.....	34
3.4 Interfase cemento adhesivo-esmalte .....	35
3.5 Interfase cemento adhesivo-dentina .....	35
CAPÍTULO 4 .....	37
CERÁMICAS.....	37
4.1 Características .....	37
4.2 Tipos de cerámicas para carillas dentales .....	39
4.3 Acondicionamiento de la cerámica: .....	40
4.4 Silanización de la superficie cerámica .....	41
4.5 Interfase cemento adhesivo-cerámica .....	41
CAPÍTULO 5 .....	43
SECUENCIA RESTAURADORA DE LAMINADOS CERÁMICOS ENFOCADA A LA PREVENCIÓN DE FRACTURAS .....	43
5.1 Encerado diagnóstico .....	43
5.2 Preparación protésica .....	43
5.3 Impresión definitiva .....	47
5.4 Registro del color.....	51
5.5 Confección de la restauración provisional.....	52
5.6 Selección del color para el material cementante.....	54
5.7 Acondicionamiento de la carilla cerámica.....	54
5.8 Acondicionamiento del diente.....	56
5.9 Cementación definitiva .....	57
5.10 Ajuste de la carilla .....	58
5.11 Acabado y pulido.....	59
CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

## INTRODUCCIÓN

La Odontología estética se encuentra siempre en creciente desarrollo debido a las necesidades exigidas tanto por los profesionales de la salud bucal como por los pacientes. Se pueden encontrar diversos tratamientos y materiales restauradores en la literatura, para utilizarse en el restablecimiento de la sonrisa, y sin duda la cerámica es el material más indicado y el que presenta además de mayor durabilidad, las mejores características estéticas<sup>1</sup>.

En este trabajo trataremos de explicar los avances en relación a la preparación protésica, de un diente que será restaurado con un laminado cerámico para prevenir fracturas. Inicialmente la preparación protésica involucraba únicamente desgaste en esmalte, sin embargo hoy en día los sistemas adhesivos pueden conseguir mayor retención involucrando al tejido dentinario, dándole a la restauración un mayor grosor y por lo tanto más resistencia a las fuerzas masticatorias.

Lo mismo ocurre con el borde incisal, anteriormente dicha zona se biselaba de una forma muy conservadora y se ha encontrado que el borde incisal debe reducirse considerablemente para lograr mayor estabilidad y previniendo con esto las fracturas que son la principal causa de fracaso de las carillas cerámicas.

Las restauraciones rígidas periféricas parciales del sector anterior siguen siendo, una posibilidad que nos puede conducir al éxito estético, funcional y conservador, las cuales son avaladas por la Odontología adhesiva actual, cuyo desarrollo y perfeccionamiento de los materiales dentales junto con la correcta ejecución de los protocolos clínicos nos permite devolver o mejorar la estética.

Sin embargo, se deben de tomar ciertos cuidados durante la ejecución del tratamiento, siendo la selección del tratamiento restaurador la parte más importante, pues así, se definirán todas las alternativas para conseguir el resultado estético deseado y, principalmente, previsión de fracasos y longevidad del tratamiento protésico.

Para facetas laminadas de cerámica se pueden sugerir los siguientes pasos: composición del diseño de la sonrisa, encerado de diagnóstico, guías de desgaste, preparación dental, impresión, confección de provisionales, selección del material restaurador, información al laboratorio de prótesis, prueba y ajuste de las restauraciones, selección del material cementante, cementado final y ajustes<sup>2</sup>.

Diferentes técnicas de preparación están presentes en la literatura, que han sido evaluadas en investigaciones in vitro e in vivo, que demuestran que cada una de ellas posee sus ventajas y desventajas. Una secuencia correcta es factor determinante para que se consiga el espacio suficiente para la aplicación del revestimiento estético y para el mantenimiento de los márgenes en esmalte.

La convivencia social y las necesidades de protección del órgano dentario exigen la instalación de una restauración provisional, que tendrá que cumplir con las funciones y reglas establecidas de cualquier provisional para el manejo de tejidos blandos, que definitivamente marcarán el éxito del tratamiento.

La selección del material a utilizarse debe elegirse observando cuáles son las posibilidades de cerámicas disponibles para la realización de la restauración y cuál técnica puede obtener mejores resultados.

Probar y ajustar las carillas cerámicas antes de la cementación es siempre complicado y peligroso, ya que se necesitan cuidados en su manipulación y en los ajustes oclusales, que son fundamentales. Además durante la prueba del material cementante ya es posible prever el resultado final de acuerdo con el color del cemento seleccionado.

La correcta adhesión a la estructura dentaria permite una mayor durabilidad y resistencia, evitando o disminuyendo las posibilidades de fractura. Aún con el gran avance de los adhesivos para dentina, se ha demostrado que los mejores resultados se obtienen cuando hay esmalte en toda la extensión de la preparación, o al menos en sus márgenes<sup>3</sup>.

El propósito de esta tesina es revisar en la literatura, lo referente a la incidencia de fracasos por fractura de las carillas cerámicas, tomando en cuenta el diseño de la preparación, así como los principios biológicos de los tejidos dentales involucrados en la adhesión.

## **OBJETIVO**

Describir los avances en la preparación protésica para carillas cerámicas con la finalidad de evitar fracturas, incorporando la innovación tecnológica en adhesivos y materiales restaurativos.

# CAPÍTULO 1

## CARILLAS LAMINADAS CERÁMICAS

### 1.1 Definición

Las carillas cerámicas o laminados cerámicos son restauraciones protésicas que consisten en la sustitución o reposición del esmalte y dentina dental por una fina lámina de cerámica, la cual quedará íntimamente adherida a la superficie dental por medio de un sistema adhesivo.

Algunos sinónimos que se encuentran en la literatura odontológica mundial para referirse a carillas son: laminados, frentes, veneers y facetas<sup>4</sup>.

La difusión y la previsión clínica de las carillas laminadas se encuentran profundamente relacionadas con la evolución de los materiales y de las técnicas restauradoras como la comprensión del tipo de tallado de las superficies, el acondicionamiento ácido de esmalte y dentina, uso de materiales adhesivos resinosos, uso de material cerámico resistente y estético, y además el tratamiento de la superficie cerámica, todos ellos se desarrollarán en los siguientes capítulos.

### 1.2 Importancia de la evaluación clínica y diagnóstico

Como en toda rehabilitación protésica, el examen clínico preliminar es evidentemente necesario para evaluar la viabilidad y previsión clínica de la rehabilitación.

La evaluación correcta de los aspectos oclusales es indispensable para el éxito de las carillas cerámicas, ya que por ejemplo si se colocan tales tratamientos en pacientes con hábitos parafuncionales, tendrán alto riesgo de fracaso. Ciertamente el paciente debe someterse a una evaluación acerca de los disturbios temporomandibulares<sup>5</sup>.

Para un correcto diagnóstico es fundamental contar con una evaluación clínica del paciente, para lo cual se tendrá que elaborar una ficha protésica con los siguientes contenidos:

- Historia clínica
- Examen bucodental
- Examen facial
- Elementos auxiliares de diagnóstico:
  - Estudio radiográfico
  - Fotografías
  - Montaje de modelos al articulador
  - Análisis oclusal
  - Encerado de diagnóstico<sup>2</sup>

### **1.3 Indicaciones para laminados cerámicos**

Las principales indicaciones y contraindicaciones de los laminados cerámicos se modificaron con el tiempo, ya que inicialmente estos tratamientos eran para tratar y corregir cualquier tipo de alteración de los dientes anteriores, pero actualmente hay que considerar varios aspectos para su indicación precisa.

Existe ya una clasificación que inicialmente fue propuesta por Pascal Magne<sup>38</sup> en el año 2000, donde distinguía tres tipos de indicaciones:

- TIPO I: Cubrir coloraciones dentales resistentes al blanqueamiento.
- TIPO II: Cuando sean necesarias amplias modificaciones morfológicas en dientes anteriores.
- TIPO III: Restauraciones extensas y comprometidas, de dientes anteriores<sup>38</sup>.

Recientemente, con base a lo propuesto por Pascal Magne, Víctor Hugo do Carmo en el año 2008, especifica las indicaciones para laminados cerámicos (tabla 1)<sup>5</sup>.

INDICACIONES		SITUACIÓN CLÍNICA	
<b>I</b>	Alteraciones del color. Cuando el blanqueamiento y/o microabrasión no fueron lo suficientemente exitosos.	Amelogénesis imperfecta Fluorosis Manchas por tetraciclinas: grados III y IV Envejecimiento fisiológico Oscurecimiento por trauma Pigmentaciones intrínsecas por infiltración dental	
<b>II</b>	Modificaciones cosméticas	Forma	Cierre o reducción de diastemas Aumento de la longitud dental Forma dental atípica Transformación dental Dientes deciduos retenidos
		Textura	Amelogénesis imperfecta Displasia Distrofia Atrición Erosión Abrasión
<b>III</b>	Restauraciones de grandes proporciones	Dientes fracturados Deformaciones congénitas y anomalías adquiridas	
<b>IV</b>	Pequeñas correcciones de posición dental	Dientes rotados Alteraciones de ángulo	
<b>V</b>	Casos especiales	Carilla laminada lingual Recuperación estética de coronas fracturadas	

Tabla 1 Clasificación de indicaciones para laminados cerámicos.

#### 1.4 Indicaciones relativas para laminados cerámicos

Algunas consideraciones clínicas se consideran como indicaciones relativas ya que tienen falta de predictibilidad o gran dificultad de técnica para obtener resultados satisfactorios (tabla 2)<sup>5</sup>.

INDICACIONES RELATIVAS		SITUACIÓN CLÍNICA
I	Dientes despulpados	Son más frágiles, es necesario evaluar si hay necesidad o no de reforzar la retención de la estructura coronal por medio de pernos. Con el tiempo los dientes son propensos a alteraciones de color.
II	Laminado cerámico unitario	Al hacer un tallado fino, puede resultar difícil copiar los dientes adyacentes

Tabla 2 Indicaciones relativas para laminados cerámicos.

#### 1.5 Contraindicaciones de los laminados cerámicos

La constante evolución de las técnicas y materiales odontológicos propician que aumenten las posibilidades clínicas en la odontología adhesiva, flexibilizando y alterando las contraindicaciones de las carillas cerámicas. (tabla 3)<sup>5</sup>.

CONTRAINDICACIONES		SITUACIÓN CLÍNICA
I	Oclusión y/o posición inadecuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobremordida profunda</li> <li>• Parafunciones</li> <li>• Dientes con apiñamiento grave</li> <li>• Dientes que están en erupción activa</li> </ul>
II	Restauraciones múltiples y/o amplias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de las restauraciones presentes es necesaria para evitar sinsabores durante el tallado dental. Es preferible sustituir restauraciones precarias o englobarlas en el tallado antes de colocar las carillas.</li> </ul>
III	Presentación anatómica inadecuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona clínica muy corta</li> <li>• Dientes muy finos con la región incisal muy delgada</li> <li>• Coronas muy triangulares</li> </ul>
IV	Caries e higiene bucal precaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran actividad de caries</li> <li>• Se deben evitar los pacientes con malos hábitos de higiene.</li> </ul>

Tabla 3 Contraindicaciones de laminados cerámicos.

### 1.6 Ventajas de los laminados cerámicos

- Con una mínima intervención la sonrisa puede modificarse para la alteración de forma, contorno y textura superficial.
- El color de los dientes puede alterarse.
- El complejo dentinopulpar puede ser mejor manipulado en función de tallados menos invasivos.
- Mantenimiento del perfil de emergencia.
- Versatilidad y rapidez del procedimiento<sup>6</sup>.

## CAPÍTULO 2

### PREPARACIÓN PROTÉSICA Y FRACTURAS DE CARILLAS CERÁMICAS

#### 2.1 Tipos de preparaciones protésicas

Con la finalidad de obtener espacios adecuados para confeccionar las restauraciones cerámicas con solidez estructural y alta estética, la técnica de tallado dental para laminados cerámicos es seleccionada a partir de un diagnóstico preciso, con el máximo de predictibilidad.

Diferentes tipos de preparaciones para carillas cerámicas son descritos en la literatura sin embargo Bottino y colaboradores en el año 2009, proponen 5 tipos diferentes según su extensión.

Para poder ejemplificar las figuras de los tipos de preparación siguientes, es conveniente mostrar el incisivo integro desde una vista vestibular y proximal (figura 1)<sup>6</sup>.

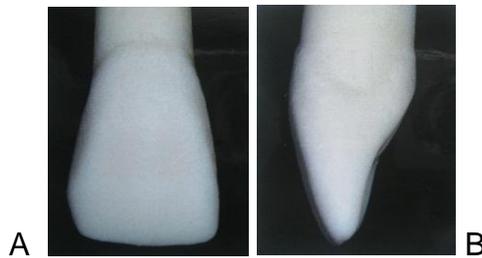


Figura 1 Incisivo integro antes de las preparaciones, A) vista vestibular y B) vista proximal.

Preparación parcial: Tercio incisal o guía canina (figura 2)<sup>6</sup>.

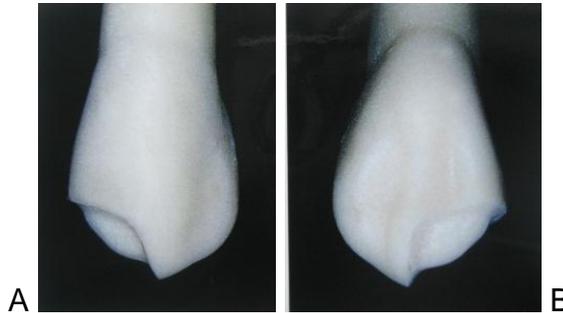


Figura 2 Preparación parcial, A) vista vestibular y B) vista palatina.

Preparación conservadora: Preservación de los contactos proximales sin recubrimiento de la cara incisal (figura 3)<sup>6</sup>.



Figura 3 Preparación conservadora, A) vista vestibular y B) vista proximal.

Preparación convencional: Preservación de los contactos proximales con recubrimiento de la cara incisal (figura 4)<sup>6</sup>.

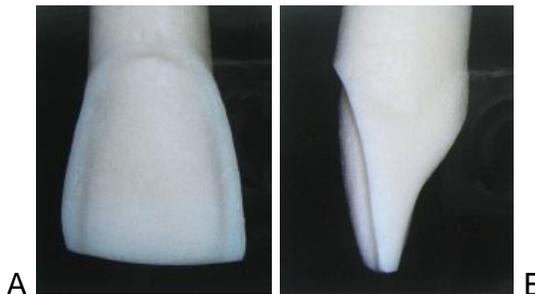


Figura 4 Preparación convencional, A) vista vestibular y B) vista proximal.

Preparación convencional con chaflán palatino/lingual: Preservación de los contactos proximales con recubrimiento de la cara incisal formando un chaflán palatino/lingual (figura 5)<sup>6</sup>.

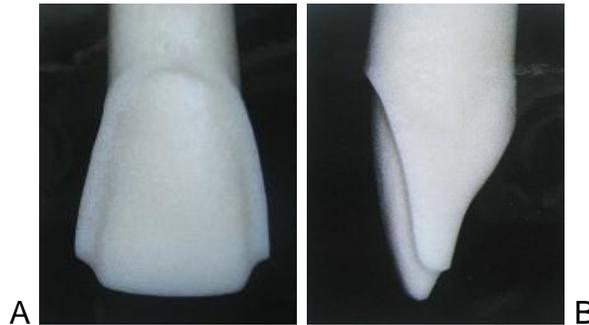


Figura 5 Preparación convencional con chaflán palatino/lingual, A) vista vestibular y B) vista proximal.

Preparación extendida: Remoción de los contactos proximales con recubrimiento de la cara incisal formando un chaflán palatino (figura 6)<sup>6</sup>.

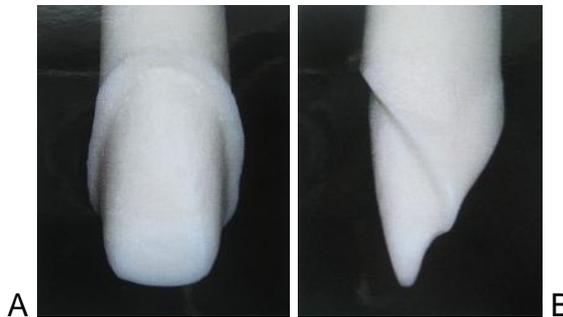


Figura 6 Preparación extendida, A) vista vestibular y B) vista proximal.

## 2.2 Características de las preparaciones protésicas para carillas cerámicas y su relación con las fracturas

Preparación de la superficie vestibular

Guimarães y Baratieri en el año 2009 mencionaron en su literatura que las preparaciones de la superficie vestibular deben variar en función de la

necesidad de restitución de esmalte y del grado de inclinación del diente hacia palatino, además otro factor que tendrá una influencia directa sobre el grosor de la carilla es el grado de oscurecimiento dental, concluyeron que cuanto mayor fuera la alteración del color, más profunda debe ser la reducción para que permita el enmascaramiento de la pigmentación, fue como sugirieron la preparación que debería ser el espacio necesario para que un laminado cerámico pueda reproducir las características de un diente natural en casos con y sin alteración de color (figura 7)<sup>7</sup>.

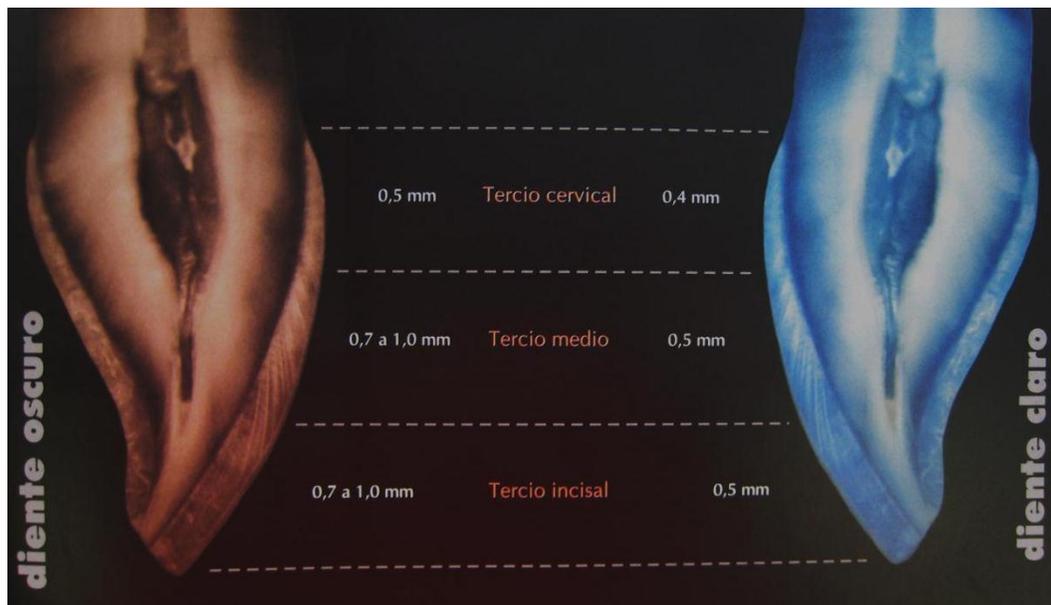


Figura 7 Sugerencia de espacio necesario para la confección de un laminado cerámico con y sin alteración de color.

Sin embargo para Rony Joubert Hued en el 2010 propone que para el éxito de las carillas cerámicas la reducción uniforme por vestibular se debe hacer de 0.7 hasta 1.0mm<sup>10</sup>.

### Preparación gingival

Para decidir la ubicación de la línea de terminación con el fin de lograr las mejores características estéticas hay que tomar en cuenta la presencia o no de esmalte, el color dental, calidad de esmalte en el tercio gingival y la presencia de materiales de restauración.

En los casos donde el esmalte esté en correctas condiciones y no tenga que alterarse el color, la línea de terminación gingival de la preparación deberá ubicarse siempre supragingivalmente o equigingivalmente. De esta forma tendremos facilidad de la preparación, impresión, cementación, ajuste y pulido de la interfase de la restauración, además habrá menos posibilidad de irritación en tejidos blandos.

La línea de terminación subgingival se efectuará con profundidad de 0.5mm en los casos donde no hay esmalte en la zona gingival, el color y calidez del esmalte no es adecuado o existen restauraciones en esta zona. Para ello es necesario aplicar un hilo retractor, logrando buena visibilidad y fácil acceso para efectuar la línea de terminación uniforme<sup>8</sup>.

### Preparación proximal

La terminación proximal se efectúa en forma de chaflán con el fin de obtener un mejor resultado estético, la reducción deberá extenderse hasta el área de contacto sin separarlo y por medio de cintas de lija de diamante se desgastan las caras interproximales hasta separar de 0.5 a 1.0mm los puntos de contacto (figura 8)<sup>38</sup>.

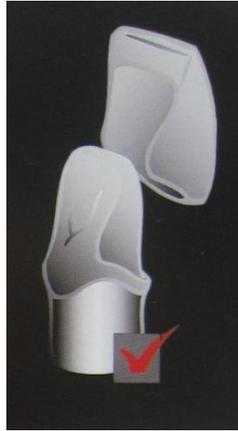


Figura 8 Preparación máxima interproximal con recubrimiento incisal plano.

### Preparación incisal

La decisión de abarcar el borde incisal en la preparación dependerá de la necesidad estética y la función oclusal, como por ejemplo: corrección de la longitud, malformación del tercio incisal, presencia de restauraciones previas, restablecimiento de guía anterior y guía canina.

Para poder seleccionar el tipo de preparación incisal hay que tomar en cuenta el grosor vestibulolingual o vestibulopalatino del diente, la estética, la necesidad de alargamiento o reducción incisal, lugar del contacto de los antagonistas y las consideraciones de la función oclusal<sup>10</sup>.

Estudios fotoelásticos han demostrado que la concentración de la tensión dentro de la carilla disminuye al recubrir el borde incisal, lo que proporciona un amplio tope vertical para resistir cargas verticales, además es de gran ayuda para fabricar, ajustar, asentar y cementar correctamente las carillas.

La confección de diferentes tipos de preparación incisal se han descrito en la literatura. Weinberg, sugirió la reducción de 1mm del borde incisal redondeando los ángulos mesial y distal para mejorar la translucidez de la carilla. Sheets y Taniguchi, describen la preparación del diente con un

chablán para adecuar el grosor de la cerámica con un borde incisal redondeado y un chablán profundo por la cara palatina, y de igual forma, para Calamia esta preparación es preferible, ya que la carilla es más fuerte y provee de un buen asentamiento durante la cementación.

Hoy en día se sabe que las fracturas de las carillas cerámicas generalmente ocurren en el borde incisal por el gran stress que sufren. Se creía que el chablán palatino era necesario para reforzarlas. Desafortunadamente la mayoría de los datos de comportamiento de los dientes preparados de diferentes diseños, provienen de reportes clínicos con grupos de control muy pequeños y tiempo de estudio cortos, así que aún no tienen validez.

En diferentes artículos se estudió la resistencia de la cerámica en el borde incisal utilizando diferentes preparaciones y se demostró que la reducción incisal plana sin chablán palatino es casi tan resistente como un diente íntegro sin preparación y mucho más resistente que otras preparaciones. Es por ello que actualmente se recomienda que la preparación incisal se efectúe en forma plana, reduciendo el borde incisal máximo 2mm, con ángulo vestibulo-incisal redondeado para evitar la concentración de fuerzas y sin bisel o chablán en la parte palatina<sup>9</sup> (figura 9<sup>10</sup>).

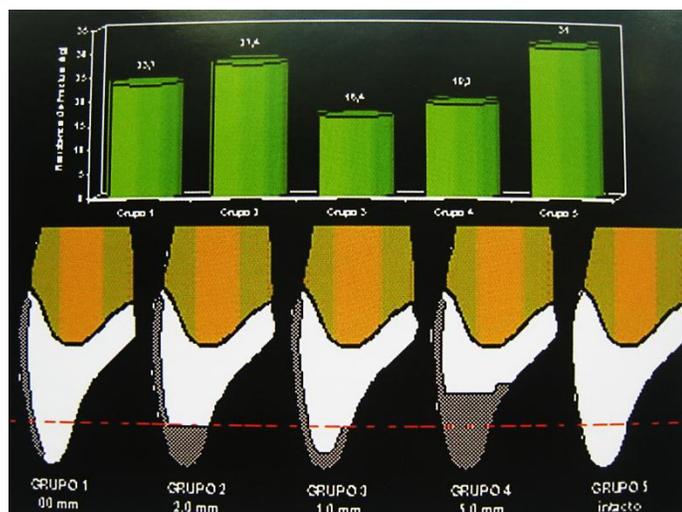


Figura 9 Gráfico de resistencia de la cerámica ante diferentes preparaciones incisales para carillas cerámicas

## **2.3 Aspectos analizados en investigaciones científicas sobre fracturas de carillas cerámicas**

Los fracasos asociados a las carillas cerámicas son las fracturas, las microfiltraciones, desprendimientos y fracaso estético por cambio de color. En un periodo de 15 años de observar clínicamente a las carillas, el mayor porcentaje de los fracasos se presentaron por fractura, y en la mayoría de los casos éstas se atribuyeron a la forma de la preparación<sup>10</sup>.

Actualmente los laminados cerámicos se consideran estéticos y durables, se puede constatar en estudios clínicos que demuestran tasas de éxito del 93% al 100% durante un periodo de 2 a 12 años<sup>11,12,13,14</sup>.

Los principales aspectos analizados en esos estudios, son:

- Incidencia de fractura
- Integridad marginal (adaptación marginal y microfiltración clínica)
- Retención
- Respuesta periodontal
- Estética

### **2.3.1 Incidencia de fractura**

El porcentaje de fracturas clínicamente inaceptables tiene muchas variaciones entre los diferentes estudios clínicos (tabla 4)<sup>2</sup>, sin embargo la mayoría de esas fracturas fueron reparadas satisfactoriamente. Además muchas de las fracturas se identificaban como rajaduras, las cuales a veces se pueden observar clínicamente. Los principales factores predispuestos para la ocurrencia de las fracturas que se encontraron en tales estudios son<sup>2</sup>:

- Adhesión parcial a dentina
- Presencia de restauraciones de resina compuesta

- Adhesión a los dientes tratados endodónticamente con escasa estructura dental remanente
- Intensa carga funcional y parafuncional

<b>AUTOR Y AÑO DE ESTUDIO</b>	<b>NO. DE FACETAS</b>	<b>PERIODO DE OBSERVACIÓN</b>	<b>FRACTURAS INACEPTABLES</b>
<b>Peumans 2004</b>	81	10años	11%
<b>Aristides e Dimitra 2002</b>	286	5años	.6%
<b>Magne Pascal 2000</b>	48	4-5años	0%
<b>Kihn e Barnes 1998</b>	59	4años	0%
<b>Fradeani 1998</b>	83	6años	1.2%
<b>Peumans 1998</b>	87	5-6años	1%
<b>Walls 1995</b>	54	5años	14%
<b>Nordbo 1994</b>	135	3años	5.1%

Tabla 4 Estudios clínicos y sus respectivas tasas de fractura clínicamente inaceptables para laminados cerámicos.

### **2.3.2 Integridad marginal (adaptación marginal y microfiltración clínica)**

La región más propicia a fallas en un laminado cerámico es la interface diente/cemento/restauración<sup>1</sup>.

Con respecto a la adaptación marginal, los estudios clínicos describen un número elevado de laminados con excelente adaptación. Pero algunos

autores mencionan la presencia de pequeños defectos en la línea externa de la restauración después de 5 años y 10 años<sup>15</sup> de desempeño clínico. Por medio de la microscopia electrónica de barrido, es posible observar que esos defectos eran atribuidos al desgaste del agente cementante resinoso<sup>16</sup>. Sin embargo, aún con la posibilidad de pérdida sustancial del cemento con el tiempo, es imprescindible que todas las discrepancias marginales sean rellenadas por el agente cementante y que los márgenes de la restauración reciban acabado y pulido adecuados<sup>1</sup>.

Existe una concentración de tensiones en la interface diente/cemento/restauración, resultante de la contracción de polimerización del cemento resinoso, de tal manera, ocurrirá una competencia, entre la fuerza adhesiva de dos interfaces; cerámica/cemento resinoso y cemento resinoso/diente.

La microfiltración relatada en la interfase cerámica/cemento resinoso es insignificante, puesto que hay una elevada resistencia adhesiva obtenida entre la cerámica acondicionada con silano y el cemento resinoso, la cual es superior a la existente entre el cemento y el diente, en donde la microfiltración está relacionada directamente al sustrato dental presente en los límites de la preparación sobre el cual el laminado está cementado.

Cuando los márgenes de la restauración están completamente localizados en esmalte, la microfiltración relatada en estudios in vitro es mínima. Es importante comentar que las terminaciones de las preparaciones para los laminados están localizados en zona cervical, donde hay presencia de esmalte aprismático, lo que puede comprometer el desempeño a largo plazo de esas restauraciones. Los estudios clínicos relatan también una menor incidencia de microfiltración cuando las preparaciones permanecen en esmalte<sup>17</sup>.

La microfiltración es significativamente más frecuente cuando el margen cervical de la preparación está situado en dentina debido a la resistencia adhesiva inferior de la cerámica a la dentina cuando se le compara con el esmalte<sup>18</sup>.

Con el objetivo de perfeccionar la resistencia adhesiva a la dentina, fue propuesta una técnica donde se aplica el sistema adhesivo fotoactivándolo antes de los procedimientos de la impresión, inmediatamente después de concluida la preparación. El principio de esta técnica, conocida como sellado dentinario inmediato, se basa en la concepción de que la maduración de la unión adhesiva ocurrirá durante el periodo de espera hasta la cementación final, retardando el momento en que la interfase agente cementante/dentina esté sujeta a los desafíos de contracción de polimerización del cemento resinoso. Con la microscopia electrónica de barrido demostraron que la aplicación tradicional del sistema adhesivo, en el momento de la cementación, está asociada a fallas entre la capa híbrida y el adhesivo, mientras que interfases continuas y sin fallas se obtienen usando la técnica del sellado dentinario inmediato, también se le atribuye a esta técnica la prevención de la infiltración bacteriana y de la sensibilidad transoperatoria, sin embargo todavía hay falta de estudios clínicos para comprobar su efectividad<sup>19</sup>(figura 10<sup>20</sup>).

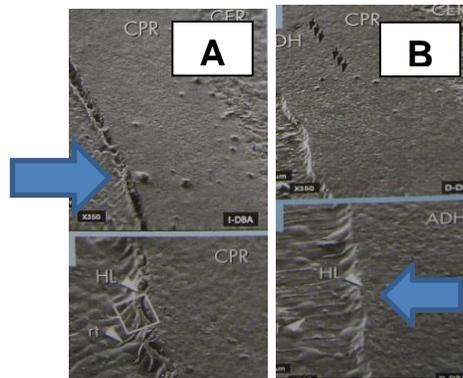


Figura 10. Microscopía electrónica de barrido que demuestra las diferencias entre A) la técnica convencional y B) la nueva técnica de sellado dentinario inmediato donde la interfase es continua.

### 2.3.3 Retención

La tasa de retención de los laminados cerámicos parece estar también relacionada al tipo de substrato dental. Observaciones clínicas sugieren que el laminado puede desplazarse cuando 80% o más de sustrato es dentina y resulta improbable cuando se mantiene el esmalte periférico después de la preparación. Sin embargo aún con grandes cantidades de esmalte, esa falla podrá ocurrir si no se realiza un adecuado tratamiento de la cerámica y del diente o cuando hay contaminación durante las etapas de cementación<sup>13</sup>.

### 2.3.4 Respuesta periodontal

Ciertamente las carillas cerámicas tienen su terminación supragingivalmente o equigingivalmente, así que es menos probable tener respuesta periodontal negativa, además, la superficie de cerámica acumula menos placa en comparación con otros materiales, así es que se espera ninguna respuesta periodontal desfavorable, se manifieste alrededor de los laminados cerámicos, pero se recomienda el mantenimiento de una óptima higiene oral y un adecuado pulido de los márgenes de la restauración, después de la cementación<sup>1</sup>.

### **2.3.5 Estética**

Se sabe por diferentes estudios que la estética es mantenida después de algún tiempo de función, y la aceptación del paciente varía entre el 80% al 100%<sup>17</sup>. Los casos de insatisfacción están relacionados, principalmente a dientes restaurados con intensa alteración de color, así se puede confirmar que hay dificultad de reproducir la tonalidad de los dientes adyacentes con dientes oscurecidos<sup>1</sup>.

## CAPÍTULO 3

### ESTRUCTURA DENTAL Y ADHESIÓN COMO FACTORES IMPORTANTES PARA EVITAR FRACTURAS

#### 3.1 Esmalte

El esmalte puede considerarse como una estructura homogénea, cuenta con un 95% de hidroxiapatita (sustancia inorgánica), 1% de matriz orgánica y 4% de agua. Se constituye de prismas paralelos entre sí, los cuales están orientados hacia la superficie formando un ángulo de aproximadamente  $90^{\circ}$ <sup>21</sup>.

En algunas regiones de los dientes los prismas no llegan a la superficie entonces se puede decir que está formada por una estructura aprismática. El esmalte aprismático es desfavorable para el grabado ácido, por esa razón hay que hacer un pequeño desgaste, así se favorece mucho la unión del adhesivo con el esmalte ya que clínicamente es imposible diferenciar el esmalte prismático del esmalte aprismático<sup>22</sup>.

De la misma forma, para obtener mayor retención, la superficie del esmalte deberá estar limpia de elementos externos, como placa bacteriana, esto se tiene que hacer con pasta abrasiva libre de fluoruro y agua antes del grabado ácido.

#### 3.1.1 El grabado ácido del esmalte

Para obtener la unión entre materiales de restauración y las estructuras dentales el más importante es el grabado ácido del esmalte, esta técnica fue desarrollada por Buonocore en 1955, cuando trató el esmalte con ácido fosfórico al 85% durante 2 minutos, logrando adhesión de pequeñas porciones de resina acrílica en dientes de pacientes y aseguró su

permanencia. Fue así como se promovió una verdadera revolución en varios procedimientos clínicos, pero actualmente el grabado ácido se realiza por medio de soluciones de ácido fosfórico más diluidas, del 35% al 37% y durante menos tiempo, de 15 a 30 segundos (figura 11)<sup>21</sup>.

El ácido fosfórico al entrar en contacto con el esmalte disuelve selectivamente los cristales de hidroxiapatita, atacando algunas áreas más que otras, esto es por la orientación de los cristales de los prismas, a esto se le llama desmineralización selectiva, y crea irregularidades en la superficie del esmalte<sup>23</sup>.

Funciones del grabado ácido:

- Limpieza de la superficie que aumenta su capacidad de humectación
- Remoción de la capa residual que se forma por la acción de los instrumentos de desgaste durante el tallado del esmalte
- Exposición del esmalte interno que mejora las condiciones de unión
- Aumento del área de esmalte disponible para la aplicación del adhesivo<sup>10</sup>.

El grabado ácido proporciona la unión de los materiales restaurativos con el esmalte ya que crea minirretenciones en el centro ó en la periferia de los prismas, promueve una limpieza en la superficie de tallado y permite mejor contacto y humectación con los materiales adhesivos<sup>23</sup>.

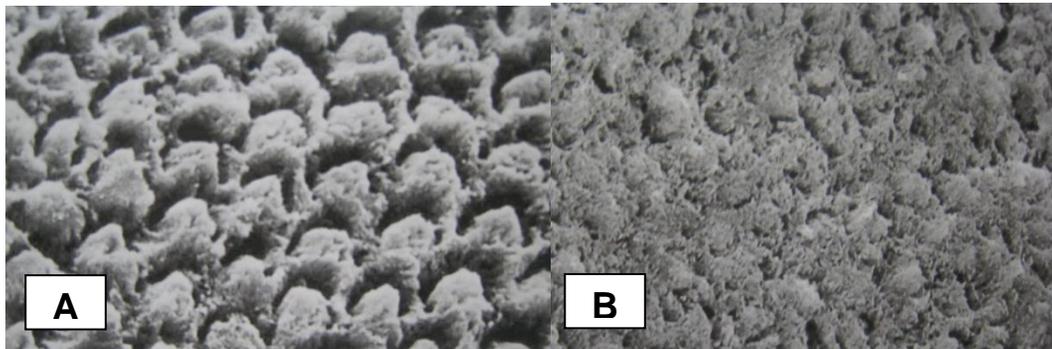


Figura 11 Microscopía electrónica de barrido en esmalte, A) grabado con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos (2000X y B) Esmalte grabado contaminado con saliva.

### 3.2 Dentina

La dentina es una estructura heterogénea, con más sustancias orgánicas y agua que el esmalte: 70% de colágeno, 18% de hidroxiapatita y 12% de agua. Ofrece mayores dificultades para obtener adhesión.

En la década de los 60s. se emprendió la búsqueda de un adhesivo para la dentina, se optó por usar grabado ácido y se comprobó en ese entonces que las resinas penetraban profundamente en la dentina formando raíces dentro de los túbulos dentinarios, pero no proporcionaban retención, ya que la dentina normal es bastante húmeda y las resinas adhesivas, utilizadas en ese entonces, eran hidrofóbicas y no penetraban en las retenciones creadas por el ácido. Pero los adhesivos más recientes tienen resinas hidrofílicas en su composición, como el HEMA (hidroxi-etil-metacrilato) los cuales son compatibles con la dentina.

La dentina presenta variaciones estructurales, según su ubicación con relación a la pulpa (el número de túbulos es mayor en las proximidades de la pulpa, que en la unión amelodentinaria) y modificaciones relacionadas con factores externos, tales modificaciones son provocadas por caries, erosión, desgaste, abrasión y también por la formación de la capa residual, que deja la dentina más mineralizada y menos reactiva a los grabadores ácidos, dificultando la penetración de los adhesivos<sup>21</sup>.

### 3.2.1 El grabado ácido de la dentina

En la técnica del grabado ácido de dentina la solución de ácido fosfórico remueve el componente mineral de la superficie dentinaria y deja expuesta una trama de fibras colágenas (figura 12) <sup>21</sup>. Hay que entender que el adhesivo dentinario al penetrar entre las fibras colágenas se polimeriza formando una capa híbrida, la cual es una estructura heterogénea formada por dentina y resina sintética.

La hibridación cumple las siguientes funciones:

- Sella los túbulos dentinarios eliminando o disminuyendo la sensibilidad dentinaria
- Disminuye el potencial de penetración de las bacterias y reduce la posibilidad de recidiva de caries
- Aumenta la retención de los cementos adhesivos en la dentina

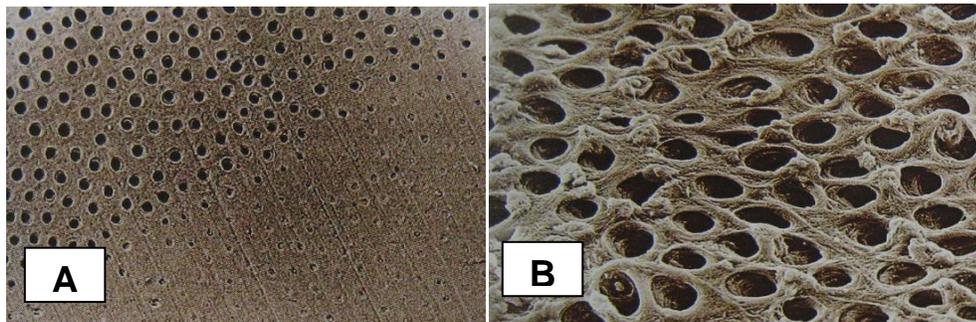


Figura 12 A) Diferencia entre dentina grabada y no grabada. La dentina en la parte superior fue grabada con ácido fosfórico al 37% (500X) B) Dentina grabada con aumento al 2000X. donde se observan las fibras de colágena.

Para formar la capa híbrida es necesaria la humedad de la dentina y el uso de un preparador de superficie, es decir el primer, que es una resina hidrofílica compatible con la humedad de la dentina, la cual tiene disolventes en su composición que dan la fluidez necesaria para penetrar entre las fibras

colágenas de la dentina. Hay que considerar que los disolventes al mezclarse con el agua permiten que los monómeros hidrofílicos penetren en la dentina grabada<sup>20</sup>.

Para obtener mejores resultados es importante remover el agua residual, los disolventes del primer y secar la dentina, no resecar, aunque es difícil establecer el grado de humedad ideal.

### **3.3 Adhesivos Dentales**

Los materiales resinosos utilizados para la cementación de carillas cerámicas, pueden adherirse a la superficie cerámica mediante procesos mecánicos, químicos o por ambos, los cuales son de suma importancia para evitar fracasos en tales tratamientos cerámicos. En los siguientes puntos se hará una breve reseña de la evolución de los adhesivos dentinarios, de la nueva clasificación, así como de los componentes para entender mejor la interfase del adhesivo con el material restaurador y el órgano dentario<sup>43</sup>.

#### **3.3.1 Evolución de los adhesivos dentinarios**

En 1951 el químico Oscar Hagger en Suiza, desarrolló el primer adhesivo dentinario conocido como el Sevriton Cavity Seal, este adhesivo que contenía dimetacrilato del ácido glicerofosfórico, ácido metacrílico y ácido sulfínico como catalizador, no presentó buenos resultados de adhesión<sup>24</sup>.

Buonocore y colaboradores en 1956 describieron una resina adhesiva que contenía ácido glicerofosfórico, se obtuvo adhesión al calcio de la dentina grabada con ácido clorhídrico al 7%, pero lamentablemente la resistencia adhesiva obtenida, disminuía con el almacenaje en agua, por la hidrólisis de la unión fosfato calcio<sup>23</sup>.

Para la década de los 60s. hubo algunas tentativas en la búsqueda de una unión química con el calcio o con el colágeno de la dentina, como el adhesivo Clearfil Bond System, comercializado por la compañía Kuraray de Japón en 1978, pero como no había grabado ácido previo, el adhesivo no penetraba completamente en la capa residual. Fusayama en 1979, introdujo la técnica de grabado total, es decir en esmalte y dentina. Los resultados fueron insatisfactorios porque las fibras colágenas de la dentina experimentaban colapso cuando se secaban con aire<sup>25</sup>.

Se puede decir que los buenos resultados de adhesivos dentinarios comenzaron hasta la década de los 80s., y solo fueron posibles al desarrollarse nuevos sistemas adhesivos con los *primers* hidrofílicos y con la técnica del grabado total, que proporcionaron la formación de la capa híbrida adhesivo/dentina.

Los primers, levemente ácidos, se mezclaban con la capa residual, uniéndose a la dentina, esto quiere decir que ellos fueron los primeros adhesivos autograbantes, en su composición tenían una resina hidrofílica llamada HEMA (hidroxi-etil-metacrilato), la cual era compatible con la humedad de la dentina y demostró ser más eficiente que sus antecesores, reduciendo la infiltración marginal, mejorando la fuerza de retención y ausencia de sensibilidad posoperatoria<sup>26</sup>.

Ciertamente de estos sistemas que modificaban la capa residual, se desarrollaron nuevos sistemas adhesivos con modificaciones, tanto en su composición como en su técnica de aplicación. Con los antecedentes del grabado ácido de esmalte y dentina con ácido fosfórico, se sabe que con esto se remueve la capa residual y la dentina se desmineraliza, para exponer con ello las fibras de colágeno dentinario. Subsecuentemente se aplica un primer hidrofílico, el cual se infiltra en la red colágeno y proporciona difusión de la resina fluida adhesiva. Tal resina fluida adhesiva se copolimeriza con el

primer hidrofílico y el conjunto primer/resina adhesiva se une químicamente a la resina hidrofóbica del material restaurador o del cemento resinoso.

A esta estructura híbrida se le denominó capa híbrida por Nakabayashi & Pashley en 1998. Los sistemas llamados de tres frascos (ácido, primer y resina fluida adhesiva), son los sistemas de grabado previo de tres componentes<sup>23</sup>.

Para facilitar el uso clínico del adhesivo los fabricantes desarrollaron una variante de este sistema, en donde el primer y la resina adhesiva están juntos en un mismo frasco, así que se le denominó sistema de grabado previo de dos componentes. Se comportaron de forma similar a los precedentes en cuanto a retención y sellado. Aunque estos sistemas alcanzaron éxito, aún presentaron algunos defectos, dificultades técnicas y sensibilidad a la técnica de aplicación o pequeños errores que pueden originar fracaso<sup>30</sup>.

Fue por eso que como una manera de simplificar el procedimiento clínico se introdujeron adhesivos que prescindían del grabado previo de esmalte, disminuyendo etapas, fueron llamados sistemas atograbantes. Estos presentan dos configuraciones: una en que el primer viene junto con el ácido en un frasco y la resina adhesiva en otro, y en otra configuración se encuentra el ácido, el primer y la resina adhesiva se aplica simultáneamente, vienen en dos frascos también pero con la diferencia de que se mezclan en el momento de la aplicación<sup>23</sup>.

Se sabe que aunque los adhesivos autograbantes son más sencillos y rápidos de aplicar, presentan mayor sensibilidad postoperatoria e incompatibilidad con resinas y cementos químicamente activados y duales<sup>27</sup>. La principal causa de estos problemas es la elevada acidez, pues el bajo pH es necesario para que el primer ácido y la resina adhesiva puedan estar en un mismo frasco. Carvalho en el 2004 considera que algunos sistemas

autograbantes no proporcionan un adecuado tratamiento del esmalte y que es necesario aumentar el tiempo de aplicación de la solución que contiene el ácido<sup>28</sup>.

### 3.3.2 Clasificación de los cementos de resina

La clasificación que sugiere Bottino en el 2009<sup>21</sup> es la siguiente (figura 13)<sup>30</sup>:

- Sistema de grabado previo de 3 aplicaciones.
- Sistema de grabado previo de 2 aplicaciones.
- Sistema autograbante de 2 aplicaciones.
- Sistema autograbante de 1 aplicación.



Figura 13 Sistemas adhesivos dentales.

### 3.3.3 Componentes

Los sistemas adhesivos tienen en su composición tres componentes esenciales<sup>21</sup>:

- Grabador: (ácido fosfórico) es el componente que remueve o modifica la capa residual, desmineraliza la dentina y expone sus fibras colágenas.
- Preparador de superficie: (primer) es el componente hidrofílico, compatible con la humedad natural de la dentina, penetra en los espacios formados por el ácido del sistema adhesivo y permite la difusión de la resina fluida adhesiva combinándose con ella.
- Resina fluida adhesiva: componente que penetra entre las fibras colágenas, envolviéndolas. El conjunto primer/resina adhesiva se copolimeriza formando la llamada capa híbrida.

### **3.4 Interfase cemento adhesivo-esmalte**

Esta interfase es sin duda la que ofrece más seguridad de todas en cuanto a lograr retención y sellado marginal. La utilización de ácido fosfórico al 30-40% por 15-20 segundos sobre esmalte normal y con una técnica precisa, le genera por disolución selectiva, distintos patrones de grabado. Tales microporosidades, una vez humectadas íntimamente con el sistema adhesivo y luego de concluida la polimerización, generan la micro-traba mecánica que permite la retención y el sellado marginal de una restauración<sup>29</sup>.

### **3.5 Interfase cemento adhesivo-dentina**

Las investigaciones han buscado un adhesivo a dentina que tenga un comportamiento confiable y predecible como en la adhesión a esmalte.

Hoy en día es más alentador y optimista el panorama, ya que se puede decir que la adhesión a dentina mediante la capa híbrida o de dentina impregnada con resina es real, recordando que el adhesivo dentinario al penetrar entre

las fibras colágenas se polimeriza formando una capa híbrida, la cual es una estructura heterogénea formada por dentina y resina sintética (figura 14)<sup>30</sup>.

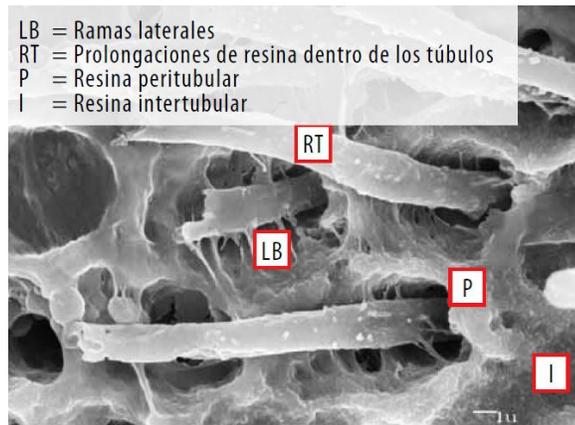


Figura 14 Microscopía electrónica de barrido en dentina que muestra la penetración de la resina adhesiva, en la dentina tratada con ácido fosfórico.

## CAPÍTULO 4

### CERÁMICAS

Etimológicamente, el término cerámica proviene del griego *Keramos*, que significa tierra quemada, hecho de tierra, material quemado<sup>31</sup>. Fue mencionada por primera vez en lo que a odontología se refiere, por Pierre Fauchard, odontólogo francés que describió la aplicación del esmalte de los joyeros sobre dientes artificiales confeccionados en oro. Por otra parte Chemant desarrolló dientes incorruptibles de pasta mineral en la década de 1790, tales dentaduras condujeron al desarrollo de los dientes metálicos por el odontólogo italiano Fonzi, que trabajaba en París. Así se confeccionaron con éxito los primeros dientes individuales y pequeños bloques de dientes en porcelana<sup>33</sup>.

A pesar de que a principios del siglo XX , ya se realizaban coronas “jackets” de porcelana, el gran desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas se ha producido en las últimas décadas debido a la gran profusión de innovaciones tecnológicas y materiales. En la actualidad existen multitud de sistemas cerámicos, que buscan el equilibrio entre los factores estéticos, biológicos, mecánicos y funcionales<sup>32</sup>.

#### 4.1 Características

La cerámica es un material que ha sido históricamente utilizado en odontología restauradora y sus excelentes propiedades estéticas, de biocompatibilidad y su estabilidad en el medio bucal, han sido siempre ampliamente valoradas por la profesión.

Su desventaja se encuentra en su fragilidad intrínseca por su muy alto módulo elástico, que hace que tolere muy bien las fuerzas compresivas, pero no las tangenciales.

Las fracturas de las cerámicas se han explicado también a partir de la acción de tensiones en los micro-defectos estructurales internos como poros, inclusión de impurezas o micro-grietas, inherentes todos a la propia elaboración de las restauraciones cerámicas, es decir, las imperfecciones en la cerámica dental producidas por la fusión incompleta, comportan menor resistencia, estas grietas e imperfecciones de la superficie fueron definidas por Griffith en 1920 y se conocen a menudo como imperfecciones de Griffith. Cuando la cerámica se somete a tensiones, estas imperfecciones pueden provocar una grieta. Por lo tanto una reducción de las imperfecciones de la superficie consigue mejorar también las características de resistencia<sup>33</sup>.

Otro factor que puede afectar el pronóstico a largo plazo de la cerámica se denomina fatiga estática, la cual se debe a la influencia del agua en condiciones de ambiente húmedo sobre la cerámica.

Clínicamente, los fallos de la cerámica se presentan a menudo como resultado de cargas o traumatismos mínimos. Al combinarse la propagación de grietas y la fatiga estática en la restauración, puede llegar al punto en que una carga mínima produzca una fractura notable de la cerámica. La protección de la cerámica de contaminación por humedad, aumentará la resistencia a largo plazo<sup>33</sup>.

Con el incremento de la demanda de restauraciones estéticas libres de metal, se ha acelerado también la evolución de las cerámicas, es decir, se ofrecen alternativas con estructuras cristalinas, que son más resistentes por el agregado de alúmina (óxido de aluminio) o por cristalización inducida, cuyos átomos se encuentran en un estado de alta densidad de empaque.

Adicionalmente algunos de estos sistemas han demostrado una abrasión similar al esmalte, lo que los hace adecuados<sup>32</sup>.

#### 4.2 Tipos de cerámicas para carillas dentales

Pascal Magne y Belser prefieren las porcelanas feldespáticas tradicionales confeccionadas sobre modelos refractarios y la potencialización adicional que le otorga el cementado adhesivo.

Las carillas confeccionadas con cerámicas feldespáticas como Optec o IPS Empress, presentan unas tasas de supervivencia en torno al 90-95%, demostrando un comportamiento clínico superior al de carillas de resina directa (tabla 5)<sup>32</sup>.

<b>Estudios clínicos de carillas</b>			
<b>Material restaurador</b>	Periodo de observación	Tasa de supervivencia	Investigaciones
<b>Ceramco</b>	5 años	98.4%	Aristidis & Dimitra, 2002
<b>Cerec- Vitablocs Mark</b>	9 años	94%	Wiedhahn & cols, 2005
<b>Optec-HSP</b>	10 años	91%	Dumfahrt & Schaffer, 2000
<b>IPS Empress I</b>	12 años	94.4%	Fradeani & cols. 2005

Tabla 5 Estudios clínicos de carillas

#### Cerámicas feldespáticas

Desde los primeros registros de porcelana dental se sabe que contenían exclusivamente tres elementos básicos de la cerámica: feldespato, cuarzo y

caolín. Pero con el paso del tiempo, su composición se fue modificando hasta llegar a las actuales cerámicas feldespáticas, las cuales constan de un magma de feldespato, en el que están dispersas partículas de cuarzo y en menor proporción caolín.

El feldespato al descomponerse en vidrio, es el responsable de la translucidez de la porcelana, el cuarzo constituye la fase cristalina y el caolín confiere plasticidad y facilita el manejo de la cerámica cuando aún no está cocida. Además de estos componentes se le añaden fundentes para disminuir la temperatura de sinterización de la mezcla, y pigmentos para obtener distintas tonalidades.

Debido a la demanda de una mayor estética en las restauraciones, surgieron las porcelanas feldespáticas de alta resistencia, que tienen una composición muy similar a la anterior descrita, pero poseen un alto contenido de feldespato y elementos que aumentan su resistencia mecánica. Entre ellas se encuentra Optec-HSP, IPS Empress II, IPS e.max Press/CAD.

Ciertamente hoy en día muchos autores estudian el comportamiento de diferentes materiales para carillas, con propiedades y composición química muy diferente, pero el criterio de selección se encuentra en función de los requisitos básicos para cualquier restauración fija: resistencia a la fractura, precisión de ajuste marginal, estética y supervivencia clínica<sup>32</sup>.

#### **4.3 Acondicionamiento de la cerámica:**

- Grabado con ácido fluorhídrico, siguiendo las indicaciones del fabricante, de acuerdo a la concentración del ácido y al tipo de cerámica (figura 15)<sup>35</sup>.
- Lavado y neutralizado del ácido fluorhídrico con bicarbonato de sodio.
- Aplicación del silano siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Aplicación del adhesivo (bonding) inmediatamente antes de cargar con cemento, para mejorar la humectabilidad del mismo<sup>29</sup>.

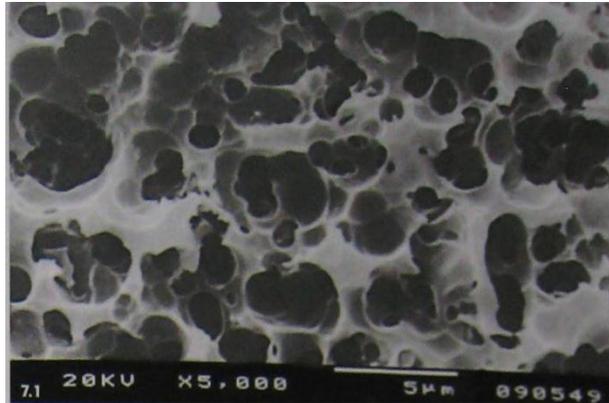


Figura 15 Microscopía electrónica de barrido que muestra la superficie de la cerámica IPS Empress (Ivoclar) grabada con ácido fluorhídrico al 9% durante 1min.

#### **4.4 Silanización de la superficie cerámica**

El silano es un agente que proporciona la obtención de una elevada adhesión y una unión más durable a los materiales resinosos, a través de su ligación simultánea a la sílice de la cerámica y a la matriz orgánica de las resinas compuestas.

El agente silano de unión puede aplicarse como único tratamiento superficial de las cerámicas, posteriormente al acondicionamiento ácido. Los tipos de unión, mecánica o química, promovidos por el acondicionamiento ácido o por la aplicación de un agente silano contribuyen de diferente manera en el establecimiento de la adhesión composite/cerámica<sup>34</sup>.

#### **4.5 Interfase cemento adhesivo-cerámica**

La adhesión de la resina compuesta a la cerámica es altamente confiable, ya que combina favorablemente la traba micro-mecánica, generada por la disolución selectiva de la matriz vítrea por el grabado con ácido fluorhídrico y la adhesión química por el tratamiento con los silanos orgánico-funcionales.

Este ácido y el silano facilitan la humectación del cemento y la adhesión entre sustancia inorgánica y polímeros orgánicos. Es así como ofrece garantías de buena retención y sellado marginal, porque el silano tiene la función de unir el sílice contenido en la cerámica con la matriz orgánica de los cementos resinosos por medio de uniones siloxanas <sup>29</sup>. Los estudios de Della Bona en el 2002 y de Brentel en el 2007 sugieren que la unión química que el agente silano promueve, constituye el principal mecanismo de adhesión de cerámicas feldespáticas y leucíticas a los cementos resinosos<sup>35</sup>.

## CAPÍTULO 5

### SECUENCIA RESTAURADORA DE LAMINADOS CERÁMICOS ENFOCADA A LA PREVENCIÓN DE FRACTURAS

#### 5.1 Encerado diagnóstico

El encerado es una de las etapas importantes para obtener un pronóstico favorable cuando se utilizan laminados cerámicos, que permitirá la visualización del resultado final de la restauración, además favorece la restricción de la preparación de esmalte (figura 16)<sup>2</sup>.



Figura 16 Modelo de estudio con el encerado de diagnóstico, se observa el contorno y la forma de la superficie vestibular establecida.

Para que el encerado pueda orientar los procedimientos de preparación, se deben confeccionar guías de silicona pesada, una con cortes transversales y otro con un corte vertical en el centro del diente que será preparado. Si se realizan las preparaciones sin guías de silicona, tendremos desgastes insuficientes o innecesarios.

#### 5.2 Preparación protésica

La adaptación de laminados cerámicos sobre superficies sin preparación fue inicialmente recomendada, pero la ausencia de reducción ocasiona un sobre contorno de la restauración que parece ser una de las causas de fractura.

La preparación de la superficie vestibular debe variar en función de la necesidad de restitución de esmalte. El factor que tendrá una influencia directa sobre la profundidad final de la preparación, será el grado de oscurecimiento o definitivamente el tipo de indicación. Se puede decir por ejemplo, que si fuera la alteración del color mayor, se hará más profunda la reducción en zona cervical (hasta 1mm.) para permitir el enmascaramiento de la pigmentación.

Rony Joubert Hued en el 2010 propuso 5 factores que determinan el tipo de preparación de las carillas cerámicas:

- Tipo de oclusión del paciente.
- La extensión de las anomalías de la forma y la estructura del esmalte.
- La altura de la corona clínica o el remanente después de caries o fractura.
- Necesidad de cierre de diastemas.
- Modificación de la guía de desoclusión anterior<sup>10</sup>.

Una vez definido el tipo de preparación, debe seguirse un protocolo de preparación para permitir un desgaste exacto y una restauración de espesor uniforme.

- Para orientar el desgaste de la región cervical y proximal, se confecciona una canaleta con fresa diamantada de bola, para alta velocidad, la cual deberá penetrar en el esmalte aproximadamente a la mitad de su diámetro.

El diámetro de la fresa, estará en función de la profundidad de la preparación. La canaleta debe permanecer en posición supragingival y seguir el contorno de la encía marginal (figura 17)<sup>17</sup>.

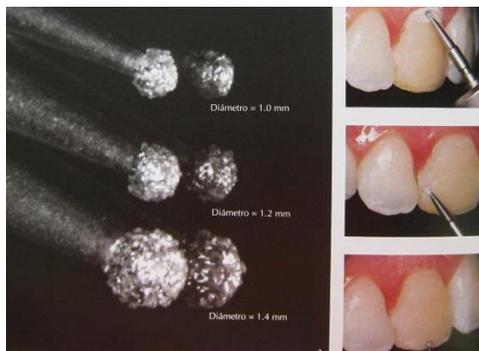


Figura 17 Fresas bola de diferentes diámetros indicadas para la confección De canaletas cervical, proximal e incisal.

- Con una fresa troncocónica de punta redondeada y de alta velocidad, se debe confeccionar una canaleta central, siguiendo las distintas inclinaciones de la superficie vestibular, en los tercios cervical, medio e incisal (figura 18)<sup>17</sup>.

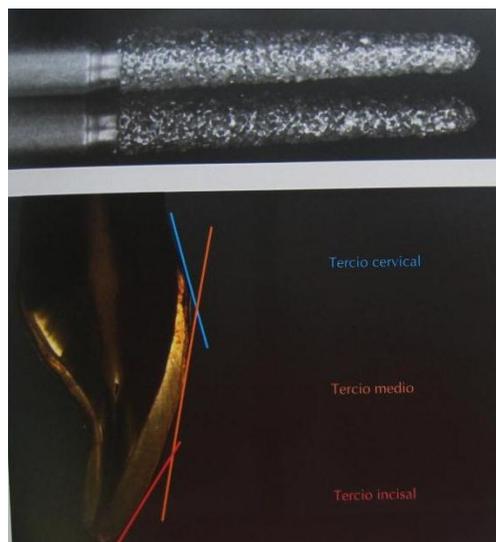


Figura 18 Imagen de la fresa para desgaste vestibular, se observa cómo se respetan las inclinaciones de la superficie en los tercios incisal, medio y cervical.

- Se procede al desgaste de la mitad de la superficie vestibular para completar el desgaste de toda la superficie, obedeciendo las inclinaciones de la fresa disponibles (figura 19)<sup>6</sup>.



Figura 19 Preparación adecuada, siguiendo las inclinaciones de la superficie.

- La extensión de la preparación para la región proximal está directamente influenciada por factores tales como el área estática y dinámica de visibilidad, la ubicación del contacto proximal y la presencia de restauraciones o diastemas.
- La reducción incisal tiene que ser con terminación plana, la cual provee una mejor resistencia a la fractura, está estrictamente relacionada con la necesidad de reproducción de defectos incisales, a las dimensiones de fracturas o de la restauración preexistente, siendo como mínimo 1mm. Para ello se realizan surcos de orientación incisal con fresa troncocónica de punta redondeada, siguiendo el contorno dental (figura 20)<sup>17</sup>.

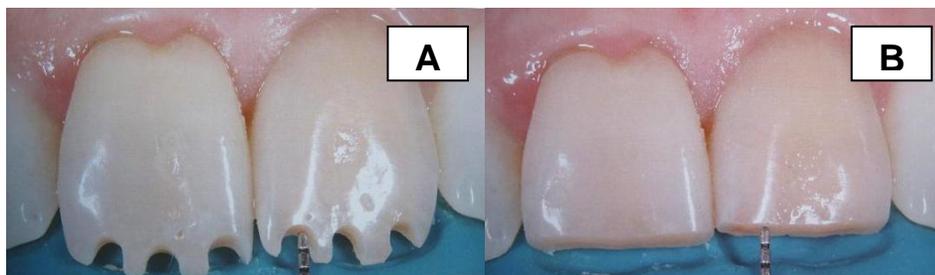


Figura 20 A) Surcos de orientación incisal y b) Unión de los surcos, se observa la profundidad de desgaste de 2mm., la cantidad de desgaste es medida con una sonda periodontal en relación con la guía de silicona.

- Para lograr el grosor ideal de nuestra preparación hay que tomar en cuenta la guía de silicona confeccionada a partir del encerado de diagnóstico, hay que posicionarla cada que se realice un desgaste hasta lograr la preparación ideal para cada caso (figura 21)<sup>6</sup>.

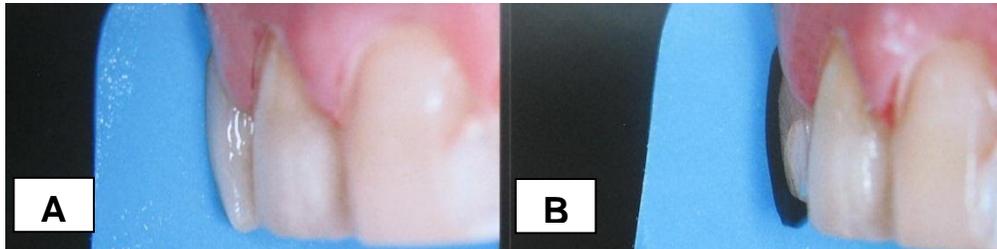


Figura 21 Se muestra la guía de silicona posicionada A) antes y B) después de la preparación protésica para carilla cerámica.

- Acabado final de las preparaciones, tiene como objetivo hacer la preparación lisa y sin ángulos agudos, utilizando puntas diamantadas de granulación fina, puntas de silicona y discos abrasivos flexibles (figura 22)<sup>2</sup>.

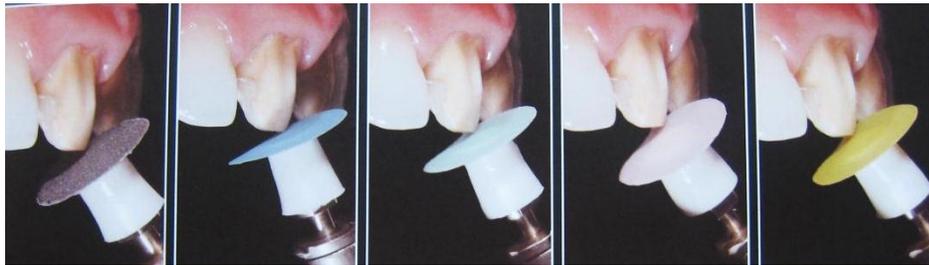


Figura 22 Acabado final de las preparaciones utilizando discos de lija abrasivos en secuencia de granulación.

### 5.3 Impresión definitiva

La correcta preparación del diente, el acondicionamiento adecuado de los tejidos gingivales (salud periodontal), ajuste correcto de la restauración provisional y una técnica de impresión adecuada, como lo es la técnica “un

solo paso, doble mezcla”, permiten la reproducción apropiada de la preparación protésica y de los tejidos circundantes<sup>36</sup>.

La retracción gingival se define como la “deflexión del tejido gingival separándolo del diente”, tal retracción podemos conseguirla con tres métodos:

- Químico: como por ejemplo cloruro de aluminio, sulfato ferroso
- Quirúrgico: como el electrobisturí
- Mecánico: hilo retractor

Definitivamente lo que se aconseja para la impresión definitiva de carillas cerámicas es el hilo retractor puesto que provoca un menor daño clínico en los tejidos periodontales, comparada con las otras técnicas.

Los propósitos para utilizar hilos retractores son: evitar que el fluido crevicular o sangre interfieran en la impresión, crea espacio vertical y lateral, además permite acceso visual a la preparación protésica<sup>37</sup>.

Existen diversos materiales de impresión sin embargo Pascal Magne<sup>38</sup> recomienda utilizar siliconas de adición (Polivinilsiloxano) debido a su reconocida elasticidad y resistencia al desgarro, a su vez proporciona una gran exactitud en caso de efectuar vaciados múltiples (tabla 6)<sup>39</sup>.

<b>POLIVINILOXANO</b>	
<b>BASE</b>	Siloxano de hidrógeno polimetilo
<b>CATALIZADOR</b>	Sales de platino o ácido cloroplátinico
<b>VENTAJAS</b>	Exactitud, alta estabilidad, fácil manejo, muy buena elasticidad, vaciado de 1-7 días.
<b>DESVENTAJAS</b>	Alto costo, propiedades hidrofóbicas y en altas temperaturas se expande
<b>CONSISTENCIA</b>	Baja, media, alta, masilla

Tabla 6 Resumen de las características del polivinil siloxano.

La técnica “un solo paso, doble mezcla” es altamente recomendable puesto que los materiales de distintas consistencias son manipulados simultáneamente, minimizando la posibilidad de distorsiones.

Técnica de impresión definitiva “un solo paso, doble mezcla”:

- Eliminación de exceso de humedad en la zona a impresionar. Se coloca anestesia tópica en la encía que será retraída.
- Se coloca el primer hilo retractor. Tal hilo es llamado hilo de compresión y debe ser de menor calibre, además permanecerá en posición durante los procedimientos de impresión. Su función es permitir que los márgenes de la preparación permanezcan sin contaminación por sangre o exudado gingival durante la aplicación del material de impresión.
- Se añade el segundo hilo retractor. Es también llamado tal cual hilo de retracción, el cual ahora debe ser de mayor diámetro. Dicho hilo se insiere en la entrada del surco, de esta forma se visualizará la terminación de la preparación (figura 23)<sup>38</sup>.
- Tiempo de espera aproximado de 5 minutos, antes de la toma de impresión definitiva con polivinilsiloxano.

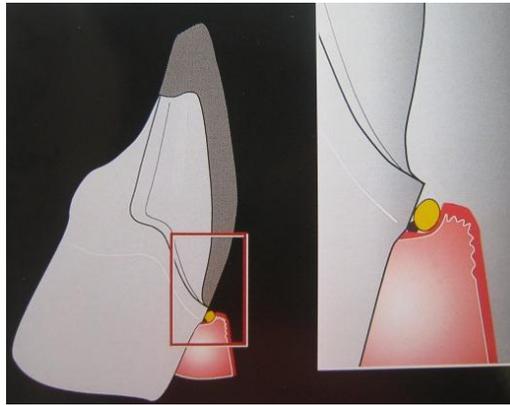


Figura 23 Colocación de los 2 hilos retractores en el surco gingival.

- Selección y prueba de la cucharilla de impresión.
- La cucharilla de impresión es cargada con el material pesado, al mismo tiempo se retira el segundo hilo retractor.
- Inmediatamente se inyecta el material ligero en el espacio creado por el segundo hilo, al interior del surco gingival y tejidos circundantes.
- En seguida se aplica un ligero chorro de aire para dispersar un poco el material al interior del surco.
- Posteriormente se posiciona la cucharilla con el material pesado en la zona a impresionar (figura 24)<sup>38</sup>.

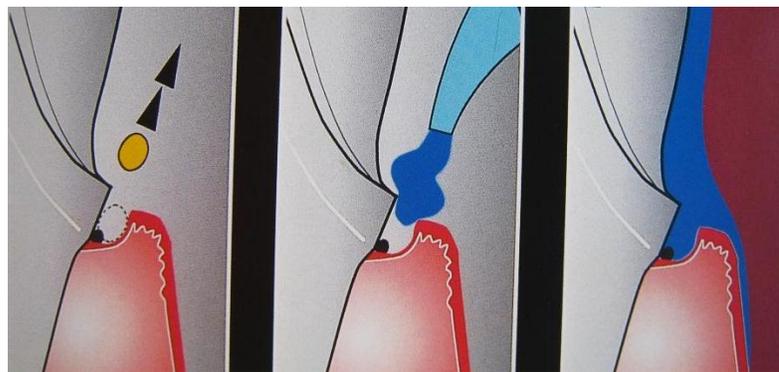


Figura 24 A la izquierda, se esquematiza la eliminación del segundo hilo de retracción y permanencia del primer hilo de compresión. Al centro, colocación de polivinil siloxano ligero al surco gingival. A la derecha, incorporación del material pesado con la cucharilla de impresión.

- Una vez transcurrido el tiempo de polimerización recomendado por el fabricante se remueve la cucharilla de impresión, es aconsejable inspeccionar la impresión para saber si presenta márgenes nítidos, ausencia de burbujas, rupturas o compresión acentuada (figura 25)<sup>38</sup>.
- Por último se retira el segundo hilo de retracción.



Figura 25 Detalle cervical de una impresión, obtenida con correcta separación gingival, márgenes nítidos y sin burbujas.

#### 5.4 Registro del color

En la literatura pueden encontrarse diversas técnicas para el correcto registro de color, y lo cierto es que lo ideal es que el técnico pueda participar directamente en la selección de colores, pero como no siempre es posible, pueden utilizarse escalas de colores, fotografías y mapas cromáticos. La escala debe ser la misma empleada por el técnico, y se debe destacar sus especificaciones.

Para facilitar la visualización y percepción de los diferentes matices de colores, deben enviarse fotografías con la escala posicionada por incisal tanto del diente preparado como del homólogo (figura 26)<sup>17</sup>, juntamente con

un mapa cromático, que ilustra detalles de color, forma y textura. Es importante destacar que un proceso de selección de colores requiere que los dientes permanezcan húmedos y la luminosidad sea de preferencia la del día<sup>40</sup>.



Figura 26 Ejemplo de la fotografía que debe enviarse al técnico para especificar el color.

### **5.5 Confección de la restauración provisional**

Cuando varios dientes fueron preparados protésicamente para carillas cerámicas es más recomendable la técnica indirecta. En esta técnica los provisionales pueden fabricarse sobre el modelo de estudio por el técnico protesista, y después serán reajustados sobre los dientes preparados.

Otra alternativa son provisionales directos que se describen a continuación:

- Obtener a partir del encerado de diagnóstico una impresión de silicona, tal impresión se recorta de tal manera que recubre únicamente la zona vestibular e incisal de los dientes tallados para carillas (figura 27)<sup>5</sup>.
- Se ajusta una barra de cera pegajosa (figura 28)<sup>5</sup> en las caras palatinas de los dientes tallados protésicamente, sin colocar en las preparaciones interproximales, esto es con la finalidad de bloquear las

troneras, facilitar la remoción de material excedente y ajustar los provisionales.

- Se coloca separador para aislar las preparaciones dentales (figura 29)<sup>5</sup>.
- Posteriormente la matriz de silicona es cargada con resina acrílica autopolimerizable, si se requiere alta estética es conveniente utilizar doble material, para caracterizar esmalte y dentina (figura 30)<sup>5</sup>.
- Con la resina no polimerizada se presiona inmediatamente la matriz sobre los tallados dentales (figura 31)<sup>5</sup>.
- Una vez polimerizado el material, se prosigue a delimitar, recortar, contornear, pulir y abrillantar (figura 32)<sup>5</sup>.



Figura 27 Impresión de Silicona del encerado Diagnóstico.

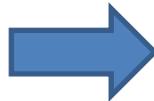


Figura 28 Ajuste de la barra de cera pegajosa en caras palatinas de los dientes preparados.



Figura 30 Matriz de silicona cargada con resina acrílica autopolimerizable.

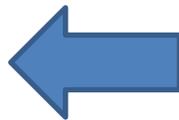
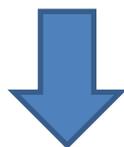
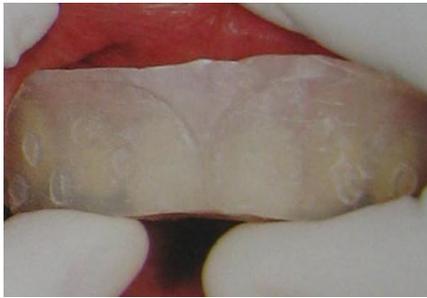
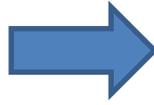


Figura 29 Colocación de vaselina en la superficie dental.





*Figura 31 La matriz de silicona se presiona sobre las preparaciones dentales.*



*Figura 32 Provisionales recortados y pulidos.*

## **5.6 Selección del color para el material cementante**

Los laminados cerámicos poseen un espesor delgado, son translúcidos y por tanto susceptibles a fracturas y pigmentaciones. Para facilitar la selección de la pasta más apropiada para la cementación, algunos sistemas adhesivos proveen jeringas try-in, que consisten en pastas hidrosolubles de diferentes tonalidades, los cuales son referentes a los de los cementos definitivos, no son polimerizables y solo sirven de guía para la cementación final, de esta forma permiten corregir los resultados estéticos adversos.

Contienen polietilenglicol, que es una resina soluble en agua la cual permite una fácil limpieza del diente y la carilla con agua, además contienen un relleno de zirconia/silica para modificar las propiedades de manejo y de tonalidad<sup>41</sup>.

## **5.7 Acondicionamiento de la carilla cerámica**

- Grabado con ácido fluorhídrico (figura 33)<sup>17</sup>, siguiendo las indicaciones del fabricante, de acuerdo a la concentración del ácido y al tipo de cerámica. (de 8% al 10% durante un minuto)<sup>2</sup>.
- Lavado y neutralizado del ácido fluorhídrico con bicarbonato de sodio.

- Aplicación del silano siguiendo las instrucciones del fabricante (figura 34)<sup>17</sup>.
- Aplicación del adhesivo (bonding) inmediatamente antes de cargar con cemento (figura 35)<sup>17</sup>, para mejorar la humectabilidad del mismo<sup>29</sup>.



Figura 33 Aplicación en las carillas cerámicas de ácido fluorhídrico del 8% al 10% durante 1min.



Figura 34 Aplicación del silano después de abundante lavado del ácido fluorhídrico con spray aire/agua y secado.



Figura 35 Aplicación del adhesivo en las carillas cerámicas

## 5.8 Acondicionamiento del diente

- Aislar para proteger los dientes adyacentes y limpiar, realizando profilaxis de la preparación con pasta abrasiva (figura 36)<sup>17</sup> y colocación de clorhexidina al 2%.
- Acondicionamiento con ácido fosfórico al 37% (figura 37)<sup>17</sup> durante 15 segundos.
- Lavar abundantemente y secar sin deshidratar la estructura dental
- Aplicar el sistema adhesivo, seguir las recomendaciones del fabricante (figura 38)<sup>17</sup>.



Figura 36 Limpieza de la superficie dental con pasta abrasiva y cepillo profiláctico.



Figura 37 Aplicación del ácido fosfórico al 37% durante 15s.



Figura 38 Aplicación del sistema adhesivo.

### 5.9 Cementación definitiva

El éxito de los laminados cerámicos al transcurrir el tiempo está en gran parte relacionado a los procedimientos de cementación adhesiva, los cuales exigen atención estricta para cada una de sus etapas, pues cualquier error podrá comprometer el pronóstico de tales restauraciones.

- El material cementante seleccionado debe aplicarse en la superficie interna del laminado.
- Asentar cuidadosamente la carilla sobre el diente preparado
- Después de la posición correcta del laminado quedan exceso visibles de cemento, estos deberán encontrarse en toda la periferia, así nos cercioraremos de que el cemento se encuentra en toda la extensión de la preparación (figura 39)<sup>17</sup>.
- Con ayuda de un hilo dental y de una sonda periodontal, se removerán los excesos, se podrá realizar una polimerización de 5 segundos, para después remover más excesos con una hoja de bisturí (figura 40)<sup>17</sup>.
- Una vez eliminados todos los excedentes se concluye la polimerización (figura 41)<sup>17</sup> según el fabricante (polimerizar como mínimo durante 60s. en cada superficie).



Figura 39 Se lleva con cuidado la carilla a la preparación ya con el cemento, el cemento excedente deberá encontrarse en toda la extensión de la preparación.



Figura 40 Remoción de excedentes de cemento con hoja de bisturí.

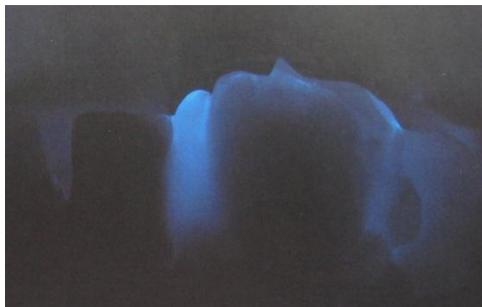


Figura 41 Polimerización final como mínimo 60s. en cada superficie.

### 5.10 Ajuste de la carilla

Después de la remoción del aislamiento, se realiza un ajuste oclusal en máxima inter-cuspidación y durante los movimientos excursivos. Durante este procedimiento se pueden utilizar puntas diamantadas de granulación

extrafina o gomas diamantadas específicas. No se debe realizar el ajuste antes de la cementación, pues debido a la fragilidad de estas restauraciones hay alto riesgo de fractura<sup>2</sup>.

### **5.11 Acabado y pulido**

Para dejar lisas las superficies proximales, pueden utilizarse discos abrasivos o lijas especiales, en los márgenes accesibles de la restauración, están indicadas puntas de silicona y fieltros asociados a una pasta específica para pulir cerámicas. Todo esto es con la finalidad de evitar cualquier respuesta periodontal desfavorable<sup>42</sup>.

## CONCLUSIONES

Las restauraciones por medio de carillas de cerámica son una opción efectiva y confiable, en el tratamiento de los dientes anteriores con alguna alteración en el color, la forma o la posición, siempre y cuando se tengan los cuidados necesarios que se describen en la presente tesina, con los cuales se logrará disminuir el riesgo de fracaso protésico por fractura.

La cantidad de desgaste en las preparaciones protésicas de carillas cerámicas determina el grosor de nuestra restauración, para evitar fracturas se recomienda que el desgaste dental por vestibular sea con profundidad constante, reducción en tercio cervical de 0.3 a 0.5mm, cuando se pretenda modificar el color más de dos tonos la reducción deberá aumentarse alrededor de 0.7 hasta 1.0mm., al igual que tercio medio. La reducción incisal deberá ser de 2mm como máximo y con terminación plana, es decir sin chaflán palatino para mayor resistencia del material restaurador.

Las restauraciones totalmente cerámicas se sabe que fallan debido a que las fisuras propias de su elaboración, se propagan a través de la matriz vítrea y ocasionan el fallo de la restauración, tales defectos microscópicos pueden iniciar como una fisura y desencadenar una fractura.

Debemos tener especial cuidado en el grabado de la superficie dental y de la superficie cerámica, ya que contribuyen a la durabilidad del procedimiento de restauración, junto con la cementación adhesiva, que logra limitar la propagación de las microfisuras de la cerámica, por la unión de las fisuras con el cemento resinoso que se filtra en las irregularidades creadas por el ácido fosfórico.

Con la aparición de los nuevos adhesivos dentinarios hidrofílicos, se ha demostrado que la adhesión sobre dentina proporciona una excelente unión,

ajuste y sellado marginal, con la misma confiabilidad que en el esmalte, logrando una magnífica retención.

Otro factor que favorece a las restauraciones para evitar fracturas es sin duda el agente silano aplicado después del grabado ácido en la superficie cerámica, ya que favorece la unión química del cemento resinoso con la cerámica y la unión de las posibles fisuras presentes en las cerámicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

<sup>1</sup>Peumans M., Van Meerbeek B., Lambrechts P., Vanherle G. "Porcelain veneers: a review of the literatura. J Dent. 2000 Mar; 28 (3): 163-77.

<sup>2</sup> Buso L., "Laminados cerámicos", Soluciones Clínicas: Fundamentos y Técnicas., Costa Rica, Ed. Santos, 2009, 434-458.

<sup>3</sup> Stappert CFJ., Ozden U, Gerds T, Strub JR., "Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation disigns after exposure to masticatory simulation. J Prosthet Dent. 2005 Aug; 94 (2): 132-9.

<sup>4</sup> Hued R, Incrustaciones estéticas, cap.10 "Odontología Adhesiva y estética" Madrid España, Ed. Ripano Medica, 2010: 210-245.

<sup>5</sup> Do Carmo V., Laminados Cerámicos, Cap. 8, Invisible, Brasil, Ed. Artes Medicas Latinoamérica, 2008: 323-348.

<sup>6</sup>Bottino M., Carillas Lamidas Cerámicas, Cap. 5, Percepción, Brasil, Ed. Artes Medicas Latinoamerica, 2009: 318-344.

<sup>7</sup> Guimaráes J., Baratieri LN., Laminados cerámicos, Soluciones Clínicas: Fundamentos y Técnicas., Costa Rica, Ed. Santos, 2009, pp. 329.

<sup>8</sup> Colque A., Terminaciones cervicales en prótesis fija, JCM Bolivia Dental, 2005.

<sup>9</sup> Schmidt K., Chiayabutr Y., Phillips K., Kois J., Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers, J. Prosthetic Dentistry, Jun 2011, Vol. 105 (6) 374-382.

<sup>10</sup> Hued R, Carillas de Porcelana, cap.11 "Odontología Adhesiva y estética" Madrid España, Ed. Ripano Medica, 2010: 210-245.

<sup>11</sup> Aristidis GA, Dimitra B., Five year clinical performance of porcelain laminate veneers. Quintessence Int. 2002 Mar; 33 (3):185-9.

<sup>12</sup> Chen JH, Shi CX, Wang M, Zhao SJ, Wang H, Clinical evaluation of 546 tetracycline-stained teeth treated with porcelain laminate veneers. J Dent. 2005 Jan;33(1):3-8.

<sup>13</sup> Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6 to 12 year clinical evaluation a retrospective study. Int J Periodontics Restorative Dent. 2005 Feb; 25 (1): 9-17.

- 
- <sup>14</sup> Wiedhahn K, Kerschbaum T, Fasbinder DF, Clinical long term results with 617 Cerec veneers: a nine year report. *Int J Comput Dent.* 2005 Jul;8(3):233-46.
- <sup>15</sup> Peumans M, De Munck J, Fieuws S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B, A Prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004 Spring; 6(1): 65-76.
- <sup>16</sup> Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int.* 1998 Apr; 29 (4): 211-21.
- <sup>17</sup> Baratieri LN, Laminados cerámicos, cap. 12, "Soluciones Clínicas", Costa Rica, Ed. Santos, 2009: 314-355.
- <sup>18</sup> Christensen GJ. Has tooth structure been replaced? *J. Am. Dent. Assoc.* 2002 Jan.;133(1):103-5.
- <sup>19</sup> Magne P., Douglas W. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the Crown. *Int. J. Prosthodont.*, 1999 Mar-Apr.; 12(2): 111-21.
- <sup>20</sup> Magne P., Belser U., Pruebas y cementación adhesiva, Cap.8, Restauraciones de Porcelana adherida en los dientes anteriores Método Biomimético, Ed. Quintessence, 2004: 358.
- <sup>21</sup> Bottino M., Sistemas adhesivos Conceptos y aplicación clínica, Cap. 3, Percepción, Brasil, Ed. Artes Medicas Latinoamerica, 2009: 198-232.
- <sup>22</sup> Mondelli J, Furuse A, Francischone C, Pereira A, Excelencia estética e funcional das resinas compostas em dentes posteriores. *Livro do Ano-Clinica Odontológica Brasileira*, cap. 19, Artes Medicas, Sao Paulo, 2004. pgs. 521-564.
- <sup>23</sup> Aguilera A., Guachalla J., Urbina G., Sierra M., Valenzuela V., Self-Etching Adhesive Systems, *Revista Dental de Chile*, 2001; 92 (2) 23-28.
- <sup>24</sup> Albers HF., *Tooth-Colored Restorations*. Alto Books, Santa Rosa, 8a. ed., 1996: 124.
- <sup>25</sup> Nakabayashi N, Pashley DH. *Hybridization of Dental Hard Tissues*. Quintessence Publishing 1998, Tokio: 129.

- 
- <sup>26</sup> Duke ES., Adhesion and its application with restorative materials. Dent Clinics of North Amer. 1993, 37: 329-340.
- <sup>27</sup> Leinfelder KF., The ever-changing world of dentinal adhesives. Dentaltown 2005. Jan; 38-48.
- <sup>28</sup> Carvalho RM., Carrilho MRO., Pereira LCG., Marquezini J., Andrade e Silva S., Kussmaul APM. Sistemas adhesivos: fundamentos para aplicación clínica. Biodonto 2004; 2:1-90.
- <sup>29</sup> Corts R., Restauraciones indirectas anteriores, Cap. 11, Adhesión en odontología restauradora, Madrid España, Ed. Ripano, 2010:349-353.
- <sup>30</sup> Latta M., Perspectivas clínicas sobre los adhesivos dentales actuales, Academy of Dental Therapeutics and Stomatology, 2011: 1-11.
- <sup>31</sup> Rovira M. “Evolución de las cerámicas dentales en la historia”, Clínicas DEN, 2011 Jun, Barcelona.
- <sup>32</sup> Martínez F., Pradés G., Suárez M., Rivera B., “Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección” RCOE 2007; 12(4):253-263.
- <sup>33</sup> Bruce J. C. ,Capítulo 6 “Bases prácticas de la odontología Estética”, MASSON, 1998, Barcelona 145-151.
- <sup>34</sup> Belli R., Baratieri LN., Adhesión a la cerámica, cap. 16, Costa Rica, Ed. Livraria Santos, 2009: 463-469.
- <sup>35</sup> Bottino M., Cementación Adhesiva de Restauraciones Cerámicas, Cap. 7, Percepción, Brasil, Ed. Artes Medicas Latinoamerica, 2009: 500-513.
- <sup>36</sup> Magne P., Magne M. y Belser U. Impressions and esthetic rehabilitation: The preparatory work, clinical procedures and materials. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1995; 105: 1302-1316.
- <sup>37</sup> Salazar J. Métodos de separación gingival en prótesis fija, Acta Odontológica Venezolana, Caracas Venezuela, 2007, vol. 45, (2).
- <sup>38</sup> Magne P., Belser U., Preparación dental, impresiones y confección de los provisionales, Cap.6, Restauraciones de Porcelana adherida en los dientes anteriores Método Biomimético, Ed. Quintessence, 2004.

---

<sup>39</sup> Mallat E., Toma de impresiones definitivas en prótesis fija, Geodental, 2004, 1-15.

<sup>40</sup> Turgut S., Bagis B., Color stability of laminate veneers: An in vitro study, J. Color and appearance in Dentistry, 2011, 39: 57-64.

<sup>41</sup> Dental Products, 3M Canada, 3M ESPE RelyX Veneer Cement System, Try-In Paste, Perfil Técnico del Producto, U.S.A., 2001.

<sup>42</sup> Peña J., Fernández J., Álvarez M., González P., Técnica y sistemática de la preparación y construcción de carillas de porcelana, RCOE, 2003, Vol. 8, Núm. 6, 647-668.

<sup>43</sup> Kato H., Matsumura H., Ide T., Atsuta M., Improved bonding of adhesive resin to sintered porcelain with the combination of acid etching and a two-liquid silane conditioner. J., Oral Rehabil. 2001; 28:102-8.