



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FACTORES QUE INFLUYEN NEGATIVAMENTE EN LA
ADHESIÓN PROTÉSICA.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

DIANA MARTÍNEZ BAUTISTA

TUTORA: C.D. SORAYA GUADALUPE SALADO GARCÍA

ASESORA: Mtra. RINA FIENGOLD STEINER

□□□

□Cd. Mx.

2019



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 mi universidad: Gracias por permitirme ser parte de tu comunidad, por abrirme tus puertas, por brindarme los conocimientos y aptitudes necesarios para enfrentarme a la vida diaria.

Este triunfo es de mi familia, por ser el motor y guía de todos mis días, por nunca abandonarme y siempre aconsejarme.

A mi Lupita: Gracias por enseñarme a ser valiente y fuerte, por nunca dejarme sola y guiarme siempre, por enseñarme a nunca rendirme por más difícil que fuera la situación, por ser incondicional en todo momento. Eres un ser de luz. Todo lo que soy es gracias a ti. ¡TE AMO!

A mi papito: Gracias por todos los sacrificios que has hecho por mí, hoy se ven reflejados en la culminación de esta etapa. Gracias por tus enseñanzas increíbles que siempre me has dado, por todo el esfuerzo que haces diariamente y enseñarme a nunca ser débil. Eres mi héroe, mi ejemplo de fortaleza.

A mi hermanito: Nunca dejaras de ser mi ejemplo a seguir, gracias por ser mi inspiración, por nunca abandonarme y estar para alegrarme todos los días. Por hacerme reír a carcajadas en momentos complicados, por ser mi alma gemela.

A mi persona favorita, mi #Yahas: Gracias por ser mi compañero de aventuras, mi paciente incondicional, por hacerme crecer a diario como ser humano, por enseñarme a querer fuerte, por ser mi apoyo y llegar hasta aquí conmigo.

A mi familia: Ustedes saben perfectamente quienes son, gracias por su motivación. ¡Al fin termine la carrera! Tachito, gracias por enseñarme lo que es el amor incondicional, te volveré a ver.

A las personas que estuvieron conmigo al inicio de esta etapa, que me hicieron divertida la carrera y siempre me apoyaron: Mari y Xime, son mis personas.

Dra. Soraya, gracias por recibirme siempre con una sonrisa y apoyarme en la realización de este trabajo y compartir sus conocimientos.

Dra. Rina, gracias por guiarme en la estructura de este trabajo.

A todos los profesores que me acompañaron y guiaron a lo largo de la carrera. Gracias infinitas.

Esto se lo debo a mis pacientes que confiaron en mí y me permitieron hacerlos parte de mi formación académica, nunca dejare de agradecerles.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVO.....	5
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES.....	6
CAPÍTULO 2 ADHESIÓN.....	10
2.1 Definiciones.....	10
2.2 Mecanismos de adhesión.....	11
2.3 Sistemas adhesivos.....	13
2.3.1 Clasificación.....	14
2.3.2 Características.....	20
CAPÍTULO 3 ADHESIÓN A LOS TEJIDOS DENTARIOS.....	22
3.1 Esmalte.....	22
3.2 Dentina.....	30
CAPÍTULO 4 RESTAURACIONES CERÁMICAS.....	35
4.1 Clasificación de las cerámicas.....	36
4.2 Prótesis fija.....	37
4.2.1 Prótesis tipo Maryland.....	38
4.2.2 Carillas.....	39
4.2.3 Preparación y cementado.....	40
CAPÍTULO 5 FRACASOS EN LA ADHESIÓN PROTÉSICA.....	49
5.1 Fallos químicos.....	50
5.2 Fallos físicos.....	52
CONCLUSIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57



INTRODUCCIÓN

En la actualidad un tratamiento rehabilitador en la cavidad oral se logra gracias a la interacción o adhesión, entre el material restaurador y la estructura dental.

El uso de un sistema adhesivo adecuado permite que tanto mecánica, biológica y funcionalmente el diente y el material restaurador actúen como una unidad.

En los últimos años los adhesivos han sido una de las aportaciones que más modificaciones ha tenido debido a los diversos criterios que se han manejado para su uso.

Estas modificaciones se enfocan en tratamientos conservadores y estéticos, por lo que involucran directamente al material restaurador y a las preparaciones dentales, esto con el fin de perfeccionar la confección del mismo y evitar factores negativos que involucren su desprendimiento, un deficiente sellado marginal en preparaciones únicas o múltiples, microfiltraciones y evitar recidiva de caries para asegurar o prolongar la permanencia del diente y la adecuada salud bucal, obteniendo éxito a largo plazo.

Todos los fallos presentados en la literatura se basan en factores entre el tejido dental y propiedades físico-químicas que pudieran existir, así como contraindicaciones y manejo para cada rehabilitación.



OBJETIVO

Describir los factores físicos y químicos que influyen de manera negativa en el fenómeno de adhesión sobre la dentina y el esmalte dental en las restauraciones protésicas fijas realizadas de manera poco invasivas y restauradas con materiales estéticos que requieren un cementado adhesivo.



CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

El tratamiento rehabilitador oral se lleva a cabo en la actualidad, gracias a la interacción entre el material restaurador y la estructura dentaria mediante el uso de un sistema adhesivo.

Uno de los primeros hallazgos dentales, se da en las culturas precolombinas incas y mayas entre los años 300 y el 900 d. C. Los cuales realizaban incrustaciones de piedras preciosas; utilizando cemento a base de fosfato cálcico, no se sabe si utilizado para sellar o si formaba parte del abrasivo para cavitación. Sociedades tribales primitivas practicaban tipos de ornamentación similares.

Otra forma de reponer y anclar los dientes perdidos o artificiales junto a los dientes naturales viene descrita en los textos de los etruscos que también era una práctica frecuente entre los egipcios y fenicios.

Marco Polo, relata como los hombres y mujeres chinos tenían por costumbre cubrir los dientes con trozos de oro perfectamente ajustados para que éstos quedaran adheridos. La edad media hace uso del oro como material de elección en tratamientos dentales.

A principios del siglo XIX se empiezan a sellar los dientes con cemento de fosfato de zinc siendo sustituido periódicamente por su incapacidad de adherirse al diente.¹

Fue hasta finales del siglo XIX, donde la odontología restauradora se desarrollaba a expensas de nuevos materiales para cubrir las cavidades de dientes cariados. Pero no se había conseguido realizar una interacción entre estos y la estructura dental.

Después de la segunda guerra mundial el Dr. Oscar Hagger desarrolló el ácido glicerofosfórico dimetacrilato (GPDM) que fue estudiado como adhesivo para la dentina.

Examinaron la dentina adherida por microscopia óptica y observaron que la superficie adquirió otra coloración. Especularon que esa reacción inusual indicaba que la resina había cambiado a la dentina haciendo suponer que existía una unión química entre estas.⁵

Es a partir de esta interrelación entre el diente y el material restaurador cuando se habla del comienzo de la era adhesiva en Odontología.¹ Figura 1



Figura 1 Representación de Odontología Adhesiva.³

La Academia de Odontología General (The Academy of General Dentistry) marca el desarrollo del Dr. Michael Buonocore como uno de los avances científicos más sobresalientes de la odontología en el siglo XX. Por lo que se da comienzo real de la odontología adhesiva, que tuvo lugar en 1955.²

Buonocore fue el primero en describir el efecto de la aplicación de una solución ácida sobre el esmalte que se lavaba y secaba con la que se

obtenía un patrón de grabado con ácido sobre la superficie adamantina (figura. 2).²



Figura 2 Buonocore, padre de la Odontología Adhesiva.

El ácido actúa disolviendo selectivamente los prismas del esmalte lo que consigue una superficie porosa e irregular capaz de ser mojada y penetrada por una resina fluida. A este hallazgo, se le sumó Bowen con la obtención de una resina capaz de adherirse al diente grabado con ácido.

Bowen, en 1965 propone el primer adhesivo que tenía carácter bifuncional de tal forma que por un lado se uniría a la resina compuesta como material restaurador y por otro a la dentina.¹

Se comercializó pero los resultados clínicos después de tres años mostraban fallos considerables del 50%, y más de la mitad de estos tenían lugar dentro de los primeros seis meses de tratamiento; la causa se le atribuye a las pobres propiedades de humectancia, cristalización post secado lo que reduce la superficie disponible para la unión con la resina compuesta.

Con este hallazgo se realizó lo mismo en la dentina, sin embargo no tuvo tanto éxito debido a las pobres características de humedad de las resinas

que existían en ese momento y la falta de conocimiento de la dentina como un sustrato de adhesión.⁵

En 1978 se comercializa el primer adhesivo dentinario realizado a base de fosfatos. Su mecanismo de unión se basaba en la interacción entre los fosfatos, el calcio de la dentina y del esmalte sin grabar.¹

La capacidad adhesión era todavía muy pobre debido a la poca capacidad de humectar la dentina lo que ocasionaba una fuerza de 3Mpa, este valor mejoró considerablemente cuando se utilizó una técnica de grabado ácido simultáneamente sobre el esmalte y dentina.

El concepto de acondicionamiento total, propuesto por Fusayama, aliado a la hibridación de la dentina propuesta por Nakabayashi realizaron la base de los modernos sistemas adhesivos dentinarios. Este mecanismo de adhesión caracteriza a los de cuarta generación.⁵

Fue en la década de los 80s que se da el gran lanzamiento de los adhesivos realizado de diferentes composiciones químicas.¹ Figura 3



Figura 3 Adhesivos de autograbado.⁴



CAPÍTULO 2 ADHESIÓN

En la actualidad un aspecto importante en la rehabilitación oral morfofuncional de los tejidos ausentes, se debe en mayor parte a la rápida evolución de los materiales de restauración estéticos, estos en conjunto con los sistemas adhesivos, que son los principales mecanismos que interfieren en el sellado marginal.⁶

2.1 Definiciones

El término adhesión deriva de latín *adhsesio* o *adhaesionis* que significa unir o pegar una cosa con otra.

Adhesión es el estado o fenómeno por el cual dos superficies o materiales diferentes se mantienen unidas por fuerzas, ya sea por uniones físicas (macro o micro mecánicas) por uniones químicas (primarias o secundarias) o por ambas.^{7, 8}

La palabra adhesión tiene su origen en el vocablo latino adheoesio que significa unir o juntar dos o más partes, pero en odontología tiene un significado más amplio ya que existen diferentes tipos de adhesión.⁸

La definición con mayor claridad es: *“Adhesión es el mecanismo que mantiene dos o más partes unidas”.*

La adhesión es la atracción entre dos superficies que tienen una composición diferente.

Se sugiere diferenciar los términos **adhesión y cohesión**.

- Cohesión es la unión íntima entre dos superficies de la misma naturaleza.^{7, 8, 9}

Teniendo claro el concepto de adhesión podremos entender el papel que juega un adhesivo en odontología conservadora.

Se define *adhesivo* a toda sustancia que interpuesta entre dos superficies, se mantienen unidas químicamente por la interacción de ambas. Por su parte el adherente es el cuerpo al que el adhesivo o material dental se une.^{8, 9}

2.2 Mecanismos de adhesión

Mecánica o física: exclusivamente por una traba mecánica. Refiriéndose al enfrentamiento de superficies. Se basa en las características morfológicas de las partes y puede ser a nivel:

- Macromecánica: Se logra mediante diseños cavitarios para otorgar retención o anclaje y esto se da dependiendo de la inclinación de las paredes.

Un ejemplo es al preparar una cavidad para amalgama, vemos enfrentarse las paredes con el material restaurador, al cristalizarse se evita el desalojo del mismo, a lo que nos referimos como una adhesión física ya que no existe intercambio químico entre ambas partes, esto llamará adhesión macromecánica que es visible al ojo humano.^{7, 8} Figura 4



Figura 4 Preparación cavitaria para lograr retención.¹⁰

- Micromecánica: Se produce por mecanismos en los cuales están involucradas las superficies dentarias y los cambios dimensionales que al endurecer puedan tener los medios adherentes.⁷

Se distingue:

Por efectos geométricos: rugosidades.

Por efectos geológicos: agente de enlace entre ambas partes (figura 5).⁸

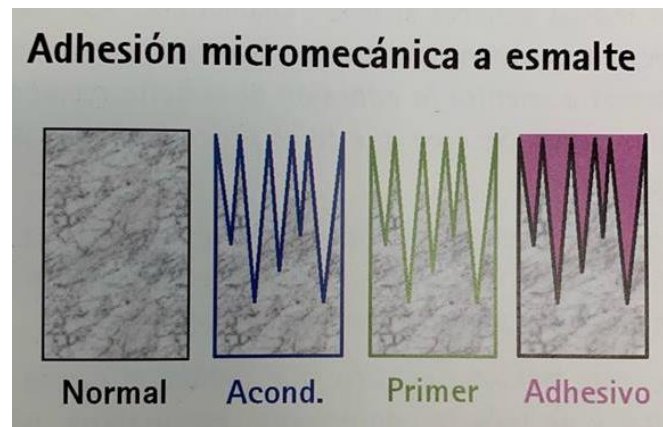


Figura 5 Traba micromecánica del adhesivo en esmalte.

Química o específica: Se generan fuerzas entre ambas partes.

En la que se logra exclusivamente por intercambio iónico-molecular cuando dos superficies entran en contacto. No solo es capaz de fijar permanentemente la restauración al diente sino que también puede sellar túbulos dentinarios e impedir microfiltración y sus problemas procedidos. Son interacciones a nivel atómico o molecular, basada en uniones primarias (químicas: iónicas, covalentes y metálicas) y secundarias (puentes de hidrógeno y dipolos oscilatorios).^{7, 8}

Solamente las retenciones micromecánicas y las químicas producen verdadera adhesión. Se debe lograr una perfecta adaptación entre ambas partes para lograr una adhesión mecánica o química.



Solo un líquido puede adaptarse relativamente bien sobre una parte sólida, para después endurecer mediante una reacción física o química, la parte líquida se le denominara *adhesivo*.

Debemos tener claro que para que dos partes se unan o adhieran, ambas superficies deben ser tratadas de manera individual.⁷

2.3 Sistemas adhesivos

Los sistemas adhesivos son un grupo de biomateriales que constituyen uno de los puntos críticos dentro de los protocolos clínicos de restauraciones estéticas.

Existen estudios a los distintos sustratos dentarios que realizan la adhesión con el objetivo principal de obtener aquel sistema capaz de cumplir con los objetivos principales de la adhesión dental que son:

- Conservar y preservar más estructura dentaria.
- Conseguir una retención óptima y duradera.
- Evitar microfiltraciones.

El primer objetivo se ha cumplido con mayor eficacia dado que la retención de las restauraciones adhesivas se realiza a expensas de la traba micromecánica y química creada durante la fase de acondicionamiento de los tejidos. En cuanto a los demás siguen en continua investigación y modificación de las mismas.

El principal mecanismo utilizado para retener los sistemas adhesivos actuales y de uso, se basa en la infiltración de monómeros resinosos por la capa superficial de dentina y esmalte previamente desmineralizados y posterior polimerización.^{6, 12}



Los sistemas adhesivos han evolucionado no solo en su composición y mecanismos de acción sobre los tejidos dentarios, sino también desde el punto de vista de sus componentes y en el número de pasos clínicos necesarios para su aplicación.

Esto último permite lograr una menor sensibilidad de la técnica y un funcionamiento equivalente en esmalte y dentina.¹²

2.3.1 Clasificación

Durante las últimas décadas, los sistemas adhesivos han recibido diferentes clasificaciones de acuerdo a su composición y formas de presentación.

Una forma conocida es clasificarlos es por “generaciones”, esto debido a la aparición cronológica en el mercado.¹³

Existe una clasificación según la cantidad de envases, en función de la composición y forma de uso: adhesivos de uno, dos o tres pasos. Y por último, todos los sistemas adhesivos se pueden clasificar en función del mecanismo de activación de la polimerización, y también por la cantidad de dosis que contiene el envase (mono y multi-dosis).¹¹

Otra forma más simple es clasificarla según el tipo de acondicionamiento del tejido, dividido en dos grandes grupos:

- Sistemas adhesivos de grabado independiente (“etch-and-rinse”)
- Sistemas adhesivos de autograbado o autoacondicionantes (“self-etch”)



Sistemas adhesivos de grabado independiente (etch-and-rinse)

Este grupo de sistemas adhesivos, empezaron a comercializarse desde los años 90s, incluyen como primer paso el grabado total (“etch-and-rinse”) mediante la aplicación de una solución acuosa de ácido, técnica de grabado ácido, que requiere el lavado y posterior secado.

Los objetivos del acondicionamiento ácido del esmalte son:

- Limpiar la superficie.
- Crear microporosidades por la disolución selectiva de los cristales de hidroxiapatita.
- Aumentar la superficie de adhesión y facilitar que el esmalte exprese su elevada energía libre superficial.

Para el acondicionamiento se utiliza ácido fosfórico en una concentración entre 32 y 40%. En dentina la aplicación de ácido fosfórico al 37% desmineraliza por completo la superficie intertubular para crear porosidades que da lugar a la posterior infiltración de monómeros entre las fibras colágenas.

El segundo paso, es la aplicación de un promotor para la adhesión (primer). La molécula tiene una doble terminación que hace que una parte tiene afinidad por el agua y facilita su penetración en la dentina húmeda; y otra terminación le permite polimerizar el adhesivo. La resina HEMA es responsable de mejorar la humectabilidad que es capaz de desplazar el agua de la superficie de la dentina, preparando de esta manera la infiltración de la resina adhesiva (bond).

Finalmente el tercer paso corresponde a la colocación del adhesivo propiamente dicho. La forma de aplicación de los diferentes sistemas adhesivos puede variar en función de la marca comercial.¹¹

El “primer” y el “bond” pueden estar en envases separados o presentarse en un mismo envase. Una vez que los monómeros son infiltrados, ya sea en pasos sucesivos o simultáneos, se polimerizan y se integran a la estructura dentaria para formar la “capa híbrida” (figuras 6 y 7).¹¹

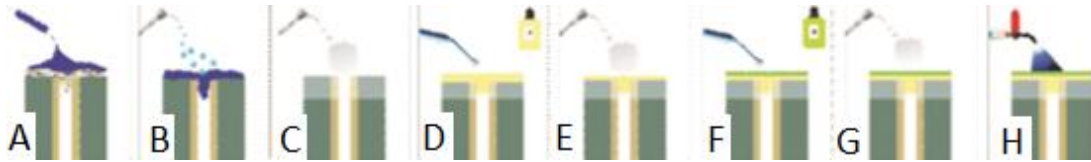


Figura 6 Pasos que ejemplifican el uso de sistemas adhesivos de grabado independiente multienvase. **A)** Aplicación de ácido fosfórico al 37%. **B)** Lavado abundante. **C)** Secado con aire. **D)** Aplicación “primer”. **E)** Aplicar aire. **F)** Aplicación de adhesivo. **G)** Aplicar aire. **H)** Fotopolimerización.

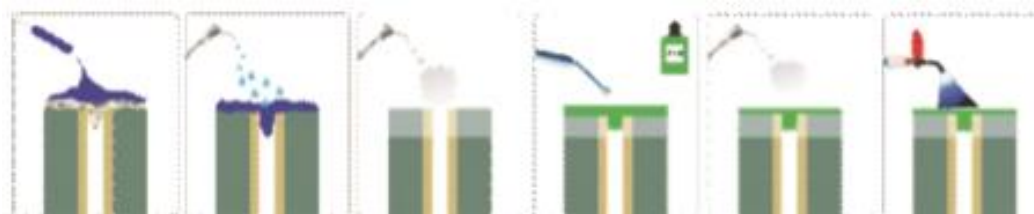


Figura 7 Pasos que ejemplifican el uso de sistemas adhesivos de grabado independiente monoenvase. (Se siguen los mismos pasos que con multienvase).

La capa híbrida, combinada con los “tags de resina” en el interior de los túbulos, proporciona la retención micromecánica de las restauraciones de composite.

Ejemplo:

Tetric® N-Bond Universal. Es un adhesivo dental monocomponente fotopolimerizable para esmalte y dentina

El adhesivo puede usarse con la:

- Técnica auto-grabado
- Técnica de grabado selectivo del esmalte
- Técnica de grabado y enjuague

Acondicionamiento con gel de ácido fosfórico (opcional).

La adhesión al esmalte puede mejorarse a través del grabado selectivo del esmalte o aplicando la técnica de “grabado y enjuague”. Las superficies de esmalte sin preparar deben acondicionarse con ácido fosfórico.

- Técnica de grabado selectivo de esmalte Aplicar gel de ácido fosfórico sobre el esmalte y dejar reaccionar durante 15 – 30 segundos. enjuagar y secar hasta que las superficies grabadas del esmalte tengan un color blanco tiza.
- Técnica de Grabado y Enjuague Aplicar sobre el esmalte preparado primero, y después sobre la dentina. Dejar actuar el grabador durante 15 – 30 segundos y secar hasta que la superficie del esmalte grabada presente un aspecto blanco tiza (figura 8).¹⁴



Figura 8 Tetric® N-Bond Universal.



Sistemas adhesivos de autograbado o autoacondicionantes (self-etch)

Los sistemas adhesivos de autograbado fueron impulsados por la demanda del mercado para la simplificación de pasos operatorios. Existe cierta preocupación en que esto no sacrifique la resistencia y la calidad de unión al esmalte y/o dentina.

Estos combinan las tres funciones, grabado ácido, “primer” y adhesión en una sola fase y su ventaja principal consiste en la facilidad de su aplicación, además de eliminar el lavado de la superficie solo requieren de un secado para distribuir uniformemente el producto antes de su fotopolimerización.^{6, 11}

A diferencia de los sistemas de grabado independiente, contienen ácidos débiles en baja concentración y monómeros acídicos que simultáneamente graban e impregnan el sustrato dental, por lo que el barrillo dentinario y la hidroxiapatita disuelta quedan incorporados en la capa híbrida.

Este procedimiento adhesivo disuelve el barrillo dentinario (“smear layer”), no lo elimina, por lo que todos los productos disueltos forman parte de la capa híbrida, la cual no está conformada por dentina desmineralizada. El agua es un componente esencial en estos adhesivos para generar los iones de hidrógeno necesarios para producir una efectiva desmineralización del barro dentinario.

Se recomienda el grabado selectivo, con ácido fosfórico, del esmalte de los márgenes de la cavidad, seguido de la aplicación del sistema adhesivo de autograbado en esmalte y dentina.

Se pueden considerar estas dos ventajas de los sistemas de autograbado:

- Infiltración completa y uniforme, debido a que la desmineralización y la infiltración de la resina ocurren en simultáneo.
- No hay riesgo de que las fibras colágenas se deshidraten y colapsen ya que no se requieren las etapas de lavado y secado.

Una de las formas de presentación de los sistemas adhesivos de autograbado corresponde a un envase del “primer autoacondicionante” y un segundo envase que corresponde al “bond” (figura 9).¹¹

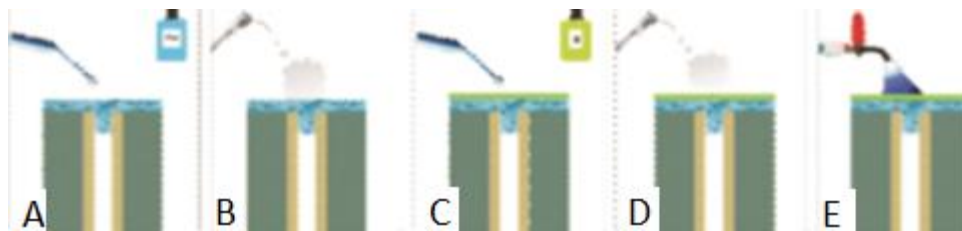


Figura 9 Pasos que ejemplifican el uso de sistemas adhesivos de autograbado multienvase.

A) Aplicación del “primer” autoacondicionante. **B)** Aplicar aire. **C)** Aplicación de adhesivo
D) aplicar aire. **E)** Fotopolimerización.

Posteriormente surgieron los adhesivos de una sola etapa, se presentan en un solo envase sin necesidad de mezcla (figura 10).¹¹

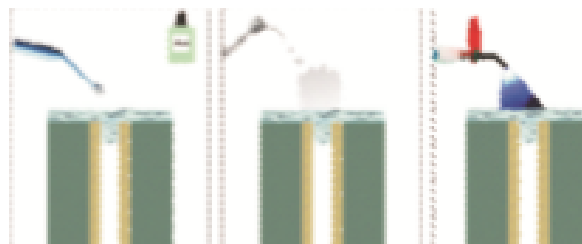


Figura 10 Pasos que ejemplifican el uso de sistemas adhesivos de autograbado mezclados.
(Se siguen los mismos pasos que con multienvase).

EJEMPLO: Tetric® N-Bond Self-Etch

Características: Adhesivo de autograbado, fotopolimerizable para restauraciones directas. Altos y consistentes valores de adhesión (>20 MPa)

- Agua como solvente
- Almacenamiento a temperatura ambiente

Reduce la sensibilidad postoperatoria (figura 11).¹⁵



Figura 11 Tetric® N-Bond Self-Etch

2.3.2 Características

Para lograr una adecuada adhesión, al adhesivo debe contar con:

- Baja tensión superficial
- Ángulo de contacto bajo
- Buena capacidad de humectancia
- Gran capacidad capilar

Por otro lado, la superficie adherente debe tener:

- Alta energía superficial
- Composición homogénea
- Superficie lisa y libre de contaminantes.



La odontología restauradora mínimamente invasiva adhesiva afecta a todas las prácticas odontológicas porque es integral en todos los procedimientos, desde la colocación de selladores dentales, la unión de brackets ortodónticos, las restauraciones de composites directos, las cementaciones intrarradiculares de postes, la cementación de incrustaciones, coronas metálicas y/o cerámicas.^{6, 12}

Los sistemas adhesivos están elaborados para unirse a la estructura dental sana. Por lo que contienen un solvente, que es esencial para la eficaz técnica de unión húmeda, necesario para facilitar las etapas iniciales de su aplicación, ayudando a los monómeros del “primer” a penetrar en la dentina húmeda. Es por esto que es necesario un secado cuidadoso para que los solventes sean eliminados antes de su polimerización.^{11, 12}

Los solventes utilizados en las formulaciones de los adhesivos son: acetona, alcohol (etanol) y agua, siendo éste último el menos volátil.

Aquellos sistemas adhesivos que contienen agua o etanol como solventes evitan una excesiva deshidratación de la dentina provocando de esta manera un colapso menor de la trama colágena y facilitando de esta manera la óptima infiltración de dicho adhesivo.^{6, 11}

CAPÍTULO 3 ADHESIÓN A LOS TEJIDOS DENTARIOS

Cualquier restauración que se realice puede involucrar como sustrato a uno o más tejidos dentarios, que son estructural e histológicamente diferentes.

3.1 Esmalte

Los dientes son considerados estructura fundamental en los seres humanos, ya que cumplen con una función básica: la masticación. Esto debido a la capacidad que tiene para soportar un amplio rango de carga masticatoria.¹⁶

El diente está formado por: Esmalte, dentina y pulpa (figura 12).¹⁸

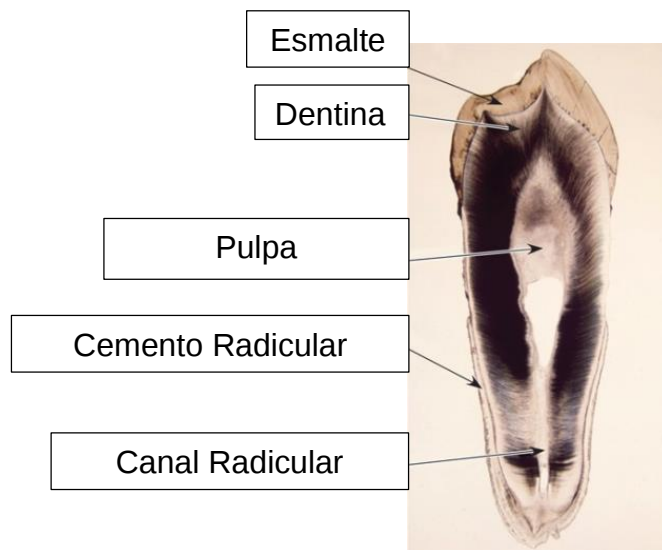


Figura 12 Partes del diente.

El esmalte no es considerado un tejido, ya que no posee células dentro de la sustancia mineralizada, sino es una cubierta que da protección al resto de los tejidos que conforma el diente, también llamada sustancia adamantina.¹⁷

Está conformado fundamentalmente por componentes inorgánicos, orgánicos y agua. Es el tejido más duro y altamente mineralizado del cuerpo humano.

Gracias a su elevada dureza, permite la protección contra daños externos a la dentina y la pulpa que se encuentran en su interior.

El esmalte está compuesto por aproximadamente:

- 96% de componente inorgánico (principalmente Hidroxiapatita (HA) carbonatada)
- 4% de material orgánico (1% de proteína y 3% agua).^{17, 19} Figura 13



Figura 13 Anatomía y composición de un diente.²⁰

El esmalte puede verse afectado debido a desmineralización ácida (caries, erosiones y acondicionamiento ácido), por estrés oclusal (atrición o abfracciones o ambas), por la acción de pastas y sustancias abrasivas (abrasiones) y por traumatismos (fracturas) o combinación de dos o más entidades; pudiendo remineralización mediante la aplicación de flúor o el uso de pastas fluoradas.¹⁹ Figura 14

Puede ser evaluado clínicamente, ya que es visible y representa toda la superficie de la corona del diente, su mayor espesor lo encontramos cara incisal, mesial y cúspides, la cual disminuye conforme se aproxima a la región cervical, también es más gruesa en la cara vestibular a diferencia de la cara lingual.¹⁹



Figura 14 Desgaste de esmalte dental.²¹

Tiene gran dureza pero ésta decrece conforme se aproxima a la dentina, esto depende de la dirección que tengan los prismas, siendo más resistente al tener una dirección paralela con la fuerza de masticación, y menos resistente si su dirección es perpendicular.

Su elasticidad es escasa por presentar poco material orgánico y agua, depende de la dentina como tejido de soporte y compresión, de lo contrario sufriría fractura.^{17, 18}

Por su contenido mineral, es traslúcido, por lo que su color depende de la dentina y el tejido pulpar. Se aprecia de color blanco amarillento a blanco grisáceo, a mejor mineralización más brillante y traslúcida, a menor mineralización más opaco y poco traslúcido.¹⁹ Figura 15



Figura 15 Fotografía clínica del esmalte dental.²²

La unidad estructural básica del esmalte es el prisma, constituidos por cristales de hidroxiapatita. Los prismas son estructuras longitudinales que se dirigen desde la conexión amelo-dentinal hasta la superficie del esmalte, el diámetro es menor al inicio y más ancho en la superficie.^{18, 19} Figura 16

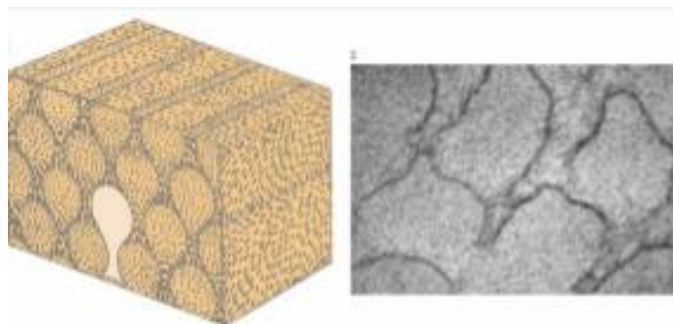


Figura 16 Forma en la que se observan los prismas de esmalte.²³

Se puede observar por medio de un microscopio óptico como bandas delgadas e irregulares en cortes longitudinales y en cortes trasversales secciones ovoides irregulares o escamas de peces, por medio del microscopio electrónico se ha podido diferenciar bien la imagen del prisma (ojo de cerradura) con una cabeza y cola la cual se intercalan para formar el esmalte.¹⁹ Figura 17

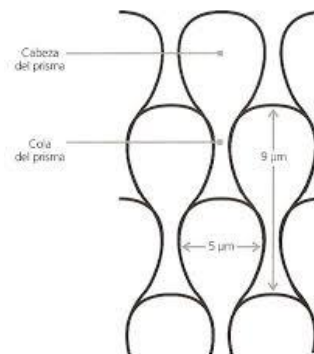


Figura 17 Esquema de los prismas en un corte transversal.²⁴

El número de prismas varía en relación al tamaño de la corona y se encuentran entrelazados entre sí, lo que le proporciona mayor resistencia (figura 18).¹⁹

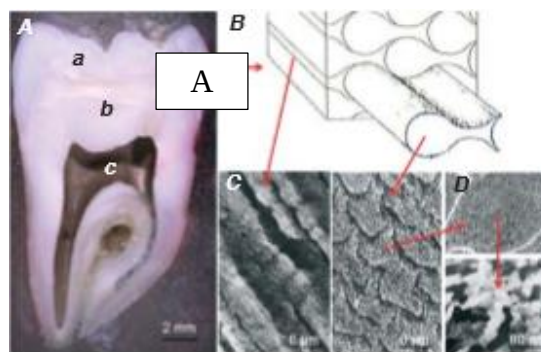


Figura 18 **A.** Elementos que conforman el diente humano. a) Esmalte, b) Dentina, c) Pulpa. **B.** Dibujo del arreglo prismático. **C.** Imágenes de microscopio electrónico de barrido de los prismas del esmalte en sección longitudinal y transversal. **D.** Imágenes de microscopio electrónico de transmisión donde se observan los cristales de hidroxipatita.



- Acondicionamiento

Con la creación de la técnica de grabado ácido, se ha tenido un efecto profundo sobre muchas fases de la odontología adhesiva.²⁶

El mecanismo fundamental de adhesión a esmalte es de naturaleza micromecánica, debido a que los minerales extraídos durante el acondicionamiento ácido son reemplazados por monómeros que una vez polimerizados generan una traba mecánica.

Recordemos que, Buonocuore introdujo la adhesión mediante la aplicación previa de una solución de ácido fosfórico en agua, para lograr el “grabado ácido” del esmalte, este procedimiento desmineraliza y disuelve la matriz inorgánica, creando de esta manera las microporosidades.^{25, 27}

Los mejores resultados se han obtenido utilizando ácido fosfórico en concentraciones entre 32 y 37 %.

Una vez que el esmalte es acondicionado con esta sustancia ácida se produce una reacción ácido-base que desmineraliza y produce una pérdida irreversible de tejido superficial, con formación de sales solubles de fosfato de calcio.

Dichas sales son eliminadas mediante el procedimiento de lavado, quedando una superficie de elevada energía superficial. Si quedaran restos de ácido en la superficie adamantina, éstos pueden seguir actuando y generar un patrón de grabado no favorable.

Otra forma de acondicionar el sustrato adamantino, de manera que tiene una acción de menor intensidad, es con la utilización de ácidos débiles en baja concentración. La ventaja de éstos últimos es que no se lavan, y las sales formadas quedan incorporadas al tejido y éste no pierde su carga mineral ni su estructura nanométrica.^{25, 26}

De acuerdo a la disposición de los prismas y al tipo y tiempo de acción del ácido utilizado, se generan diferentes “tipos o patrones de acondicionamiento adamantino”:

- Patrón tipo I: El ácido desmineraliza los cristales de hidroxiapatita de la cabeza de la varilla. El centro de la varilla aparece erosionado, permaneciendo insoluble la periferia. Es decir, los prismas se erosiona más rápido que el esmalte.¹¹ Figura 19

-



Figura 19 Patrón de grabado tipo I.²⁵

El ancho promedio de los cráteres hallados usualmente en este tipo de patrón es de 5 micras. Este dato es significativo ya que de eso dependerá el agente cementante que se elige. Cualquier partícula de relleno de diámetro mayor simplemente no penetrara en la superficie adamantina.

- Patrón tipo II: El ácido desmineraliza los cristales de hidroxiapatita del cuello o del extremo caudal de la varilla. Aparece erosionada la periferia, permaneciendo intacta la zona central (figura 20).²⁶

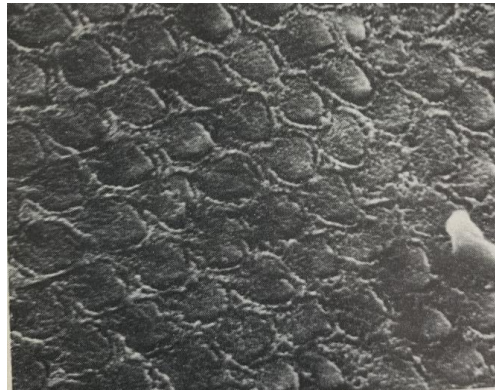


Figura 20 Patrón de grabado tipo II.

Esto deja una superficie que se parece mucho a un bosque de árboles vista desde arriba. Aunque los patrones de tipo I y II son inversas, ambas son adecuadas para la retención mecánica.¹¹

- Patrón tipo III: Si el acondicionamiento con ácido fosfórico entre 32 y 37% supera los 15 segundos, el patrón se caracteriza por una mayor pérdida de tejido superficial, dejando menor superficie respecto de los patrones I y II. Se produce una erosión generalizada y se presenta una imagen que recuerda a la morfología de escamas de pescado o en ojo de cerradura descrito anteriormente (figura 21).^{25, 26}



Figura 21 Patrón de grabado tipo III.



Una técnica adecuada de acondicionamiento adamantino proporciona:

- Mejor adaptación de los sistemas resinosos a las paredes de las preparaciones cavitarias.
- Disminución de la filtración y percolación marginal, de la pigmentación superficial, y de riesgo de caries secundaria.

El esmalte ya acondicionado, lavado y secado expresa su elevada energía superficial, lo que favorecerá su humectación con un líquido de baja tensión superficial (sistemas adhesivos). Ese líquido está constituido por monómeros, de fluidez suficiente para lograr la impregnación óptima del sustrato, que luego de su polimerización permitirá su retención micromecánica.^{11, 27}

3.2 Dentina

También llamada sustancia ebúrnea o marfil. Es el eje estructural del diente y por lo tanto su elemento principal en cuanto a forma se refiere. Está revestida externamente por el esmalte en la corona y por cemento en la raíz. Al contrario del esmalte, la dentina es un tejido muy mineralizado que contiene solamente un:

- 97% de sales de calcio
- 3% de materia orgánica y agua

La dentina es una mezcla biológica con aproximadamente un 18% de matriz orgánica (fibras colágenas tipo I) un 12% de agua y un 70% de sustancias inorgánicas (cristales de hidroxiapatita).

Morfológicamente posee túbulos que mantiene la comunicación con el tejido pulpar, siendo rellenados parcialmente por procesos odontoblásticos. Debido a la presión pulpar, estos túbulos están constantemente llenos del fluido originado en la pulpa, generando un flujo lento pero continuo.¹⁸ Figura 22



Figura 22 Conformación de la dentina.²⁸

La unidad básica de la dentina son los túbulos dentinarios que no son totalmente rectos, presentan una curvatura a nivel de la raíz y dos curvaturas que forman una S alargada en la corona. Son cónicos, alargados y se disponen de forma radial divergente de la pulpa para el esmalte. El número y el diámetro de los túbulos varían según la proximidad con la pulpa, su localización en el diente y la edad del paciente. Cuanto más cerca estén de la pulpa, mayor será la permeabilidad de la dentina y su humedad intrínseca. Los sitios donde se observan más rectos son en la región incisal u oclusal y en el ápice de la pieza.¹⁸ Figura 23

La dentina se puede clasificar según su posición y mineralización se pueden diferenciar tres tipos de dentina de externa a interna:

- Dentina del Manto o Palial: está en la periferia, es la primera en formarse.
- Circumpulpar: que es la dentina propiamente dicha. Determina la forma dental.

- Predentina: Es la próxima a la pulpa. Aquí es donde se inicia la mineralización, por lo que en una muestra desmineralizada se observa de diferente color por la presencia de mayor cantidad de matriz orgánica fina.

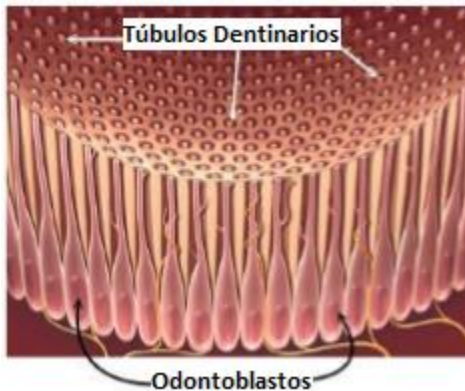


Figura 23 Odontoblastos y túbulos dentinarios.²⁸

Las principales características físicas de la dentina existen:

- Color: Blanco amarillento dependiendo del grado de mineralización, edad, pigmentación endógena o exógena y de la vitalidad pulpar.
- Translucidez: Es menos translúcida que el esmalte pues tiene menos minerales y más sustancia orgánica.
- Dureza: Comparativamente es más dura que el hueso pero menos que el esmalte. Si el material que se utiliza en la reparación dental es más fuerte, tenderá a fracturarla, mientras que si es más débil, el material será el que se fracture durante la masticación.
- Radioopacidad: Esta característica se observa en las radiografías que se toman a las piezas dentarias. En ellas se observa la dentina más radio-opaca que el hueso pero menos que el esmalte.
- Elasticidad: Soporta las fuerzas recibidas en el esmalte y disipadas en la dentina. Debe amortiguar el impacto masticatorio y compensar las fuerzas del esmalte para evitar fracturas en la pieza.



- Permeabilidad: Es permeable debido a los conductos dentinales, por lo que sí existe pérdida de continuidad en el esmalte por una caries, los elementos patógenos pueden ingresar directamente a la pulpa.¹⁸

Siempre que se manipula el esmalte y/o la dentina se crea sobre la superficie una capa denominada smear layer o barro dentinario.

La smear layer aísla el sustrato de la dentina dificultando la interacción de los agentes adhesivos directamente con ella. Su espesor varía de 5 a 50 micrones según el tipo de instrumento de corte empleado, utilización refrigeración, velocidad de corte y región de la dentina a preparar.

Se ha observado en la smear layer, la presencia de bacterias que podrían inducir al fracaso de la restauración, esta capa puede ser fácilmente hidrolizada por los fluidos pulpaes o por los originados de la microinfiltración marginal y consecuentemente descompuesta con el paso del tiempo.^{11, 12, 18}

- Acondicionamiento

La adhesión a dentina se logra debido a la formación de la capa híbrida, la cual está conformada por dentina desmineralizada y la infiltración de un líquido orgánico, con capacidad de polimerizar entre las fibras colágenas. Parte del líquido, también penetra en los túbulos dentinarios, formando los llamados “tags” de resina. La capa híbrida será entonces la responsable de la adhesión micromecánica de los materiales a base de resinas. Debido a la complejidad de su estructura, la adhesión a la dentina se ha considerado más difícil y menos predecible que la adhesión a esmalte.

Una de las razones es que la dentina está íntimamente conectada con el tejido pulpar por medio de numerosos túbulos llenos de líquido el cual se desplaza a través de la dentina, desde la pulpa a la unión amelodentinaria.



Luego de varios años de desarrollo de diversos mecanismos para lograr adhesión eficaz a dentina, existe la necesidad de realizar tres acciones sucesivas o simultáneas que permitan:

- Exponer las fibras de colágeno de la dentina, lo que es “acondicionar” e involucra una sustancia ácida.
- Impregnar esa red expuesta con monómeros hidrófilos.
- Aplicación de monómeros hidrófilos (“adherir”). La realización en forma simultánea o sucesiva dependerá del sistema adhesivo utilizado.¹¹



CAPÍTULO 4 RESTAURACIONES CERÁMICAS

Las cerámicas desde la más fina hasta la alfarería, están compuestas por los mismos materiales, la diferencia se encuentra en la proporción de los componentes y el procedimiento de cocción.

Los componentes principales de las cerámicas son:

- Feldespato 75-85% → Responsable de la translucidez.
- Sílice (cuarzo o pedernal) 12-22% → Constituye la fase cristalina.
- Caolín (arcilla) 3-5% → Confiere la plasticidad y facilita el manejo de la cerámica cuando todavía no está cocida.^{29, 30}

Se consideran materiales cerámicos aquellos productos de naturaleza inorgánica, formados mayoritariamente por elementos no metálicos, que se obtienen por la acción del calor y cuya estructura final es parcial o totalmente cristalina.²⁹

Los materiales restauradores estéticos indirectos han ido evolucionando y mejorando sus propiedades físico-químicas y un número creciente de sistemas cerámicos libres de metal están disponibles para uso clínico.³⁰

Los mismos requerirán de diferente medio cementante según su composición, por lo que es muy importante conocer si dicha estructura tendrá resistencia intrínseca y podrá ser cementada convencionalmente (cerámicas ácido-resistentes), o requerirá del cementado adhesivo para lograr una resistencia mecánica intrínseca adicional (cerámicas ácido-sensibles).

Las prótesis adhesivas en la actualidad han resultado ser una buena forma de restauración fija altamente estética y de manera poco invasiva. La mejor forma de asegurar el éxito, yace en el conocimiento de que el procedimiento se lleve a cabo de manera correcta.³¹



4.1 Clasificación de la cerámica

Se pueden clasificar según la temperatura de fusión, la naturaleza química de sus componentes, por el sistema de procesado, por el tratamiento que deben recibir antes del cementado o por su resistencia mecánica.

Según la naturaleza química del material, se clasificaran de la siguiente forma:

- Feldespáticas: Se distinguen dos subcategorías, la cerámica feldespática clásica (adecuada al recubrimiento estético de las aleaciones metálicas) y la cerámica feldespática de alto contenido en leucita.
- Aluminosas: El principal constituyente de estas cerámicas es el óxido de aluminio.
- Vitrocerámicas: Son el conjunto de las características y ventajas de los vidrios modernos (de origen no metálico, tienen dureza, rigidez, fragilidad, transparencias y su estructura es amorfa) a la de los antiguos materiales cerámicos. Existen tres tipos de vitrocerámica de naturaleza química diferente como los es Apatita, micatetrafluorurosilicato, silicato de litio y disilicato de litio.
- Circoniosas: Encontramos cerámicas de óxido de circonio sintetizado y estabilizado parcialmente con óxido de itrio y las cerámicas de óxido de alúmina-circonio.

Teniendo en cuenta que para que una cerámica pueda ser grabada con ácido fluorhídrico al 5-9% y luego salinizarse es importante que en la composición de la misma exista sílice en 20% o más se clasifican como:

- Porcelanas que se pueden grabar: Cerámicas feldespáticas y vitrocerámicas.
- Porcelanas que no se pueden grabar: óxido de aluminio y óxido de circonio.^{5, 33}

Para conocer que tipo de cerámica es la de elección dependiendo el caso clínico las clasificaremos:

- Porcelanas de **baja resistencia**: feldespática y vitrocerámicas de bajo contenido en cristales.
- Porcelanas de **moderada resistencia**: vitrocerámicas de alto contenido en cristales y cerámicas aluminosas.
- Porcelanas de **alta resistencia**: óxido de aluminio-circonio y óxido de circonio estabilizado con itrio.⁵

4.2 Prótesis Fija

El éxito de los tratamientos con prótesis fija en la práctica clínica está asociado a una planificación correcta, orientándola para la determinación de un correcto plan de tratamiento.

Una prótesis fija es un medio de restituir una o más piezas ausentes utilizando para ello una o más piezas remanentes. Incluye uno o más dientes de reemplazo (pónticos) y uno o más dientes pilares con sus retenedores que soportan y mantienen al póntico.³³ Figura 24



Figura 24 Preparación del diente para corona individual.³⁴

4.2.1 Prótesis Tipo Maryland

Es un sistema estético conservador, que consta de microretenciones que fue creado en la Universidad de Maryland.

La prótesis Maryland es aquella que está constituido por un esqueleto metálico con retenedores de metal sólidos. Las retenciones pueden ser obtenidas mediante múltiples técnicas, permitiendo que la superficie metálica interna presente modificaciones microretentivas que le dan al puente la adhesión a los dientes contiguos, debidamente preparados, y con materiales especiales de cementación. Figura 25

Con el paso del tiempo se ha optado por utilizar esta técnica con materiales altamente estéticos que de la misma funcionalidad que una prótesis realizada con metal. Se realiza un tallado conservador como en la preparación para una carilla dental pero se hace en caras palatinas de los dientes contiguos al diente faltante.²⁶ Figura 26



Figura 25 Prótesis Maryland metálica.³⁵



Figura 26 Prótesis tipo Maryland estética.³⁶

4.2.2 Carillas

La idea de crear carillas dentales surgió del Dr. Charles Pincus en 1938, conocido por estar relacionado con la industria cinematográfica. Su función era brindar a los artistas una sonrisa bella y estética durante las filmaciones.

Desarrolló unas láminas delgadas de acrílico que eran fijadas temporalmente en dientes anteriores sin preparación por medio de adhesivos para prótesis total y se retiraban al término de cada filmación, ya que no existía ningún sistema adhesivo que las alojara permanentemente.³⁷ Figura 27



Figura 27 Antes y después de la colocación de carillas temporales. ³⁸

La estética era buena, pero la técnica tenía muchas limitaciones, por lo que fue cayendo en desuso. En los últimos años se han ampliado los diseños e indicaciones con el criterio de máxima conservación de estructura dental. ³⁹

En la actualidad se le conoce comúnmente a este tipo de preparaciones como frentes estéticos, láminas o carillas, esta restauración son de desgaste mínimamente invasivo, por lo que se ha visto potenciada por el cementado adhesivo que le otorga. ^{37, 39} Figura 28



Figura 28 Prueba de carilla.⁴⁰

4.2.3 Preparación y cementado

La cementación adhesiva de las restauraciones, permite una unión tan íntima a los tejidos duros dentarios, hecho que es considerado como una verdadera unión de diente-restauración.⁴¹

Esto favorecerá un comportamiento mecánico integral, una retención sumamente efectiva, un sellado adecuado de las interfaces y un soporte y refuerzo, tanto para el diente, como para las propias restauraciones.³⁰

Las prótesis tipo Maryland así como las carillas son una alternativa restauradora conservadora ya que evita el desgaste excesivo del diente a comparación de la reducción que se hace para una corona convencional, manteniendo así buena parte de la estructura dentaria, sólo retirándose entre 3% y 30% de la estructura total del diente.^{39, 42} Figura 29

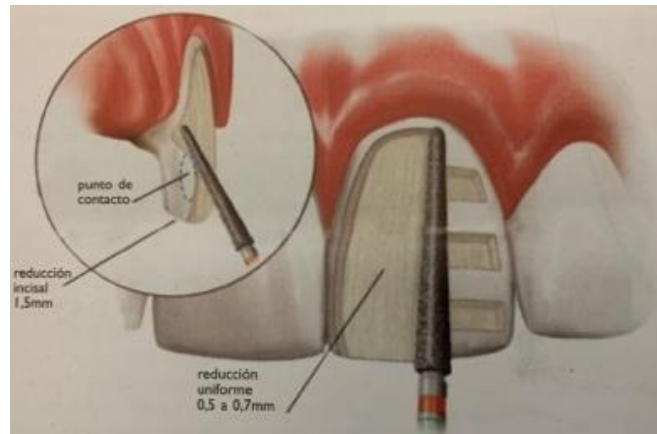


Figura 29 Preparación de carillas de porcelana.³²

El éxito se determina por la resistencia y la durabilidad de la adhesión lograda en la superficie dentaria, así como el diseño apropiado de la preparación y la conservación de la estructura remanente que tiene como ventajas su alta apariencia estética, su biocompatibilidad, y su predictibilidad a largo plazo.⁴² Figura 30

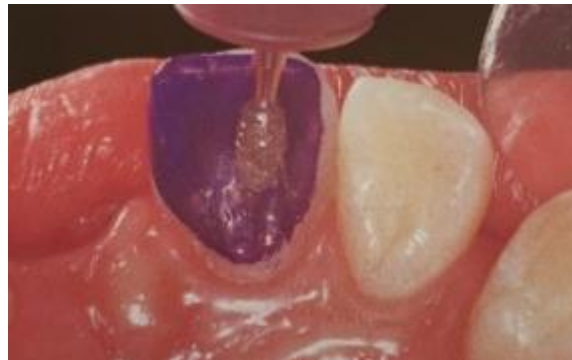


Figura 30 Preparación para aleta adhesiva, reducción palatina.³²

A pesar de que no está estipulado un consenso en cuanto a preparar el diente se ha recomendado las preparaciones más conservadoras. Sin embargo, en el caso de carilla, se considera que un chamfer palatino es necesario para brindar mayor resistencia, por lo que la reducción de esmalte



es necesaria para mejorar la adhesión. Esta preparación no debe ir más allá de esmalte.³⁷

La mayoría de dientes que van a recibir una restauración de porcelana deben de tener una remoción de esmalte de la cara vestibular, de 0.5 mm aproximadamente, lo cual permite y brinda el grosor mínimo de la futura carilla. La preparación dentaria está orientada a controlar el sobrecontorneado, distribuir el estrés y facilitar la ejecución de la técnica. Las características básicas a tener en cuenta para realizar este tratamiento, es:

- Preparación conservadora permitiendo un recubrimiento aproximado de 0.5 mm de porcelana sin dar al diente una apariencia voluminosa logrando un margen gingival higiénico.
- Evitar abarcar la dentina, especialmente en los bordes de la preparación.
- No debe incluir ángulos internos para así permitir un correcto asentamiento sin ninguna interferencia.

No existe una preparación apropiada para estas restauraciones, ya que todo dependerá de las distintas situaciones clínicas que presenten los pacientes, incluso si ya estos dientes presentan desgaste influye en la decisión de la reducción o no reducción del borde incisal, siendo ésta una de las posibles variables que afectan el éxito de las restauraciones.^{37, 42}

En cuanto a la preparación para las coronas libres de metal está indicado en dientes anteriores donde la estética sea de primordial importancia, que cuente con coronas largas y con buen remanente dental. Contraindicada en dientes con corona clínica corta, falta de soporte de la preparación dental a la porcelana y hábitos parafuncionales.

Etapas clínicas de la preparación para corona total.

- Remoción del material restaurador
- Remoción de caries
- Reducción incisal para garantizar resistencia estructural del material restaurador (reducción ideal 2mm)
- Reducción de la superficie axial, la preparación en las paredes debe ser suficiente, al menos de 1mm
- Terminación en chamfer largo u hombro redondeado
- Acabado y pulido de la preparación (figura 31).^{5, 45}

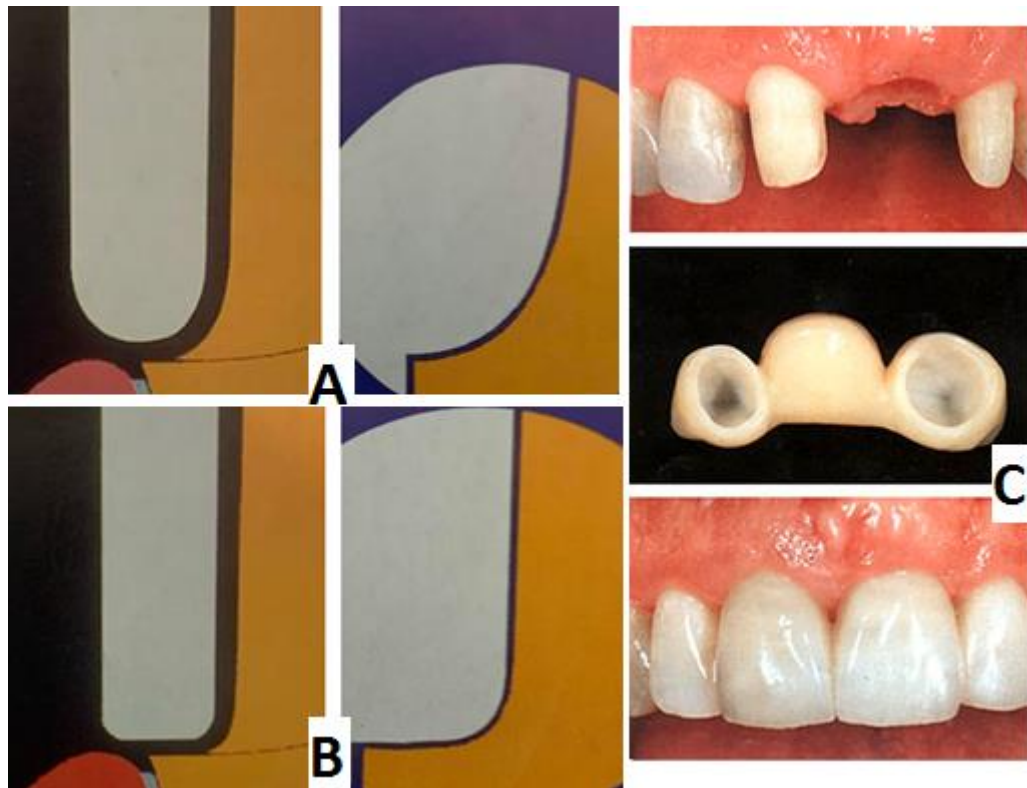


Figura 31 Terminaciones indicadas para preparaciones libres de metal. **A)** Terminación en chamfer **B)** Terminación en hombro redondeado. **C)** Prótesis fija en dientes anteriores superiores.



- Protocolo de cementado

Toda rehabilitación oral debe tener como requisito previo, una planificación diagnóstica funcional y estética, ordenada y una programación secuenciada de procedimientos, cuya complejidad variará según las exigencias del caso.

Esa programación terapéutica secuencial es de gran ayuda para optimizar resultados y que el tratamiento sea eficaz y eficiente.³¹

En la cita del cementado:

- Anestesia del paciente
- Retirada de los provisionales y limpieza del cemento temporal
- Limpieza con pasta de piedra pómez y cepillo

Si se hubiera empleado un cemento provisional con eugenol se debería completar la limpieza de las preparaciones con alcohol.

- Aislamiento absoluto para evitar fluidos.
- Prueba de restauración para valorar el resultado final del color.

El acondicionamiento se basa en la preparación de la superficie con un ataque ácido la porcelana que es susceptible de grabado y en la unión a las moléculas con silicio de la porcelana gracias a un agente de unión que es el silano.

- Grabado

El grabado ácido se realiza con ácido fluorhídrico al 10 % durante 90 segundos (varía entre 1-3 minutos según el fabricante), se procede al lavado y neutralización del ácido con bicarbonato sódico durante 1 minuto y al aclarado con agua (figura 32).⁴¹

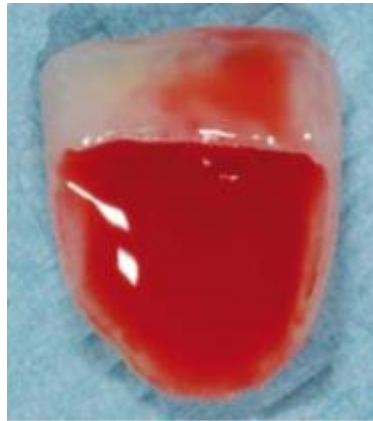


Figura 32 Grabado con ácido fluorhídrico.

Los restos de la reacción ácida quedan sobre la superficie de la porcelana en forma de manchas de color blanco tiza y no se eliminan completamente con agua, por ello se debe completar la limpieza de la porcelana con alcohol durante 4 minutos (figura 33).⁴¹



Figura 33 superficie interna de una carilla después de grabado y limpieza.

- Silanización

El silano es una molécula que se une químicamente al silicio presente en las porcelanas feldespáticas y al adhesivo o al cemento de resina. Además proporciona unión química y mejora la humectabilidad de la superficie con lo cual el adhesivo penetra mejor en las rugosidades

que se forman con el grabado ácido. Tienen una baja vida media una vez activados.

Se aplica el silano, se deja durante un minuto y luego se seca con jeringa de aire. Cuanto mayor es la capa de silano menor es la fuerza de adhesión, por ello con una capa es suficiente (figura 34).⁴¹



Figura 34 Aplicación de silano.

Tras la aplicación del silano se debe eliminar los excesos del mismo y sus solventes.

- Capa de adhesivo y cemento

Una vez silanizada la carilla se aplica la resina adhesiva, primero el adhesivo dentinario y aire para eliminar el solvente.

Luego se coloca el cemento a base de resina y se guarda en una caja de protección naranja para que evite la fotopolimerización, se debe tener en cuenta que si el cemento empleado es de tipo dual la caja naranja no impide la reacción química (figura 35).⁴¹



Figura 35 Aplicación de adhesivo y caja de protección naranja para evitar fotopolimerización.

Lo que el cementado adhesivo logra es una mayor retención en las restauraciones y una mejor integridad marginal por reducirse el espacio de sellado.

A diferencia de las porcelanas predominantemente vítreas la superficie no se puede grabar por medio ácido, así que para prepararla se debe realizar un arenado de óxido de aluminio (figura 36).³²



Figura 36 Arenado.

De esta manera no sólo se obtiene una cierta rugosidad superficial sino que también se logra una buena limpieza y un aumento de la energía superficial que mejora la humectabilidad.

Si se prueba la restauración después del arenado se puede aplicar ácido ortofosfórico con la intención de limpiar la superficie de la porcelana de los contaminantes de la boca (figura 37).⁴¹

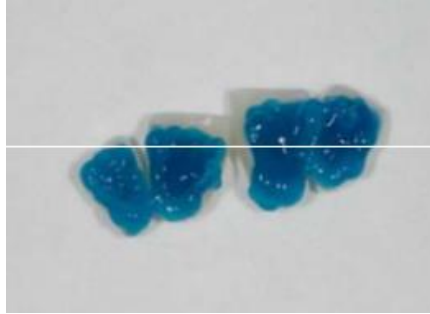


Figura 37 Aplicación de ácido ortofosfórico.

Estas porcelanas no contienen silicio en su composición, solo óxidos metálicos de aluminio o de zirconio. Por lo tanto no tiene sentido emplear un silano como agente de unión a la porcelana por lo tanto no reaccionan ante los protocolos de grabado con ácido fluorhídrico.

Se utilizan principalmente para la fabricación de estructuras de alta resistencia que poseen alguna limitación en cuanto a estética, son recubiertos anatómicamente con otras cerámicas feldespáticas o vítreas para optimizarlos en ese aspecto; sin embargo para muchos de esos sistemas se han reportado algunos fracasos debido justamente a desprendimientos menores de esos recubrimientos por fallas cohesivas.

ni las restauraciones de base óxido de zirconio ni las de óxido de aluminio tienen indicación de ser cementadas adhesivamente por razones de resistencia, y en ese sentido se asimilan más a las restauraciones metálicas convencionales, pudiéndose utilizar incluso cementos de oxifosfato de zinc, vidrio ionómero convencional o modificado con resina.^{29, 30, 31}



CAPÍTULO 5 FRACASOS EN LA ADHESIÓN PROTÉSICA

En los capítulos anteriores se ha explicado el funcionamiento, el uso y las diferentes técnicas que existe para lograr una buena adhesión entre la restauración y el diente.

En los últimos años han aparecido en el mercado sistemas adhesivos, cada vez más fáciles de manejar y con menor número de pasos esto con el objeto de simplificar la técnica.

Debemos tener en cuenta que cuantos más pasos, mayor complejidad habrá al realizar un trabajo por lo que será mucho más alta la posibilidad de que se cometa algún error en alguno de los pasos o exista un fallo al momento de la aplicación.

Es por eso que si sabemos donde y cómo se producen estos errores sabremos evitarlos y/ o aminorarlos y con eso estaremos en el camino adecuado para que nuestra rehabilitación tenga éxito.

Los factores negativos que describiremos a continuación, los clasificaremos de manera física y química según el nivel de fallo que presenten.

Los fallos a nivel químico serán los provocados en la adhesión, ya sea entre el adhesivo y los tejidos dentarios o con la resina y los físicos serán la repercusión clínica que tendremos debido al fallo químico que se originó así como aspectos que no se tomaron en cuenta al momento de la realizar la restauración.⁴⁰



5.1 Fallos químicos

El esmalte por su estructura y su composición sigue siendo el sustrato ideal para la adhesión, los intentos por mejorarlo han resultado nulos.

Para que no se produzcan fallos a este nivel es necesario que el esmalte tenga una energía superficial alta y el ácido y la resina adhesiva una humectabilidad también alta. En circunstancias normales el esmalte tiene una energía superficial baja esto preserva su integridad estructural y además impide la adherencia bacteriana.

- La falta de aislamiento correcto nos producirá contaminación con saliva y con sangre y esto aumentará la energía superficial. La contaminación con aceite y agua por el aire comprimido de los equipos también alterará la energía superficial de igual forma que un esmalte sucio.
- El corte correcto al esmalte mejora la adhesión, eliminar la cutícula, aumentar la superficie de adhesión, eliminar la zona aprismática y mejorar la estética.
- Preparado el esmalte realizaremos el grabado y lavaremos la superficie. Si este paso no lo realizamos correctamente podemos provocar un fallo adhesivo porque las retenciones micromecánicas que habíamos realizado con el grabado aparecerán cubiertas de cristales de hidroxiapatita y restos de material inorgánico que impedirán la difusión del adhesivo de una manera correcta. A pesar de todo esto el esmalte es un buen sustrato para la adhesión y con las precauciones anteriormente comentadas conseguiremos el éxito de la adhesión.^{30, 31, 43}



En el caso de la dentina sigue siendo un reto para la adhesión, el aislamiento incorrecto nos impedirá una correcta adhesión y esto altera la energía superficial de la dentina.

La técnica de grabado total parece la más eficaz para aumentar y mejorar la adhesión. La eliminación del barrillo con el ácido nos deja una superficie dentinaria con los túbulos abiertos y el entramado de fibras de colágeno expuestas. En la actualidad la formación de la capa híbrida parece ser esencial para la adhesión dentinaria debido a que el adhesivo debe ser capaz de penetrar las fibras de colágeno ocupando todo el espesor de dentina desmineralizada para que la durabilidad de la adhesión sea mayor.

Para que las fibras de colágeno se muestren receptivas al material adhesivo es necesario que la dentina permanezca suficientemente húmeda, de lo contrario el colágeno se encuentra colapsado en su superficie y no se forma la capa híbrida. El verdadero problema es saber el grado de humedad óptimo. Se aconseja secar con mucho cuidado, si dejamos agua en exceso podemos tener un fracaso en la adhesión. Este exceso de humedad también puede alterar la polimerización.⁴³

Fundamentalmente los adhesivos van a vehiculizarse mediante acetona, alcohol y agua o mezclas de ellos. Debemos tener cuidado de no dejar los botes abiertos después de usarse pues se evaporan con gran facilidad y podría suceder que después de varios usos nos fracasara la adhesión, porque la composición de estos ya sea completamente diferente a la correcta.^{29, 43}

En la colocación del adhesivo es importante colocar una capa uniforme y de cierto espesor, para que amortigüe las tensiones provocadas por el composite y por la masticación. Con algunos adhesivos es necesario colocar varias capas.



Es necesaria la correcta polimerización ya que por la contracción de del composite puede ser un factor muy importante para la desadaptación entre los dos materiales.

Ventajas de los sistemas de tres pasos clínicos es su capacidad de obtener una resistencia de adhesión adecuada a esmalte y dentina. Sin embargo, estos sistemas tienen el inconveniente de que su técnica es muy sensible debido al número de pasos clínicos necesarios para su aplicación y al riesgo de sobrehumedecer o reseca la dentina durante el lavado y secado tras la aplicación del ácido grabador por lo que puede llegar a existir la sensibilidad post-operatoria.⁴³

5.2 Fallos Físicos

Los fallos físicos serán la repercusión que se presenta clínicamente debido a un fallo a nivel químico. Como lo son:

- Recidiva de caries que lleva a la pérdida de la pieza pilar o la prótesis. Es aquella lesión de caries en el margen de la restauración de un diente. Ocurren por una microfiltración en la restauración después de un tiempo. Las caries secundarias solo pueden ser diagnosticadas mediante un examen riguroso, la presencia de estas puede llevar al fracaso de la restauración e incluso la pérdida de la pieza dentaria. Un manejo exitoso del riesgo de caries del paciente puede llevar a una mayor longevidad de los tratamientos protésicos. La realización de un buen acabado tiene un efecto directo sobre la facilidad para fabricar la restauración, obtener un buen ajuste y el éxito final.^{43, 44} Figura 38

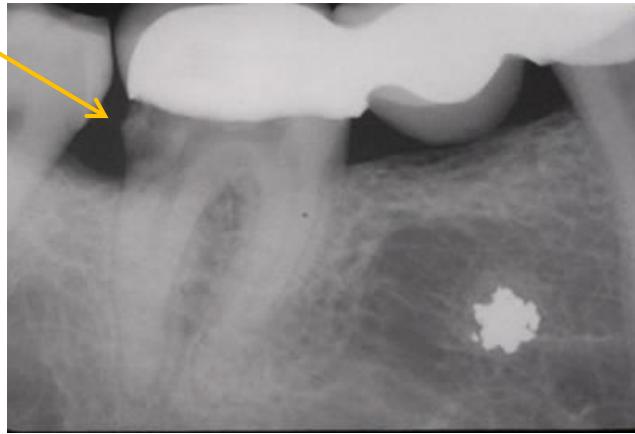


Figura 38 Recidiva de caries dental. ⁴⁶

- Enfermedad periodontal que lleva a la pérdida de la pieza pilar o la prótesis por una mal diagnóstico y plan de tratamiento. También puede aparecer después de colocar la prótesis esto puede ser si tiene antecedentes de enfermedad periodontal, por esto se debe estar en control y mantenimiento del mismo. La aparición o reincidencia de ésta, se ve potenciada en aquellas zonas donde se ha colocado el margen sobrecontorneado lo que impide limpieza y se ve potenciada la acumulación de placa bacteriana.^{43, 44} Figura 39



Figura 39 Enfermedad periodontal no controlada con tratamiento protésico.⁴⁷

- Pérdida de retención (fractura del cemento sellador). La retención evita la salida de la restauración a lo largo de la vía de inserción o del eje longitudinal de la preparación dentaria. La resistencia impide el desalojo de la restauración por medio de fuerzas dirigidas en dirección apical u oblicua.^{43, 44} Figura 40

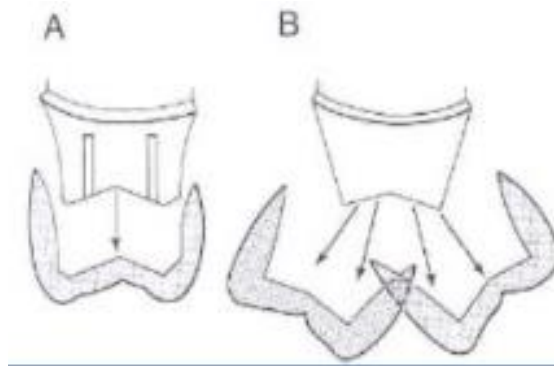


Figura 40 Representación de la retención (A) y estabilidad (B).⁴⁸

- Fractura del material: Está relacionado con errores en el diseño, técnicas de laboratorio inadecuadas, una parafunción excesiva o traumatismos. La consecuencia de una falta de asentamiento de la restauración durante el cementado es un mal ajuste de los márgenes.^{31, 43, 44} Figura 41



Figura 41 Fractura del material cerámico.⁴⁹



- Fractura de la pieza pilar. Se ha establecido que los dientes tratados endodónticamente tienen menor resistencia y son más propensos a fracturas que los dientes vitales. La pérdida de integridad estructural resulta ser la principal razón de su vulnerabilidad y de su reducida resistencia a la fractura.⁴⁴



CONCLUSIONES

En la actualidad la odontología restauradora adhesiva se ha visto frente a grandes modificaciones que se enfocan hacia la evolución de los materiales, el mejoramiento de sus componentes y técnicas clínicas cada vez más simplificadas con el objetivo de alcanzar mejores resultados en menor tiempo. Existe actualmente una gran variedad de biomateriales para el clínico y la selección de cada uno de ellos implica un proceso crítico y fundamental, ya que de esta manera se ofrece al paciente la seguridad de tratamientos confiables y altamente estéticos cumpliendo con sus expectativas.

Las estrategias de adhesión involucran dos corrientes: una caracterizada por la complejidad de sus componentes y procedimientos adhesivos, y otra en la que existen tendencias modernas hacia la simplificación de pasos clínicos.

A pesar de todos los adelantos tecnológicos, aún no se ha logrado la técnica y el sistema adhesivo ideal que sea perdurable en el tiempo y aplicable en forma general, ya que existen muchos factores involucrados: los materiales, el sustrato dental y el factor del profesional que debe saber aplicarla.

Existen innumerables factores por los que una rehabilitación pueda fracasar. La familiaridad con las distintas técnicas adhesivas y el empleo inadecuado del material no lo es todo para tener éxito. Se debe tener en cuenta el papel que juega el operador ya que al no tener un buen diagnóstico, un plan de tratamiento perfectamente analizado nos permitirá fracasar con mayor facilidad. Las restauraciones adhesivas ofrecen soluciones conservadoras y estéticamente aceptables para situaciones clínicas que permitirán el éxito de las mismas si se analizan.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alemany C. La evolución de la adhesión a dentina. Av. Odontoestomatol. 2004; 20-1: 11-17.
2. Carrillo C. Michael G. Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte (1955-2018). Rev. ADM. 2018; 75: 135–142.
3. <https://www.sabersinfin.com/articulos/historia/17930-el-origen-de-la-adhesion-dental-articulo>
4. <http://www.dentimarc.com/obturacion/adhesivos-autograbado.html>
5. Mallat E, Cadafalch J, Figuro J. Las claves de la prótesis fija en cerámica. 1° ed. Valencia: Editorial Lisermed, 2018. Pp. 19-26
6. Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Rev. *Odontoestomatología* 2015; 17: 50-55
7. ía adhesiva y estética. 1° ed. Madrid: Editorial Ripano, 2010. Pp. 9-38
8. Steenbecker O. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva: propiedades, principios, fundamentos. 1° ed. Chile: Universidad de Valparaíso: Editorial Valparaíso, 2006. Pp.
9. Barceló FH, Palma JM. Materiales dentales: conocimientos básicos aplicados. 4ª ed. México, D.F.: Trillas; 2015. Pp.
10. <https://bit.ly/2UvLh5f>
11. Garrofé A, Martucci D, Picca M. Adhesión a tejidos dentarios. Rev. de La Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires 2014; 29: 5-13
12. Dourado A, Reis A. Sistemas Adhesivos. Rev. Operatoria Dental y Biomaterialesoperatoria Dental y Biomateriales 2006; 1: 13–28.
13. Bedran A, Ariene A. Leme-Kraus, Vidal C. An Overview of Dental Adhesive Systems and the Dynamic Tooth – Adhesive Interface Dental adhesives Dentin Enamel Bond strength Biodegradation Technology 2006; 61: 713-731



14. <http://www.ivoclarvivadent.co/es-co/productcategories/adherir/tetric-n-bond-universal>
15. <file:///C:/Users/Dianilicouus/Downloads/Tetric+N-Collection.pdf>
16. Galbinasu, B. M, Ilici R, Patrascu, I. Basic aspects of adhesion in dental structures. Romanian Journal of Oral Rehabilitation 2018; 10: 148–158.
17. Rivera C, Ossa A, Arola D. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. *Rev. Ingeniería Biomédica* 2012; 6: 10–16.
18. Gómez de Ferraris M. Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª. Edición. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana, 2009. Pp.
19. Reyes J. Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica. *Rev. Tamé* 2013; 1: 90–96
20. <https://www.pinterest.es/pin/851321135788418852/>
21. <https://www.dentisalut.com/tengo-desgaste-dental-por-que/>
22. <http://www.luisgonzaleznavarro.com/?p=975>
23. <http://www.apoyo.usac.gt/Esmalte.pdf>
24. <https://docplayer.es/83277978-Universidad-nacional-mayor-de-san-marcos-facultad-de-odontologia-e-a-p-de-odontologia.html>
25. Ibsen R, Neville K. Odontología restauradora adhesiva. 1º ed. México: Editorial Médica Panamericana, 1977. Pp. 9-58
26. McLaughlin G. Retenedores de adhesión directa: Puente de Maryland y otras alternativas. 1º ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1987. Pp. 17-26
27. Simonsen R, Thompson V, Barrack G. Técnica de grabado ácido en prótesis de puentes. 1º ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1984. Pp. 32-36
28. <http://www.apoyo.usac.gt/Dentina.pdf>



29. Fons A, Sola F, Granell M, Labaig C, Martinez A. Selección de la cerámica a utilizar en tratamientos mediante frentes laminados de porcelana. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: 297–302
30. Martínez F, Pradíes G, Suárez M, Rivera B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. *Rcoe* 2010; 12: 253–263
31. Corts J, Abella R. Protocolos de cementado de restauraciones cerámicas. *Actas Odontológicas* 2013; 10: 37–44
32. Bottino M, Ferreira A, Miyashita E, Giannini V. *Estética en rehabilitación oral: metal free*. 1º ed. Sao Paulo: Editorial Artes Medicas, 2001. Pp. 25-53, 127-164, 406-412
33. Watanabe R, Salcedo D, Ochoa J, Horna H, Herrera M. Rehabilitación oral con prótesis fija. *Odontol. Sanmarquina* 2008; 11: 96–99
34. <https://www.dentisalut.com/las-protesis-dentales-fijas/>
35. <https://www.propdental.es/blog/odontologia/puente-de-maryland/>
36. https://es.made-in-china.com/co_minghao/image_Denture-Crowns-and-Bridge-All-Ceramic-Maryland-Bridge-with-Porcelain-Wings_ryeohuong_hEjYGTgRDfcU.html
37. Ortiz G, Gómez L. Aspectos relevantes de la preparación para carillas anteriores de porcelana: Una revisión. *Revista Estomatológica Herediana* 2016; 26: 110.
38. <https://www.larchmontsmile.com/shirley-temple-hollywood-smile.html>
39. Corts J. Carillas y sus variantes: Seguimiento clínico en el tiempo. *Actas Odonto* 2007; 4: 50–58.
40. <https://bit.ly/2WW9Y7u>
41. Bautista D, Pérez O, Soto L, Díaz P. Cementado adhesivo de restauraciones totalmente cerámicas. *Cient. Dent* 2009; 6: 137–151
42. Iñiguez I, Gutiérrez A. Carillas de porcelana. Restableciendo estética y función. *Revista ADM* 2014; 6: 312–318.
43. Herrera, E. Fracasos en la adhesión. *Avances En Odontoestomatología* 2005; 21: 63–69



-
44. Natalia, C. A. 2012. *Complicaciones y comportamiento de los tratamientos de prótesis fija*. Retrieved from file:///D:/ARTICULOS/TESIS .pdf
45. <https://bit.ly/2WV9miv>
46. <http://www.redoe.com/ver.php?id=68>
47. http://www.iqb.es/odonto/atlas/cap3/c3_735sm.htm
48. <https://es.slideshare.net/mauaqplaz/principios-basicos-en-protesis-fija>
49. <https://www.youtube.com/watch?v=xWIUgzmuvxQ>