



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES ANTERIORES CON
PINES INTRADENTINARIOS Y RESTAURADOS CON
CORONAS DE DISILICATO DE LITIO. REPORTE DE CASO
CLÍNICO.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

PERLA PATRICIA CUMPLIDO MARTÍNEZ

TUTOR: Mtro. MAURICIO ALFONSO ZALDÍVAR PÉREZ



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.

DEDICATORIAS

A mis padres Otilia y Abel, quienes siempre me han dado todo su amor y me han apoyado en todo momento haciendo posible mi formación académica.

A mis hermanos Fanny y Carlos, quienes me han motivado y han sido un ejemplo de superación.

A mis amigos “Los Morros”, que desde la preparatoria me han brindado momentos muy felices y han hecho de este camino más ameno.

A mis amigos de la Facultad Christian, Carmen, Eduardo, Sandy y todos los demás, por ser personas muy especiales al brindarme su amistad y apoyo en esa última etapa que fue la licenciatura.

A mis amigas del servicio social Natally y Yoali, por ser amigas muy leales y por brindarme oportunidades que me ayudaron en mi formación.

A mis maestros de Restauradora: el doctor Mauricio Zaldívar y el doctor Basilio Gutiérrez, quienes me enseñaron de la manera más bonita y paciente esta asignatura; además de ofrecerme su apoyo y cariño.

A mi maestro de Rehabilitación: el Dr. José Juan Kuri, quien fue un excelente maestro y una inspiración para que me gustara esta área de la odontología.

A mis amigos de Universum: Leslie, Ia, Carlos, Erick, Esme, Ramsés, Memo, César, Karlita, Mich, Blanca, Luz, Karen, Chio; quienes han sido una inspiración de vida, me han motivado y brindado una de las etapas más bonitas.

A Alexis, por ser una de las personas más maravillosas brindándome su apoyo y cariño. Me inspira, me hace reír y sentir una persona muy amada.

A la UNAM, que se convirtió en mi segunda casa por muchos años y por haberme brindado muchas oportunidades en esta formación y de la cual me siento muy orgullosa pertenecer.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	6
1 Capítulo I: Composición del diente.....	8
1.1 Composición de la dentina.....	8
1.2 Composición del esmalte.....	9
2 Capítulo II: Retención mecánica en dientes anteriores	10
2.1 Definición de retención	10
2.2 Concepto de cavidad	10
2.3 Tipos de retenciones en dientes anteriores	10
2.4 Caja incisal	10
2.5 Escalones	10
2.6 Cola de milano.....	11
2.7 Pines intradentarios	11
2.7.1 Consideraciones clínicas.....	12
2.7.2 Pines cementados.....	12
2.7.3 Pines anclados por fricción	12
2.7.4 Pines roscados.....	13
2.8 Resistencia de los pines intradentarios.....	15
2.9 Micropin de fibra de vidrio.....	15
3 Capítulo III: Acondicionadores de la superficie dental.....	17
3.1 Antecedentes históricos.....	17
3.2 Grabado dental	17
3.3 Adhesivo dental.	17

3.3.1	Mecanismos de unión	18
3.3.2	Humectación y ángulo de contacto	18
3.3.3	Química de los adhesivos dentales.....	19
3.3.4	Evolución de los adhesivos dentales.....	19
4	Capítulo IV: Acondicionamiento de la superficie cerámica.....	22
4.1	Definición de cerámica.....	22
4.2	Clasificación de la cerámica dental por su composición.....	22
4.2.1	Feldespática:.....	22
4.2.2	Cerámicas aluminosas.....	23
4.2.3	Cerámicas circoniosas	23
4.3	Clasificación de la cerámica por su resistencia	23
4.4	Cerámica IPS e.max Press/CAD (Ivoclar)	25
4.5	Acondicionamiento de la cerámica feldespática	25
4.6	Grabado de la restauración	26
4.6.1	Microarenado	26
4.6.2	Grabado con ácido fluorhídrico	26
4.7	Silano.....	26
4.7.1	Indicaciones	27
4.7.2	Mecanismo de adhesión	27
4.8	Cementado	27
5	REPORTE DE CASO CLÍNICO	29
6	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	38
7	BIBLIOGRAFÍA	40
8	BIBLIOGRAFÍA DE GRÁFICOS.....	43

RESUMEN

El siguiente trabajo muestra un caso clínico de una paciente que llegó a la clínica de Odontología Restauradora con una fractura de los incisivos centrales superiores que abarcaban el borde incisal. La frecuencia de encontrar este tipo de condiciones hoy en día es considerable, por lo que se deben de conocer las diferentes técnicas para restaurar este sector. Aunque las posibilidades de restauración son múltiples, por las características económicas de la paciente, en este caso, se optó por colocar pines intradentarios en los dientes 11 y 21 para dar mayor retención a la restauración de resina. A pesar de ser una buena opción, 2 años después, se decide rehabilitar de manera definitiva con coronas de disilicato de litio, para obtener una mayor duración y estética en dicho tratamiento.

Palabras clave: Pines intradentarios, retención, coronas de disilicato de litio.

INTRODUCCIÓN

La Odontología Restauradora ha ido evolucionando considerablemente en las últimas décadas. La estética, es un factor que toma mayor importancia en los pacientes cuando llegan al consultorio dental y, a pesar de que actualmente existen muchos materiales de diferentes marcas que cumplen esta exigencia, siempre debemos tomar una decisión de cuál será el tratamiento que restablezca en primera instancia la función.

En casos en donde los dientes anteriores presentan una gran pérdida de estructura dental abarcando el borde incisal, existen diferentes métodos de restauración para solucionar dicha pérdida; no obstante, debemos evaluar detalladamente las condiciones clínicas, sistémicas, económicas e inclusive de tiempo del paciente para poder obtener un diagnóstico correcto y elaborar un plan de tratamiento adecuado.

Uno de los métodos de restauración ya no tan frecuentado por los odontólogos, es el uso de pines intradentarios que son aditamentos que aparecieron a inicios del siglo XX y que a lo largo del tiempo han sido estudiados para demostrar qué tan eficaces y resistentes son en los dientes anteriores. A pesar de tener algunas desventajas como el cuidado que se debe tener al colocarlos, y en el caso de los pines metálicos que podrían parecer poco estéticos, han demostrado buenos resultados a la resistencia, ya que proporcionan una retención mecánica con la restauración y la dentina que, reforzado con la adhesión química de la resina, proporciona mayor estabilidad, retención y, por lo tanto, también duración.

Cuando por limitaciones de los composites en restauraciones sometidas a cargas intensas y traccionales no cumplen con los resultados esperados, se puede recurrir a otros materiales que presentan características físicas, mecánicas y ópticas superiores como son las cerámicas dentales.

El objetivo de este trabajo es describir el uso de pines intradentarios con resina para restaurar dientes sometidos a intensas cargas y la razón por la cual se decidió cambiar a coronas cerámicas reforzadas con disilicato de litio.

1 Capítulo I: Composición del diente

1.1 Composición de la dentina

Antes de hablar de la adhesión, debemos entender cuál es la composición del diente, específicamente del esmalte y la dentina, ya que, estas estructuras interactúan con todos los materiales dentales como son el ácido grabador, adhesivos, y, en el caso clínico que abordaremos en este trabajo, también con materiales que funcionan como anclaje como lo son pines intradentarios.

La dentina es un tejido mineralizado que ocupa la mayor porción del diente y presenta un color blanco-amarillento. Estructuralmente se divide en dos: en la matriz orgánica, compuesta de colágeno tipo I, IV, V y agua; y los túbulos dentinarios que atraviesan la matriz en todo su espesor (*fig. 1 y 2*) (1) (2).

Gracias a la estructura de la dentina, se forma un sustrato microporoso, el cual, varía despendiendo la zona. La dentina superficial que se encuentra cerca del límite amelodentinario, posee menor cantidad de agua y túbulos (15,000 por mm^2 con un diámetro de 3.0 micrómetros) y mayor porcentaje de colágeno; a diferencia de la dentina profunda que posee mayor agua y túbulos (60,000 por mm^2 , con diámetro de 0.9 micrómetros) y menos porcentaje de colágeno (2).

Tomando en cuenta la morfología de la dentina, podemos decir que los fenómenos adhesivos se generan de manera ideal en la dentina superficial (2).



Fig. 1. Túbulos dentinarios cortados longitudinalmente. (1)

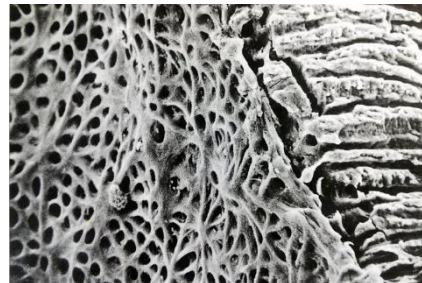


Fig. 2. Origen de los túbulos dentinarios desde la cavidad pulpar y sección longitudinal de los mismos. (1)

1.2 Composición del esmalte

El esmalte es el tejido más externo del diente, es translúcido y cubre a la dentina en su porción coronaria. Es el más duro del cuerpo gracias a que, estructuralmente está constituido por millones de prismas mineralizados que lo recorren en todo su espesor (*fig. 3 y 4*). Está compuesto por un 96% de matriz inorgánica (hidroxiapatita, principalmente), un 3% de agua y un 1% de matriz orgánica (1).

Debido a la disposición de los prismas, cuando se le aplica una solución ácida (como el ácido fosfórico), ésta es capaz de desmineralizar y disolver los prismas del esmalte, haciendo poros micrométricos los cuales pueden ser mojados y penetrados de tal manera que forman los tags de resina, los cuales quedan atrapados mecánicamente en el interior de los túbulos dentinarios (2).

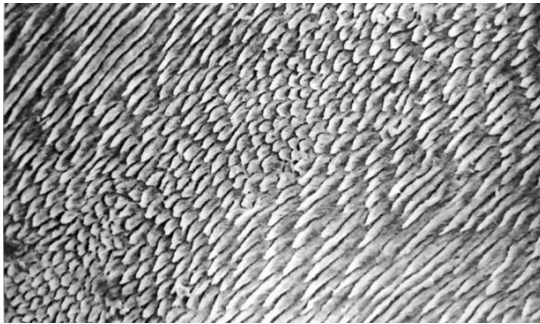


Fig. 3. Prismas dispuestos longitudinalmente y secciones transversales de prismas. (1)

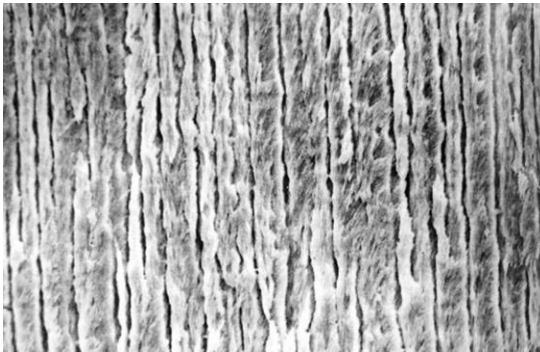


Fig. 4. Prismas dispuestos paralelamente en un corte longitudinal. (1)

2 Capítulo II: Retención mecánica en dientes anteriores

2.1 Definición de retención

Es la unión que consiste en que dos partes: diente y restauración queden trabadas en función a su morfología.

2.2 Concepto de cavidad

Es el tallado del diente, el cual tiene un diseño determinado que permite que la restauración se mantenga en su sitio por retención mecánica.

La preparación de cavidades tendrá un diseño el cual será determinado por la lesión cariosa o el traumatismo que presente el diente, además del adhesivo y/o material que se utilizará (3).

2.3 Tipos de retenciones en dientes anteriores

En dientes anteriores, existen diferentes tipos de formas y diseños que se le puede dar al diente y que ayudan a dar una mayor retención a las restauraciones, además, se pueden emplear diferentes aditamentos para cumplir la función de esta traba mecánica como los son los pines.

2.4 Caja incisal

Son las profundizaciones en el tejido dental que está constituida de piso y paredes laterales con ángulos bien definidos o redondeados. Para su confección se utilizan fresas tronco cónicas o cilíndricas (*fig. 5*) (3).

2.5 Escalones

Son desgastes que se asemejan a las gradas de una escalera. Tiene por finalidad tallar sobre ellos anclajes importantes como pines, además de reforzar y dar mayor retención a las restauraciones (*fig. 6*) (3).

2.6 Cola de milano

Es un diseño comúnmente utilizado en carpintería para el ensamblaje de muebles. En odontología restauradora, es denominada caja palatina. Es un desgaste que se hace en la cara palatina cuando el diente posee un borde incisal delgado y no se puede realizar una caja incisal. Es una perforación no mayor a 1mm (fig. 7) (3).

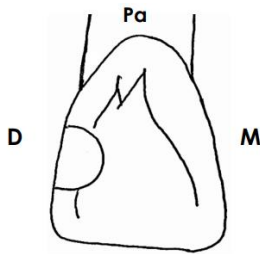


Fig. 5. Caja incisal en diente 22 (no presenta escalón) (2)

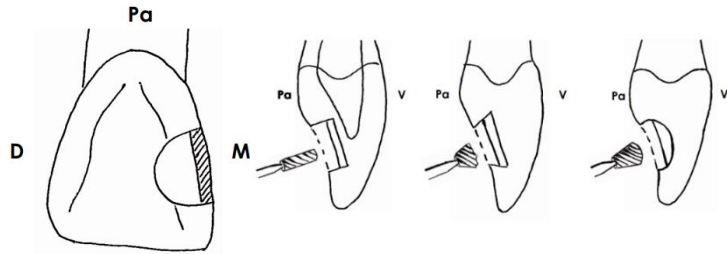


Fig. 6 Cavidad en forma de "C" con escalón hacia mesial. El diseño dependerá de la lesión y el material empleado. (2)

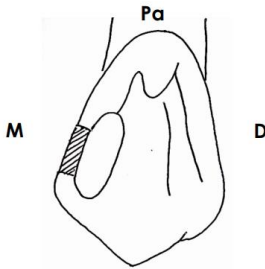


Fig. 7. Cola de Milano mesial en diente 13. (2)

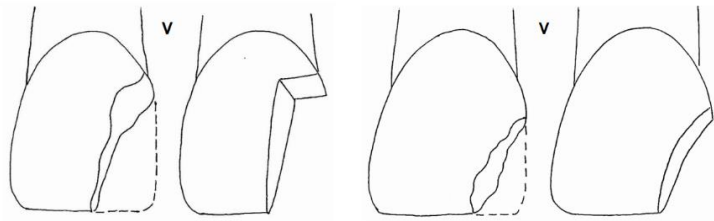


Fig. 8 Diseño de la preparación en donde el borde incisal ha sido dañado. (2)

2.7 Pines intradentarios

La necesidad de retención adicional surge cuando no hay suficiente tejido dental para proveer la forma de retención intracoronaria.

Un pin, es un aditamento en forma de espiga que está hecho de acero inoxidable o titanio y que tiene la función de anclarse en la dentina. Los tipos de pines que existen son los cementados, los de traba por fricción y los autorroscantes (4).

Aunque existen adhesivos dentinarios que nos brindan una buena adhesión, existen casos en donde las restauraciones se desprenden, por lo que emplear este tipo de aditamentos en algunos casos es una buena opción (5).

2.7.1 Consideraciones clínicas

- La vitalidad de la pulpa
- La anatomía pulpar
- El espesor de dentina sana
- Tamaño del diente
- Oclusión del paciente

2.7.2 Pines cementados

Este tipo de pin, ofrece una gran variedad en longitud, contorno y profundidad de inserción debido a que se adapta fácilmente a varias situaciones clínicas. Su forma de colocación, da como resultado un menor traumatismo porque se adapta fácilmente en un orificio de diámetro mayor sin crear tensiones internas (*fig. 9*). La principal desventaja de este tipo de pines es que es el menos retentivo porque depende de la resistencia del cemento que se emplee y la longitud del pin dentro del orificio (4).



Fig. 9 Pines cementados (3)

2.7.3 Pines anclados por fricción

Fueron introducidos en 1966 por Goldstein, quien había estudiado la elasticidad de la dentina y propuso esta técnica en donde se realiza haciendo un orificio 0.025mm menor que el diámetro del pin y con un dispositivo se va golpeando hasta que quede retenido.

La ventaja de esta técnica es que tiene mayor retención a diferencia de los otros, sin embargo, se pueden crear micro estrías a lo largo del pin (5).

2.7.4 Pines roscados

Esta técnica fue descrita por Going, su mecanismo se basa en la presión mecánica que ejerce el pin sobre la dentina a través de roscas que se van formando mientras el pin se introduce.

Este tipo de pines son los más empleados a causa de que, tienen mayor retención que los otros (5).

José de Jesús Cedillo en su artículo “Pines de reconstrucción: ¿una técnica en el olvido?” hace énfasis en el uso de los mismos y menciona en dicho artículo una serie de indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas. Entre éstas menciona las siguientes:

2.7.4.1 Indicaciones

- Cuando una restauración de resina ha fracasado por fractura en dientes anteriores (5).
- La restauración de resina retenida con pines puede ser una alternativa contra el traumatismo que ocasiona colocar un endoposte en un diente con endodencia.
- Como núcleos de relleno para restauraciones metálicas.

2.7.4.2 Contraindicaciones (5)

- En dientes muy inclinados por el difícil acceso y la alta probabilidad de ocasionar perforación pulpar o periodontal.
- En donde la estética sea un factor primordial.
- En dientes con poco volumen.
- En dientes muy jóvenes o cuando existe una cámara pulpar muy amplia.
- En dientes seniles debido a que la dentina no tiene la misma elasticidad.

2.7.4.3 Ventajas (5)

- La preparación de la cavidad es más conservadora que el de las coronas.

- Se puede realizar el tratamiento en una sesión
- Económicamente, son más accesibles que las restauraciones indirectas.

2.7.4.4 Desventajas (5)

- Se necesita mucha habilidad para lograr un contorno y contactos oclusales adecuados.
- La ejecución de los orificios y la inserción de los pines requiere de mucho cuidado.
- En algunos casos, es necesario eliminar tejido sano para que por lo menos 2 mm de resina pueda ser colocada en los pines.

2.7.4.5 Técnica de colocación

Existen diversos diámetros de pines, cada uno, tiene una fresa específica para poder realizar el orificio (ligeramente menor). Las fresas son de acero y tienen el asta de aluminio para absorber el calor. Después se atornilla el pin empleando una fuerza ligera hasta sentir que llegó al fondo de la perforación. (fig. 9-11) (4) (5).

Fig. 10. Fresa para realizar el acceso con pieza de baja velocidad; pines para insertarse en el orificio; aditamento para colocarlos de manera manual (4).



Fig. 11. Pin insertado en la dentina de la cúspide palatina (4).



Fig. 12. Premolar reconstruido con resina después de colocar el pin (4).

2.8 Resistencia de los pines intradentarios

Se ha estudiado de manera cuidadosa si la colocación de pines aumenta verdaderamente la retención, ya que, actualmente existen adhesivos que presentan buenas propiedades y, por ende, no necesitan de aditamentos complementarios. Un trabajo de investigación del doctor Souza comprueba la resistencia al desprendimiento de las restauraciones Clase IV de resina compuesta, haciendo un comparativo con y sin la colocación de pines roscados en dentina de dientes humanos y bovinos. El resultado de este estudio fue que la resistencia al desplazamiento en dichas restauraciones con la colocación de un pin acompañado de un sistema adhesivo es muy similar a la resistencia que se obtiene usando únicamente el adhesivo. La diferencia aumenta significativamente sólo cuando se emplean 2 pines intradentarios o más (6).

2.9 Micropin de fibra de vidrio

Una forma de reemplazar los pines metálicos roscados, los cuales su desventaja puede ser la estética, es empleando el uso de micropines de fibra de vidrio, los cuales fueron introducidos en el año 2006 por José Mondelli en Brasil. Esta técnica consiste en realizar orificios en la dentina con una fresa en forma de espiral, y (a diferencia de los metálicos), estos pines se cementan. Al final, se realiza el grabado con ácido fosfórico al 37% de la superficie dental y el pin para poder continuar con el procedimiento de la colocación de resina (7).

En el mercado este sistema está disponible en la marca Angelus, y lo que incluye la caja son micropines y la fresa con la que se realizan los orificios (fig. 13).



Fig. 13. Sistema de micropin de la marca Angelus (5).



Fig. 14. Contra ángulo y fresa para realizar acceso (6).

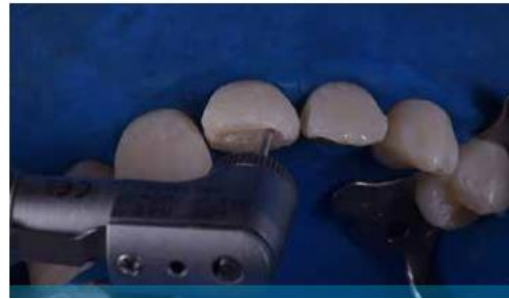


Fig. 15. Vista oclusal donde pueden observarse los orificios realizados (6).



Fig. 16. Pines colocados y cementados (6).



Fig. 17. Restauración de resina terminada y pulida (6).

De acuerdo a la literatura, los pines de fibra de vidrio pueden ser una buena opción de colocación en dientes anteriores en comparación con los pines metálicos, ya que los primeros permiten el paso de la luz. El cuidado que se debe tener para no ocasionar lesión pulpar es igual que en la colocación de pines metálicos, por tanto, la toma de radiografía es indispensable. Hay que destacar que, en precio, el micropin de fibra de vidrio, es un poco más elevado en comparación a los pines metálicos, además que emplea más pasos al tener que acondicionar la superficie del micropin. En México la marca en la que se encuentra disponible este sistema, no es de tan difícil acceso, por lo que tener esta opción como una alternativa en el consultorio, no sería una mala idea.

3 Capítulo III: Acondicionadores de la superficie dental

Los métodos tradicionales que consisten en realizar preparaciones dentales, comienzan a ser sustituidos gradualmente con procedimientos restauradores menos invasivos gracias a los adhesivos dentales (8).

3.1 Antecedentes históricos

Buonocore en 1955 describió que la resina acrílica podía unirse al esmalte previamente grabado con ácido ortofosfórico al 80% durante 30 segundos.

Fusayama fue quien empleó la técnica de grabado en la dentina y, además, el tratamiento de ésta con monómeros hidrófilos.

Gracias a estas aportaciones, fue que se inició una nueva era en los sistemas adhesivos de esmalte y dentina (8).

3.2 Grabado dental

El grabado del esmalte con ácido es esencial para crear una superficie más receptiva que atraiga el adhesivo dental (*fig. 18*). Varios estudios han demostrado que el grabado con ácido fosfórico en una concentración entre el 30 y 40% propicia una superficie de esmalte más retentiva. No obstante, el tiempo de grabado en esmalte y dentina se ha reducido de 60 a 30 segundos (8).

3.3 Adhesivo dental.

Los adhesivos dentinarios son materiales empleados para adherir físico-químicamente restauraciones al esmalte y a la dentina. Se crearon para reducir el uso del grabado ácido en la dentina, minimizar la microfiltración, para reducir la remoción del tejido dental sano, evitando preparaciones de retención mecánica, y, disminuir la sensibilidad postoperatoria y la penetración de bacterias. (9)

3.3.1 Mecanismos de unión

El mecanismo de unión del adhesivo se da por aumento de la energía superficial (fuerza de atracción de los átomos y moléculas) en el esmalte; además de, la creación de microporosidades que aumentan el área de superficie que serán cubiertas por el adhesivo, formando así, los tags, que son prolongaciones de resina en tejido dentinario (*fig. 19*) (8).



Fig. 18. Túbulos dentinarios después del grabado con ácido fosfórico (1).

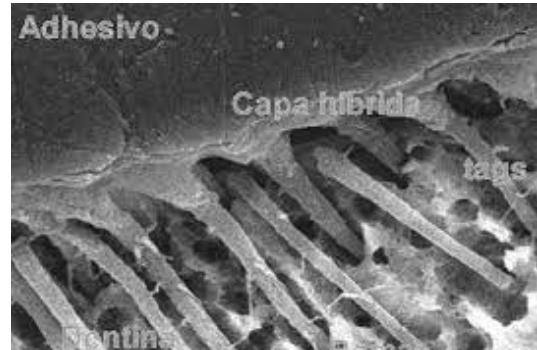


Fig. 19. Tags de resina observadas desde un microscopio electrónico de barrido (7).

3.3.2 Humectación y ángulo de contacto

En la adhesión química, el adhesivo debe humectar la superficie, de manera que se establezca un contacto estrecho entre ambos. Lo anterior, se conoce como ángulo de contacto (*fig. 20*). Mientras más pequeño es el ángulo de contacto, mayor es la humectación, si el ángulo es muy grande, la humectación será deficiente y, por tanto, la adhesión también (9).

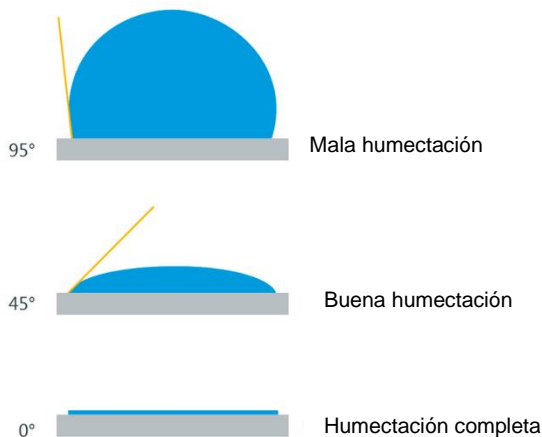


Fig. 20. Ángulo de contacto (8).

3.3.3 Química de los adhesivos dentales

Una característica importante del adhesivo dental, es que en su composición debe contener moléculas hidrófilas, es decir, que sean compatibles con el agua, ya que la dentina es húmeda; y a su vez, contener grupos metacrilatos para que se pueda unir a la parte orgánica de la resina compuesta (BIS-GMA) (10).

3.3.4 Evolución de los adhesivos dentales

Durante las últimas décadas, el desarrollo de técnicas adhesivas ha revolucionado la odontología restauradora. Los sistemas adhesivos a lo largo del tiempo, se han ido modificando mejorando sus propiedades físicas, químicas y simplificando los pasos para optimizar los tiempos de trabajo.

3.3.4.1 Primera generación

Este grupo de adhesivos, se desarrolló a inicios de los años 70. Tenía muy poca fuerza de adhesión (no más de 2 MPa). Se adherían bien al esmalte, pero no a la dentina. Había una pobre penetración hacia los túbulos dentinarios, por lo que había poca retención y generaba comúnmente desprendimiento de la restauración. Estos agentes adhesivos eran recomendados en clases III y V con cavidades retentivas (11).

3.3.4.2 Segunda generación

Fue desarrollada a principio de los años ochenta. Esta generación intentó usar el barrillo dentinario como un sustrato adhesivo, sin embargo, la adhesión a la dentina seguía siendo débil. Además, se observaba comúnmente microfiltración y las restauraciones oclusales posteriores presentaban con mayor probabilidad sensibilidad pulpar (11).

3.3.4.3 Tercera generación

Fueron introducidos a finales de los años ochenta y fue la primera generación que empleó 2 componentes: primer/adhesivo. Estos adhesivos tuvieron una mejor fuerza de adhesión (8-15 MPa), lo que disminuyó la necesidad de hacer

preparaciones más invasivas por lo que se inició una era de odontología conservadora. La desventaja de esta generación es que a los 3 años empezaba a disminuir su adhesión en boca, además de que aún era habitual la sensibilidad (11).

3.3.4.4 Cuarta generación

Se introdujeron a inicios de los años noventa. Esta generación revolucionó la odontología porque su fuerza de adhesión aumentó de manera significativa (17 a 25 MPa), además de que, disminuyó la sensibilidad postoperatoria en dientes posteriores (11).

Se introduce la técnica de grabado total con ácido fosfórico y Nakabayashi descubre la capa híbrida la cual define como: "zona de interdifusión dentina-resina". Es decir, esta generación se determina por el proceso de hibridación en la interfase de dentina y resina, el cual es el reemplazo de hidroxiapatita y agua de la superficie dentinaria por resina, esto combinado con las fibras de colágeno restantes constituyen la capa híbrida. Este proceso incluye los túbulos dentinarios y la dentina intratubular.

En este grupo, existen 2 o más ingredientes que deben ser mezclados por lo que su única desventaja es el número de pasos que se emplean (11) (12).

3.3.4.5 Quinta generación

Este grupo de adhesivos tienen buena adhesión al esmalte, dentina, a la cerámica y a los metales, además de que los componentes se encuentran en un sólo frasco (primer-bonding). La fuerza de retención de estos adhesivos es de 20 a 25 MPa (12).

3.3.4.6 Sexta generación

Son conocidos como sistemas autograbadores. La mayoría, contienen 2 frascos: el primero, contiene una resina ácida que, al ser aplicada en la dentina, disuelve el barrillo dentinario y hace una ligera desmineralización. El segundo contiene el adhesivo propiamente. Estos sistemas tienen una adhesión de 18 a 25 MPa (13).

3.3.4.7 Séptima generación

Son adhesivos novedosos y fáciles de usar. Estos adhesivos logran simplificar los diversos materiales usando sólo un componente (12).

A lo largo del tiempo, los adhesivos dentales han ido evolucionando teniendo mejores propiedades de adhesión o haciéndolos más fácil en su manejo. Al final, el profesional es el que decide qué sistema utilizar. No obstante, por las características de la cuarta generación (proceso de hibridación), se puede considerar uno de los mejores sistemas.










Tipo de acondicionamiento	Ácido-Primer-Bond			Generación
Grabado independiente “etch and rinse”	 Ácido	 Primer	 Bond	Cuarta
	 Ácido	 Primer+Bond		Quinta
Autograbado “self-etch”	 Ácido auto acondicionante		 Bond	Sexta
	 Adhesivo de autograbado que requiere mezcla			Séptima
	 Adhesivo de autograbado			

Tabla 1. Clasificación de los sistemas adhesivos (9).

4 Capítulo IV: Acondicionamiento de la superficie cerámica

Las restauraciones que necesitan cubrir mayor superficie dental por caries o algún traumatismo y que a su vez, demandan mayor resistencia a la carga de masticación, están elaboradas de otros materiales hechos de cerámica.

4.1 Definición de cerámica

La palabra cerámica deriva del griego *keramiké* que significa arcilla. Este material, hace referencia a la combinación de metales o semi-metales con un elemento no metálico (comúnmente es el oxígeno). Hablando en el ámbito odontológico, las cerámicas usadas son: la alúmina, circonio y porcelana. José Cova nos menciona que, el término de cerámica y porcelana es empleado para referirse a las restauraciones libres de metal, sin embargo, hablando estrictamente no significan lo mismo (9).

4.2 Clasificación de la cerámica dental por su composición

4.2.1 Feldespática:

Estas fueron las primeras cerámicas empleados en el uso odontológico y por ello, tenían los 3 componentes que la que se usaba en el ámbito artístico, es decir, feldespato, cuarzo y caolín, sólo que, con el paso, se fue modificando la proporción de estos elementos hasta llegar a la fórmula actual que es: feldespato en un 75 a 85%, el cual al descomponerse en vidrio, es el que le brinda la translucidez a la restauración; cuarzo en un 12 a 22%, el cual constituye la fase cristalina; y caolín en más del 4% que permite el manejo de la cerámica cuando aún no inicia el proceso de cocción (14) (15).

- Ventaja: al ser un material vidrioso, tienen buenas propiedades ópticas que dan como resultado una mejor estética (15).
- Desventaja: son frágiles (con una resistencia a la flexión de cerca de los 100 MPa), por lo que se utilizan comúnmente como recubrimiento de estructuras metálicas (15) (16).

4.2.2 Cerámicas aluminosas

Este tipo de cerámicas fueron introducidas en el año de 1965 por McLean y Hughes cuando a la porcelana feldespática le añadieron cantidades considerables de óxido de aluminio y redujeron la proporción de cuarzo (15).

- Ventaja: La modificación de la fórmula hicieron que este material fuera más resistente que la cerámica feldespática, teniendo resistencia a la flexión cerca a los 300 MPa (9) (16).
- Desventaja: Este tipo de cerámicas contienen cerca del 50% de alúmina, por lo que, las hace más opacas y, por tanto, menos estéticas (9).

4.2.3 Cerámicas circoniosas

El óxido de circonio o circonia se encuentra de manera natural en su fase monolítica, no obstante, para que se pueda emplear en las restauraciones dentales, debe ser estabilizada a su fase tetragonal. En el mercado, se encuentra como circonia parcialmente estabilizada con magnesio, zirconia reforzada con alúmina y circonia parcialmente estabilizada con itrio (la más usada) (17).

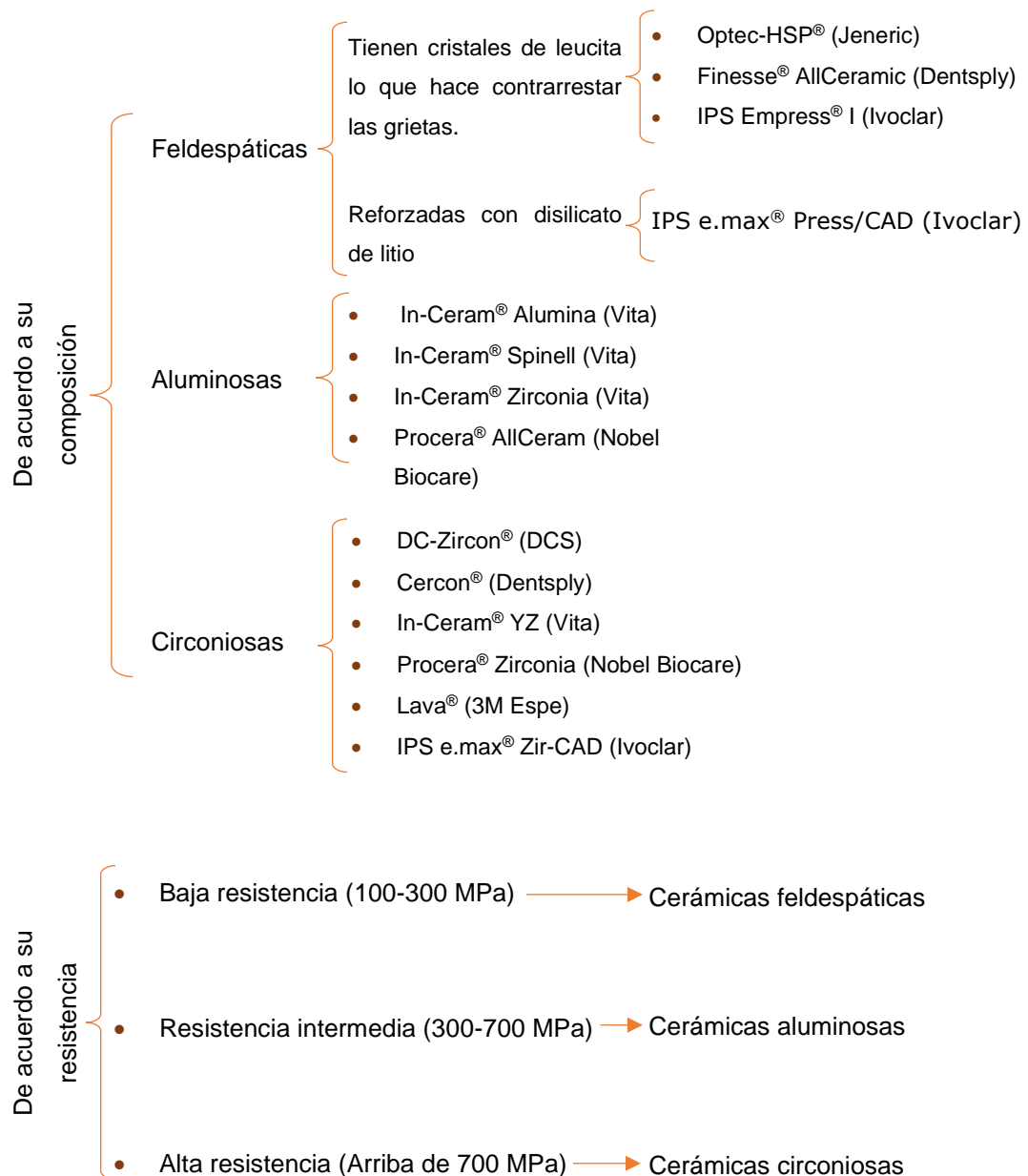
- Ventaja: Tienen una elevada resistencia que todas las demás cerámicas (900 MPa), por lo que, se ha recomendado el uso de este material en prótesis con alta carga masticatoria (15) (16).
- Desventaja: Son muy opacas debido a que carecen de fase vítrea, por lo que, se emplean para realizar el núcleo de la restauración y sobre éste se recubre con una porcelana (15).

4.3 Clasificación de la cerámica por su resistencia

- Baja resistencia (100-300 MPa): En este grupo podemos encontrar las porcelanas feldespáticas.
- Resistencia moderada (300-700 MPa): En este grupo encontramos las cerámicas aluminosas

- Alta resistencia: (mayor a 700 MPa): Encontramos en este grupo las cerámicas de circonia (15).

El siguiente diagrama resume la clasificación de acuerdo a su composición y resistencia, además de mencionar algunos ejemplos de marcas comerciales.



4.4 Cerámica IPS e.max Press/CAD (Ivoclar)

A inicios de los años 90, estaban las cerámicas reforzadas con leucita y aunque tenían muy buena resistencia (cerca de 300 MPa), era un material opaco, por lo que afectaba la estética. Años después aparecen las cerámicas feldespáticas reforzadas con cristales de disilicato de litio, mejorando las características estéticas y conservando la resistencia. Comercialmente, el sistema más conocido es IPS e.max de Ivoclar (*fig. 21 y 22*) (18).

E. Max fue un producto que llegó en 2005 al mercado. El material está disponible en bloques sintetizados para el fresado mediante sistemas CAD/CAM, pero también se pueden realizar restauraciones de este material por medio de la técnica de cerámica prensada y cera perdida (19).

De acuerdo con la marca Ivoclar, la resistencia que alcanza la restauración al finalizar el proceso de confección es de 360 MPa (20).



Fig. 21. Presentación comercial de IPS e.max Press (10)



Fig. 22. Presentación comercial de IPS e.max CAD (11)

4.5 Acondicionamiento de la cerámica feldespática

Para poder tener un mayor éxito de tratamiento al usar restauraciones hechas de cerámica, debemos conocer y seguir el protocolo de acondicionamiento de la restauración, además, es necesario mencionar que, de acuerdo a la composición de la cerámica, serán los pasos a seguir.

A continuación, se hablará del protocolo que debe seguirse para la colocación de restauraciones cerámicas feldespáticas, teniendo en cuenta que dentro de su composición contienen sílice (característica importante para su acondicionamiento).

4.6 Grabado de la restauración

El primer paso para que exista una unión de los sistemas adhesivos a la cerámica es el grabado de la superficie. Esto incluye el micrograbado o arenado con partículas de óxido de aluminio y posteriormente la aplicación de un ácido grabador que en este caso es el ácido fluorhídrico al 10% (8).

4.6.1 Microarenado

Es un procedimiento que consiste en la aplicación bajo presión de partículas metálicas con el fin de limpiar la superficie cerámica y con ello, mejorar la humectación. El microarenado es un paso que se realiza generalmente en el laboratorio, por lo que no se aplica siempre en todas las superficies cerámicas, sin embargo, la literatura indica que el grabado con ácido fluorhídrico y la aplicación de silano a la restauración cerámica es suficiente para obtener buenos resultados de adhesión (21).

4.6.2 Grabado con ácido fluorhídrico

El ácido fluorhídrico reacciona con la matriz de vidrio de la cerámica, exponiendo la estructura cristalina y con ello, la superficie interna de las restauraciones tiene un área de superficie mayor disponible para la unión.

El tiempo que se aplica dependerá del tipo de cerámica con la que se esté tratando. De acuerdo a varios autores, se emplea un tiempo de grabado ácido de 20 segundos para vitrocerámicas sintéticas a base de disilicato de litio; 1 minuto para para vitrocerámicas sintéticas a base de leucita; 2 minutos para vitrocerámicas feldespáticas (21).

4.7 Silano

Podemos decir que, el silano es un agente que promueve la adhesión. Es muy útil para unir materiales de restauración que contengan sílice, por ejemplo, el cemento de resina compuesta con la porcelana. Este paso es indispensable para el éxito del tratamiento, por ello, hay que tener muy en cuenta que, los materiales que no son a base de sílice (como el óxido de circonio), no hay una

adhesión adecuada, por lo que, el acondicionamiento de la superficie de este material, se lleva a cabo de otra manera (22).

4.7.1 Indicaciones

Las indicaciones incluyen la cementación de restauraciones indirectas cerámicas feldespáticas; laminados y reparaciones cerámicas, así como, cementación de endoposte de fibra de vidrio (22).

4.7.2 Mecanismo de adhesión

El silano es una agente de adhesión bifuncional, que interactúa químicamente con el sílice de la fase vítrea de la cerámica y los grupos metacrilato de la resina por medio de enlace siloxano. Es decir, gracias al contenido de sílice en la porcelana, es posible obtener una unión química entre la porcelana y la resina de unión (23).

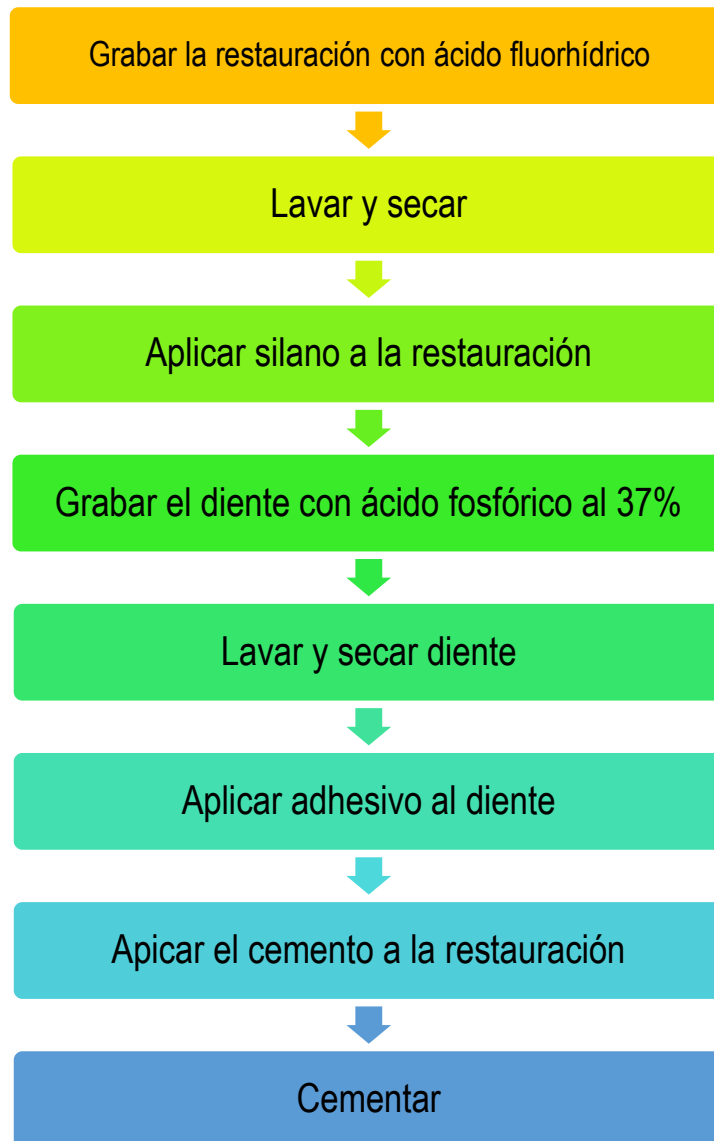
4.8 Cementado

Después de haber realizado el grabado de la restauración, eliminar el ácido con agua y secar; la superficie cerámica adquiere un aspecto tiza, lo que indica que el procedimiento se realizó bien y que la restauración, está lista para recibir el silano y el cemento (24).

El cemento resinoso ha sido el material más usado para la cementación de restauraciones estéticas por su capacidad de reducir la posibilidad de fracturas. La polimerización de estos cementos puede realizarse de manera física, química o la combinación de ambas (25).

El cemento dual es un material para la cementación de restauraciones estéticas libres de metal, por lo que presenta una doble polimerización (física y química), es decir, contienen peróxido de benzoilo que es el iniciador y una amina terciaria que es el activador. Fue desarrollado para las restauraciones que requieren que el cemento no influya en el color definitivo de la restauración. El cemento dual es capaz de adherirse al diente con el grabado previo y con ello, mejorar el sellado marginal (25).

Cuando estemos en un entorno fotopolimerizable, se pueden usar adhesivos y cementos que no sean de la misma marca comercial. En un entorno dual es fundamental que la química de polimerización del adhesivo y del cemento sea dual, por ello, aquí es recomendable utilizar la misma marca comercial para mejor garantía de que sean compatibles (24).



Protocolo de cementación

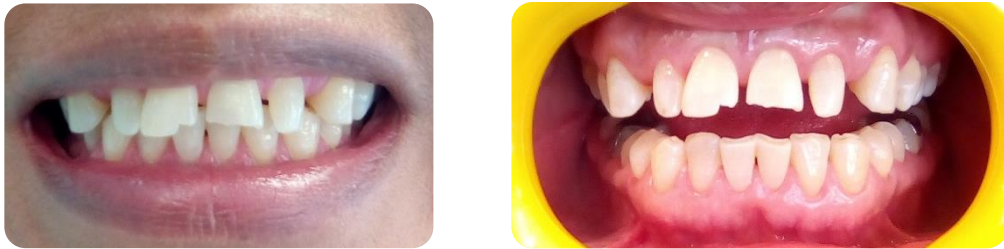
5 REPORTE DE CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino de 53 años de edad, acude a la clínica de Rehabilitación Oral de la Facultad de odontología con fractura en la corona de los dientes 11 y 21.

Se realiza historia clínica donde refiere no presentar enfermedades sistémicas ni recuerda la causa de la fractura la cual lleva más de 5 años. No refiere antecedentes traumáticos.

También indica que los dientes no se han tratado con anterioridad y no hay presencia de dolor ni molestia, sin embargo, busca mayor estética en esta zona.

A la exploración intrabucal se observa presencia de diastemas por lo que se le propone un tratamiento complementario que consiste en colocación de resina con ayuda de fundas de celuloide.



Fotos iniciales que muestran la condición de los dientes anteriores.

Pruebas de vitalidad pulpar y periodontal.

Se realizaron pruebas de vitalidad pulpar con cloruro de etilo donde se determina que los dientes 11 y 21 responden al frío siendo un dolor referido, localizado y fugaz.

Al realizar las pruebas de percusión horizontal y vertical, no presenta dolor.

Análisis radiográfico

Se hace toma de radiografía periapical en ambos incisivos centrales en donde se determina que la fractura es únicamente de la corona clínica en el tercio

incisal, por lo que se toma la decisión de la colocación de pines intradentinarios.

Diagnóstico: Fractura de esmalte en tercio incisal que no pone en riesgo el órgano pulpar.

Objetivos del tratamiento

- Colocar un material restaurador en los incisivos centrales que ayude a mejorar la función y estética
- Que sea económico.

TRATAMIENTO PRIMERA FASE

Se anestesió con un cartucho de lidocaína con epinefrina con técnica infiltrativa a la altura del incisivo central superior derecho e izquierdo.

Se procedió a realizar aislamiento absoluto a distancia de la zona anterior (*foto 1 y 2*).

Se colocó en la pieza de baja velocidad un drill de la marca Dentsply® que ayudaría a realizar las cavidades para el anclaje de los pines (*foto 3*).

Auxiliándose con la radiografía, se hizo la preparación en la zona mesial y distal del diente 21 teniendo cuidado de no ocasionar una lesión pulpar. En el diente 11 se realizó un procedimiento similar en la zona mesial.



Foto 1-2. Aislamiento absoluto a distancia.

Foto 3. Preparación con drill en pieza de baja.

Se continuó colocando un pin intradentinario en cada preparación a manera de rosca. Una vez colocados, se cortaron y quedaron a nivel incisal (*foto 4*).

Posteriormente, se probaron coronas de celuloide en ambos incisivos centrales superiores (*foto 5*). Una vez que se determinó la medida y la forma, se colocó adhesivo de séptima generación de la marca 3M® en toda la superficie dental, se fotopolimerizó y se colocó la corona de celuloide rellena de resina de la misma marca del adhesivo en un tono 2A para luego fotopolimerizar. Finalmente, se extrajo la corona de celuloide con un explorador y se realizó el pulido dental con gomas de la marca Microdont® (*foto 6 y 7*).

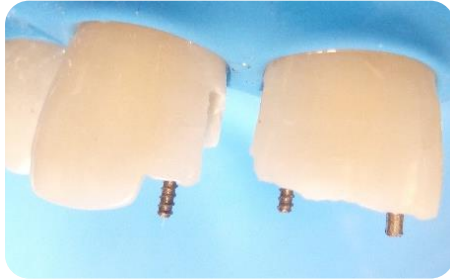


Foto 4. Pines intradentarios colocados y cortados a la medida



Foto 5. Prueba de las coronas de celuloide.



Foto 6. Resinas terminadas y pulidas en incisivos centrales superiores.

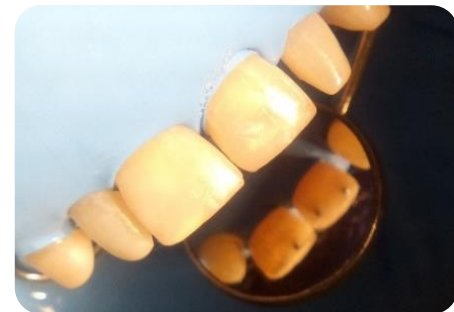


Foto 7. Vista palatina donde pueden observarse los pines.

Para realizar el tratamiento complementario de cierre de diastemas se optó por colocar resinas con ayuda de coronas de celuloide en los incisivos laterales superiores derecho e izquierdo, para ello, se realizaron retenciones mecánicas en las superficies del esmalte de ambos dientes con ayuda de una fresa de bola de diamante del 008 y 010 (*foto 8*). Se midieron las coronas de celuloide

y se prosiguió a colocar el adhesivo en las superficies dentales y rellenar con resinas las fundas de celuloide para ponerlas y fotopolimerizarlas (foto 9 y 10).



Foto 8. Retenciones en la superficie dental.

Foto 9 y 10. Prueba de las fundas de celuloides en incisivos laterales.

Con ayuda del papel de articular se localizaron puntos prematuros (foto 11) y con un contra-ángulo y una piedra de Arkansas en forma de flama se eliminaron (foto 12). Finalmente, se pulieron todas las resinas con gomas de la marca Microdent y pasta diamantada de la marca FGM (foto 13).



Foto 11. Uso de papel articular.



Foto 12. Eliminación de puntos prematuros con piedra de Arkansas.



Foto 13. Resinas pulidas



Foto 14. Radiografía periapical donde se observan los pines

TRATAMIENTO SEGUNDA FASE

Dos años después; en la clínica de rehabilitación oral la paciente regresa por un tratamiento definitivo, además de referir que una de las resinas se desalojó. Se realiza historia clínica donde sigue sin referir enfermedades sistémicas.

A la exploración se observa que el diente lateral izquierdo ya no tiene resina, además de ligera pigmentación en las restauraciones de los dientes 11 y 21 (*foto 15,16,17*).

Al evaluar la condición, se acordó con la paciente la colocación de coronas de disilicato de litio.



Foto 15. Fotografía frontal.



Foto 16. Fotografía lateral derecha donde se puede observar ligeras pigmentaciones



Foto 17. Fotografía lateral izquierda donde se observa que el incisivo lateral izquierdo ya no presenta resina

Se procedió a realizar la toma de impresión de ambas arcadas, con el objetivo de obtener los modelos de estudio en yeso tipo III, así como el registro de mordida con cera rosa para el montaje en articulador y realizar el encerado diagnóstico para tener una proyección del tratamiento final (*foto 18*).

Se anestesió a la paciente con lidocaína con epinefrina con técnica infiltrativa en todo el sector anterior. Con una fresa de carburo se fue retirando la resina de los incisivos centrales y de manera muy cuidadosa se desprendieron los pines intradentarios. Después, se comenzaron a realizar las preparaciones para coronas libre de metal (terminación Chaflán) las cuales fueron de canino a canino para mejorar la estética y cerrar más los espacios. Las preparaciones se realizaron con fresas de diamante troncocónica y punta de lápiz para desgastar las zonas interproximales (foto 19).



Figura 18. Encerado diagnóstico



Foto 19. Fresas empleadas en la preparación

Para poder realizar los provisionales, se realizó la técnica Mock-up: con silicona de adición de la marca Zhermack®, se hizo una toma de impresión al encerado diagnóstico y con ello se obtuvo una llave. Se preparó acrílico autopolimerizable en un tono 62 de la marca Quarz® y se depositó en la llave de silicona para luego colocarla sobre los dientes preparados y así, obtener el provisional. Una vez polimerizado el acrílico, se procedió a recortar y moldear el provisional con una pieza recta, fresones y discos de diamante (foto 20).

Entre cada sesión, el provisional se cementaba con Temp Bond®: un cemento a base de óxido de zinc sin eugenol.



Foto 20. Material que se usó para recortar y pulir provisional.

Una vez terminadas las 6 preparaciones para corona, se prepararon los dientes para hacer la toma de impresión; para ello, en un godete de vidrio se colocó agente hemostático y se embebecieron 6 trozos de 2 cm aproximadamente de hilo retractor del número 1 y con ayuda de un retractor muy fino se fue empacando el hilo en el surco gingival de los 6 dientes. Se dejó el hilo por 5 minutos y luego se retiró para tomar la impresión con silicona por adición en un tiempo con dos consistencias (Express® Putty y Express® Light Body Regular Set, 3M). Con una pistola para material de impresión, se inyectó silicona ligera cubriendo todas las preparaciones y un poco para el resto de la arcada mientras se mezclaba por otro lado la silicona pesada por adición; se colocó en la cucharilla y se realizó la impresión. Se tomó también el registro de la arcada inferior con cera rosa.



Figura 12. Preparaciones de los dientes anteriores.

Empleando el colorímetro de Vita, se tomó el color los cuales fueron A2 y A3. Se enviaron las especificaciones al laboratorio junto con las impresiones. Se cementaron los provisionales.



Figura 13. Toma de color con Colorímetro Vita Classical

En la última cita, se cementaron las coronas siguiendo los pasos de acondicionamiento de la superficie dental y la restauración:

Se quitaron los provisionales y se realizó una profilaxis en los dientes preparados con pasta (ProphyTech®).

Se realizó grabado con ácido ortofosfórico al 37% en los 6 dientes durante 15 segundos, se enjuagaron con agua y se secaron con una gasa estéril.

Por otro lado, las coronas se grabaron con ácido fluorhídrico de la marca Ultradent® por 20 segundos, se enjuagaron con agua, y se colocaron en un godete de vidrio con bicarbonato mezclado con agua para neutralizar la acidez y se volvieron a enjuagar. Finalmente, con un pincel se les aplicó en la parte interna silano.



Figura 14. Campo de trabajo para acondicionamiento de superficies.

Para el cementado, se empleó resina dual de la marca 3M. Se colocó cemento de una en una y colocando la corona al diente correspondiente iniciando por el canino superior derecho y terminando por el izquierdo. Una vez posicionadas, se fotopolimerizó con la lámpara cada una durante 30 segundos por la cara vestibular y palatina. Al terminar el proceso, se quitaron todos los excedentes de cemento, se pasó hilo dental interproximalmente, para asegurar que no haya quedado ningún resto de cemento.

Finalmente, con ayuda del papel de articular, se detectaron puntos prematuros y, se eliminaron con ayuda de pieza de Arkansas y se pulieron con gomas para porcelana.



Figura 15. Eliminación de puntos prematuros y fotografía final.



Foto 16. Radiografía panorámica año y medio después

6 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con José de Jesús Cedillo, los pines intradentarios en conjunto con el uso de adhesivos, ofrecen una mayor resistencia en dientes que tienen un compromiso muy grande en el borde incisal, ya que, evitan el desplazamiento en sentido medio-distal. No obstante, Souza menciona que la diferencia de resistencia en un diente clase IV con pin es muy poca respecto a un diente en donde no se utiliza pin y se usa un sistema adhesivo. La única diferencia significativa (según refiere) es cuando se colocan 2 pines o más en un diente.

Este trabajo, muestra un caso donde la paciente por las características clínicas como: la edad, la anatomía pulpar, la fractura del borde incisal, fue apta para la colocación de pines intradentarios en una primera fase del tratamiento. Los resultados estéticos fueron buenos, a pesar de haber utilizado un material metálico. Se recomienda evaluar el uso de micropines de fibra de vidrio para aumentar las propiedades estéticas, sin olvidar que también se tiene que hacer un cuidadoso análisis radiográfico, además de considerar todos los aspectos clínicos ya mencionados del paciente.

A pesar de haber tenido relativamente un buen resultado con los pines, las razones por las que se decidió cambiar a coronas cerámicas reforzadas con disilicato de litio en la segunda fase del tratamiento, fueron por la pérdida de resina en el incisivo lateral superior izquierdo, el cambio de coloración de las resinas, ligera microfiltración en algunas zonas, la presencia de diastemas y una mayor protección al diente. Desde el encerado diagnóstico de los dientes anteriores, se le dio una idea a la paciente del resultado final, al ensanchar los incisivos laterales y los caninos superiores en los modelos de yeso, y así, cerrar más los espacios; además de mencionarle todas las implicaciones económicas y clínicas. Este plan de tratamiento mejoró las expectativas de la paciente a diferencia del anterior, por lo que aceptó esta propuesta. Una vez

realizado el tratamiento, se observaron mejorías en cuanto a resultados estéticos, se obtuvo mayor protección del remanente dentinario, hubo mayor seguridad y confianza de la paciente para poder comer y sonreír y, según refiere ayudó a mejorar sus relaciones sociales y su seguridad en sí misma.

Hay que tomar en cuenta que el procedimiento en dientes que no tienen tratamiento de endodoncia puede resultar traumática la preparación, el acondicionamiento del diente con el ácido grabador, así como la exposición de calor que recibe al fotopolimerizar cada cara, por lo que, se debe indagar si el uso de algún desensibilizante es óptimo para reducir las molestias que pueden presentarse después del tratamiento.

Se puede agregar, que la comunicación con el paciente es primordial, debido a que todos los factores clínicos, económicos, de tiempo (por mencionar algunos), son determinantes para tomar una decisión de tratamiento. Esto, aunado con las pruebas que se realizan, la historia clínica y los métodos de diagnóstico, nos darán como resultado un buen tratamiento dental.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez FM. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. tercera ed. Ciudad de México: Panamericana; 2009.
2. Duran SM. Influencia de retenciones mecánicas en cavidades clase V restauradas con ionómero modificado con resina[Tesis de pregrado]: Universidad de Talca; 2004. Disponible en: http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/1054/3/duran_seguel_m.pdf
3. Villafuerte C. Estudio comparativo entre las técnicas de retención de biselado y la cola de milano en restauraciones adhesivas de cuarta clase realizadas en la clínica integral de la facultad piloto de odontología en el año 2011 Guayaquil; 2012. Disponible en: <http://repositorio.uq.edu.ec/handle/redug/3016>
4. Charbeneau G. Operatoria dental. Principios y práctica. Segunda ed. Buenos Aires: Médica panamericana; 1984.
5. Cedillo J. Pines de reconstrucción. ¿Una técnica en el olvido? Revista ADM. 2014; 71(5). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2014/od145i.pdf>
6. Souza JB, Bombonatti JF. Resistencia al desprendimiento de restauraciones clase IV con y sin pins roscados en dentina, bajo carga a la compresión; estudio en dientes humanos y bovinos. Revista de operatoria dental y biomateriales. 2015; IV(3). Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2015/08/4-Pines-roscados.pdf>

7. Villavicencio C, Narimatsu M. Micropin: método alternativo para restaurar dientes anteriores con fractura coronaria extensa. Revista de operatoria dental y biomateriales. 2016; V(3). Disponible en: <https://n9.cl/1g6o1f>
8. Nocchi C. Odontología restauradora. Salud y estética. Segunda ed. Buenos Aires: Médica panamericana; 2008.
9. Cova N. Biomateriales dentales para una odontología restauradora exitosa. Tercera ed.: Amolca; 2019.
10. Barceló SF. Materiales dentales. Conocimientos básicos aplicados. Tercera ed. México: Trillas; 2008.
11. Freedman G, Kaver A. Sistemas adhesivos dentales. 7 generaciones de evolución. Revista dentista paciente. 2018;(116). Disponible en: <https://dentistaypaciente.com/investigacion-clinica-110.html>
12. Caranqui GJ. Microfiltración marginal de adhesivos de quinta generación versus adhesivos de sexta generación en restauraciones clase I con resina de nanorelleno, estudio in vitro Quito; 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19401>
13. Neyra CO. Adhesivos dentales autograbadores: (VI generación) "más que un solo paso". Kiru. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1641>
14. Silva Y, Delvasto S. Características físicas y mecánicas de porcelanas dentales feldesáticas empleando hueso bovino como reemplazo del feldespatito. Rev. LatinAm. Metal. Mater. 2016; 36(1). Disponible en: <https://n9.cl/pfxmj>
15. Martínez F, Pradíes G. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. RCOE. 2007; 12(4). Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2007000300003

16. Saavedra R, Iriarte R. Clasificación y significado clínico de las diferentes formulaciones de las cerámicas para las restauraciones cerámicas. Acta odontológica. 2014; 52(2). Disponible en: <https://n9.cl/pfxmj>
17. González A, Virgilio T. Tiempo de vida de las restauraciones dentales libres de metal: revisión sistemática. Revista ADM. 2016; 73(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od163d.pdf>
18. Méndez RM. Cerámica dental. Revisión bibliográfica. 2002. Disponible en: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/10/7-ceramica-dental.pdf>
19. Azar B, Eckert S. The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs CAD/CAM. Brazilian Oral Research. 2017; 32(0). Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1590/1807-3107/2018.vol32.0001>
20. Ivoclar. IPS e.max CAD. Instrucciones de uso laboratorio Liechtenstein; 2009. Disponible en: https://d3tfk74ciyjum.cloudfront.net/proclinic-es/annexes/ips_emax_cad_ifu_es.pdf
21. Andrade PM, Carrión BI. Cementación adhesiva de restauraciones cerámicas. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG. 2020; 3(1). Disponible en: <file:///C:/Users/perli/Downloads/10-3-20.pdf>
22. Mantinlinna Jea. Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. Dental materials. 2017. Disponible en: <https://n9.cl/l3wga>
23. Cedillo J, Soano A, Farías R. Acondicionamiento interno del disilicato de litio: sistema de un solo paso. Estudio al MEB. Revista de operatoria

- dental y biomateriales. 2017; I(3). Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2017/09/acondicionamiento-interno.pdf>
24. Mallat E. Decálogo del cementado adhesivo. Prosthodontics MCM. 2018. Disponible en: <http://prosthodonticsmcm.com/decalogo-del-cementado-adhesivo/>
25. Guerrero SC. Propiedades, aplicaciones y ventajas del cemento dual [tesina de pregrado]. Ciudad de México; 2008. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2008/agosto/0630596/0630596.pdf>

8 BIBLIOGRAFÍA DE GRÁFICOS

1. Gómez FM. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. tercera ed. Ciudad de México: Panamericana; 2009.
2. Zarza J. Material didáctico para preparación cavitaria Ciudad de México [internet]. 2018. Disponible en: https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/cirujanodentista/herramientas/PREPARACION_CAVITARIA_CD.pdf
3. González A. Caso clínico: Reconstrucción de muñón en dientes vitales usando pins intradentarios [Internet]. 2013. Disponible en: <https://es.slideshare.net/AdolfoGonzalez/pins-intradentarios-restorative-pins-titanium-pins-alternative-core-build-up-composite-pins>
4. Cedillo J. Pines de reconstrucción. ¿Una técnica en el olvido? [internet]. 2014. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2014/od145i.pdf>

5. Angelus. Micropin [internet] Disponible en: <https://angelus.ind.br/produto/micropin/?lang=es>
6. Villavicencio C, Narimatsu M. Micropin: método alternativo para restaurar dientes anteriores con fractura coronaria extensa. [internet]. 2016. Disponible en: <https://n9.cl/1g6o1f>
7. Sistemas adhesivos para la colocación de resinas. [internet] 2008. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2008/agosto/0630724/0630724.pdf>
8. Imagen tomada de la web. Disponible en: <https://i.imgur.com/0eFXzY5.png>
9. Garrofé A, Martucci A. Adhesión a tejidos dentarios [internet] 2014. Disponible en: http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol29_n67_2014_art1.pdf
10. Imagen tomada de la red. Disponible en: <https://www.todoparaeltecnicodental.com.mx/productos/big/1381254654-47.jpg>
11. Imagen tomada de la red. Disponible en: <https://d2r9epycweg5n.cloudfront.net/stores/001/183/666/products/e-max-cad-c14-mt11-f3c852c4d05e6962be16515028786261-640-0.jpg>