



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"RIBBOND VS EVERX POSTERIOR": UN DUELO DE
RESTAURACIÓN DE DIENTES VITALES POSTERIORES:
CASO CLÍNICO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JOSÉ RAFAEL ARROYO ORGANILLO

TUTOR: C.D. ADRIAN ALFONSO VILLAVICENCIO MORALES.

ASESOR: MTRO. JORGE OSWALDO GUERRERO LEDEZMA.

MÉXICO, Cd. Mx.

2025



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

Quiero dedicar este trabajo en especial a mi madre, por haber fomentado en mí el deseo de superación y perseverancia para concluir exitosamente todos mis proyectos en la vida, gracias, mamá que junto con toda la familia Organillo García han sido mi más grande apoyo y motivación para llegar a esta etapa de mi vida.

A mi hermano por siempre poder contar con su apoyo y ser mi mayor ejemplo para seguir, siempre siendo mi mejor amigo y confidente.

A todos y cada uno de mis profesores por trasmitirme su conocimiento y formarme como profesional de la salud, que junto con la universidad me proporcionaron el espacio y herramientas necesarias para poder culminar la carrera que de niño algún día soñé.

A mis compañeros y amigos con quienes compartí conocimientos, nuevas experiencias y momentos inolvidables.

Gracias a todos los pacientes que depositaron su confianza en mi permitiéndome atenderlos con dedicación y entusiasmo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
PROPÓSITO	3
CAPÍTULO 1	4
1.1 Biomimética.....	4
1.2 Odontología biomimética.	4
CAPÍTULO 2	6
2.1 Adhesión.....	6
2.1.1 Capa híbrida	6
2.1.2 Teoría Hidrodinámica.....	7
2.1.3 Metaloproteinasas	9
Su papel en la adhesión	9
Su mecanismo de acción	10
2.1.4 Inhibición de las MMP	11
2.1.5 Clorhexidina (CHX).....	11
2.2 Historia y Evolución de los Adhesivos Dentales	12
2.2.1 Clasificación de los Adhesivos Dentales	12
Primera Generación (1970s)	12
Segunda Generación (1980s)	13
Tercera Generación (1990s).....	13
HEMA	13
Cuarta Generación (Finales de los 90s).....	14
Quinta Generación (Principios de los 2000s).....	14
Sexta Generación (2005)	15
Séptima Generación (2009).....	15
Octava Generación (2010s).....	15
2.3 Tipos de Adhesión Dental	16
Adhesivos que Requieren Grabado	16
Adhesivos Autograbantes	16
Adhesivos Universales.....	16
Adhesivos para Prótesis Dental.....	17
2.4 Protocolo de adhesión	17
Protocolo de grabado total de 3 pasos recomendado en esmalte.....	17
Protocolo de grabado total de 2 pasos	17
Sistemas todo en uno.....	17
Sistemas de autograbado	18

CAPÍTULO 3	20
3.1 Ribbond (vamasa).....	20
Ribbond Original	20
Ribbond-THM.....	21
Ribbond Triaxial	21
Ribbond Ultra.....	21
3.2 Características de Ribbond.....	22
3.3 Ribbond previo a humectar con resina	22
3.4 Adhesión de ribbond a resina.....	23
Adhesión de ribbond a resinas acrílicas.	23
3.5 Terminado de ribbond.....	24
3.6 Refuerzo en restauraciones de composite en general.....	24
Puntos importantes para llevar a cabo la técnica	25
3.7 Restauraciones con resina.....	25
CAPÍTULO 4	28
4.1 Fibra de vidrio	28
Tipos y usos	28
4.2 Fibra de vidrio como refuerzo en composites.....	28
Componentes	29
Como se añaden estas fibras.....	29
4.3 Uso en odontología restauradora	29
Restauraciones directas	30
Clase I	30
Clase II.....	30
Cavidades MOD.....	30
Cavidades Onlay/Overlay.....	31
Post-Endodoncia.....	31
Dientes Fisurados	32
CAPÍTULO 5	33
Caso clínico	33
5.1 Presentación del paciente	33
5.2 Fotografías extraorales.....	34
5.3 Fotografías intraorales.	35
5.4 Auxiliares de diagnóstico.....	36
Radiografías.....	36
Modelos de estudio.....	37
5.5 Procedimiento	38

Caso 1: Diente 47, tratamiento con Ribbond.	38
Caso 2: Diente 37, tratamiento con EverX Posterior.....	43
5.6 Revisión postoperatoria	48
5.7 Experiencia con los biomateriales aplicados	51
Experiencia con fibra de polietileno Ribbond.....	51
Experiencia de resina con fibra de vidrio Everx Posterior.....	51
CONCLUSIÓN.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

INTRODUCCIÓN

La restauración dental es un tratamiento odontológico que tiene como primer propósito reacondicionar su funcionalidad, estética y salud dental del paciente

Brevemente conoceremos la historia de los adhesivos dentales y su evolución en la práctica odontológica.

A lo largo de los años investigadores han puesto empeño en la rehabilitación dentaria, conservando las propiedades físicas y estéticas agregando un término de bio-mimetismo odontológico.

Durante la siguiente investigación conoceremos acerca de las fibras de polietileno (Ribbond), su historia, usos y propósitos en la práctica odontológica haciendo una comparación con la resina compule EverX posterior y evaluar dichos materiales en el desempeño clínico

PROPÓSITO

El propósito de este trabajo fue realizar un análisis basado en la literatura de los materiales Ribbond y EverX Posterior en el ámbito de la rehabilitación odontológica, con el fin de determinar su impacto en la práctica clínica dentro del consultorio dental.

Además de saber qué material presenta mejores valores físicos y mecánicos, para ello se llevó a cabo una revisión detallada de sus características físicas, aplicaciones clínicas, ventajas y desventajas, considerando su eficacia y facilidad de uso en procedimientos restaurativos.

A través de esta comparativa, se busca proporcionar una base subjetiva, mediante la aplicación de estos materiales en un caso clínico recopilando información del paciente y operador de dicho material, que permita a los profesionales de la odontología tomar decisiones informadas sobre la selección del material más adecuado según las necesidades específicas de cada caso clínico, garantizando así un tratamiento óptimo y predecible para los pacientes.

CAPÍTULO 1

1.1 Biomimética

Para poder entender el termino biomimética su significado es bio- vida y mimesis imitar, una vez comprendido, es una ciencia que a lo largo de los años en conjunto de otras disciplinas utiliza el método de análisis, científicos han observado el medio ambiente y el entorno natural que nos rodea a la humanidad, con el fin de tomar los puntos y aspectos más resaltantes y tratar de imitar dichas propiedades.

Un desafío de parte de investigadores con el fin de imitar la naturaleza tomando 6 pilares muy importantes como Identificar (desafíos reales), interpretar (información del diseño), descubrir (modelos naturales), resumir (principios del diseño), emular (estrategias de la naturaleza) y evaluar (contra principios de la naturaleza).

Son mecanismos y materiales producidos biológicamente para diseñar productos innovadores que imiten la naturaleza. Es un campo interdisciplinario que combina principios de la ingeniería, la química y la biología para sintetizar materiales y sistemas que imitan procesos biológicos. (1,2,3)

1.2 Odontología biomimética.

La odontología en conjunto de esta disciplina implica el uso de materiales restaurativos que pueden replicar o restaurar las características biomecánicas, estéticas y funcionales del diente natural. La tendencia contemporánea consiste en sustituir tratamientos invasivos por métodos conservadores, gracias a los avances en técnicas de adhesión y en los materiales utilizados. Se ha investigado a fondo la biomimética, incluso a nivel molecular, para facilitar la curación de heridas y la regeneración de tejidos tanto duros como blandos en los dientes. (2,3)

Restaurar dientes que han sufrido daños severos representa un reto; la cantidad de tejido dental que queda es determinante para seleccionar el tipo de terapia restaurativa a emplear. Una consecuencia a corto y a largo plazo es que se pierde más tejido, esto con lleva a incrementar el riesgo de que la restauración fracase y disminuye la durabilidad del tratamiento; es muy importante evaluar, la cantidad de tejido disponible y las restauraciones anteriores que afectan la duración de la restauración. Aspectos como la dentina, el techo de la cámara pulpar, las crestas marginales y las cúspides restantes son factores esenciales que influyen en el éxito de las restauraciones dentales. (3)

Otro punto importante es tratar de igualar este tejido; como la dentina en aspectos como propiedades mecánicas y físicas, esto quiere decir que el material a emplear debe tener igual o mayor resistencia a la deformación, duradero, químicamente estable (no tenga reacción en el medio bucal), bio compatible y amigable con el medio ambiente.

Un punto también importante es que dicho material tenga la capacidad de mimetizarse a la vista del ojo humano sin perder alguna propiedad físico/mecánica. (1,2)

CAPÍTULO 2

2.1 Adhesión

El termino deriva del latín “Adhaesio” que tiene por significado pegar o unir una superficie con otra (unión entre dos sustancias). “Es el fenómeno de igual o distinta naturaleza se mantienen unidas por fuerzas interfaciales, sean estas físicas, químicas o por interacción de ambas”. Otra definición se comprendería como la fuerza de atracción que mantienen unidas moléculas de distinta especie química. (3,4,5)

La adhesión dentaria es primordial en tratamientos como la rehabilitación de lesiones cariosas, por ejemplo, en microfracturas también llamadas cracks, la cementación de restauraciones indirectas como incrustaciones y coronas. Por otro lado, la adhesión dentaria puede lograrse mediante mecanismos micromecánicos, donde el adhesivo se infiltra en las microestructuras del diente, o químicos, donde se forman enlaces entre el material restaurador y los componentes del diente. (3,4,)

2.1.1 Capa híbrida

El concepto de “capa híbrida” fue introducido en 1982 por el investigador japonés Nobuo Nakabayashi, quien la definió como una zona de interfase que se forma cuando los adhesivos dentales penetran e impregnan la dentina desmineralizada. Esta capa juega un papel crucial en los procedimientos restaurativos, ya que favorece la adhesión entre el tejido dental y el material restaurador.

La formación de la capa híbrida ocurre mediante un proceso en el cual la dentina es desmineralizada con ácido, dejando expuesta su matriz de colágeno. Posteriormente, los monómeros de resina penetran en esta estructura y, al polimerizarse, crean una red de interconexión que mejora la adhesión y la resistencia a las fuerzas masticatorias. Además, actúa

como una barrera que reduce la microfiltración y protege el diente contra la infiltración de bacterias y otros agentes nocivos.

Gracias a este hallazgo, la odontología restauradora ha podido desarrollar sistemas adhesivos más eficaces, optimizando la longevidad de las restauraciones y mejorando la biomecánica del diente tratado. (7)

2.1.2 Teoría Hidrodinámica

La hipersensibilidad dentinaria es una condición frecuente en odontología caracterizada por un dolor breve pero agudo en respuesta a estímulos térmicos, químicos o mecánicos. Su causa principal es la exposición de los túbulos dentinarios, lo que permite el movimiento del fluido dentro de ellos y desencadena una respuesta en las fibras nerviosas de la pulpa dental. La explicación más aceptada para este fenómeno es la **teoría hidrodinámica**, propuesta por **Brännström** en 1964, que establece que este movimiento del fluido genera cambios de presión capaces de estimular los mecanorreceptores pulpares y producir dolor (6,7).

Diversos factores pueden provocar la exposición de los túbulos dentinarios, como la recesión gingival, la erosión ácida causada por la dieta, la abrasión mecánica debida a un cepillado agresivo o procedimientos odontológicos que afectan el esmalte y la dentina. Debido a que otras afecciones, como caries o fracturas dentales, pueden generar síntomas similares, es fundamental realizar un diagnóstico diferencial adecuado para establecer el tratamiento más efectivo (6, 7)

El enfoque terapéutico se basa en la reducción del flujo del fluido dentinario, lo que puede lograrse mediante el uso de agentes desensibilizantes, barnices de flúor, agentes remineralizantes o técnicas restaurativas que sellen los túbulos dentinarios expuestos. La prevención también juega un papel clave, incluyendo la modificación de hábitos de higiene oral y alimentación para evitar el desgaste del esmalte y la exposición dentinaria (6, 7)

David Alleman

La odontología biomimética busca restaurar los dientes imitando su estructura y función natural. El Dr. David Alleman desarrolló un sistema basado en seis lecciones para mejorar la adhesión, resistencia y longevidad de las restauraciones.

1. Adhesión y la Capa Híbrida: Se enfoca en lograr una adhesión fuerte y duradera mediante la formación de una capa híbrida entre la dentina y el adhesivo.
2. Eliminación de factores de descomposición: Propone una remoción controlada de la caries para preservar la mayor cantidad posible de dentina sana.
3. Sellado Dentinario Inmediato (IDS) y Recubrimiento de Resina: Destaca la importancia de sellar la dentina inmediatamente después de la preparación con un adhesivo y cubrirla con una capa de resina fluida antes de la restauración definitiva. Esta técnica mejora la adhesión, reduce la sensibilidad postoperatoria y minimiza la microfiltración.
4. Reforzamiento de la estructura remanente: Se centra en distribuir las fuerzas masticatorias de manera uniforme para evitar fracturas.
5. Protección Contra el fisuramiento y fracturas catastróficas: Explica estrategias para reducir el riesgo de grietas en la restauración.
6. Sellado marginal y prevención de microfiltración: Busca lograr un sellado hermético para evitar filtraciones que puedan comprometer la restauración a largo plazo.

Importancia del Sellado Dentinario Inmediato (IDS) y el Recubrimiento de Resina: El IDS el procedimiento conlleva en la aplicación de un adhesivo sobre la dentina expuesta inmediatamente después de la preparación, antes de la colocación de la restauración definitiva. Esto protege la dentina de la contaminación y mejora la adhesión. Posteriormente, el recubrimiento de resina crea una superficie óptima para la restauración final, reduciendo

la microfiltración y aumentando la resistencia de la unión adhesiva. En pocas palabras sirve para proteger y aumentar fuerzas de unión (8)

2.1.3 Metaloproteinasas

Su papel en la adhesión

La reducción en la fuerza de unión de la interfaz adhesiva se encuentra relacionada a la degradación enzimática de la matriz de colágeno de la capa híbrida. Las metaloproteinasas (MMP), son el componente principal de dicha degradación junto con otras enzimas. Según la literatura actual, las MMP están presentes en la saliva y en la composición de la dentina, después de ser expuestas y activadas por el proceso de grabado con ácido (independientemente si es grabado y lavado o autograbado), o incluso, cuando se ha creado un ambiente ácido debido a la caries dental, se crea el proceso de degradación de las fibras colágenas de tipo I alterando así la fuerza de unión. Debido a que, con frecuencia los monómeros del sistema adhesivo no se impregnan completamente en la superficie, las matrices de colágeno que quedan desnudas, al asociarse con agua libre resultan vulnerables a la acción enzimática de las MMP y las catepsinas y por consecuente a la degradación de la capa híbrida y destrucción de la interfaz de unión.

Existe evidencia de actividad colagenolítica y gelatinolítica en dentina desmineralizada de forma parcial después de utilizar adhesivos de grabado y enjuague o de autograbado que sugiere la ruptura, debido a la participación de las MMP, de las fibras de colágeno en la capa híbrida que no fueron impregnadas en su totalidad de adhesivo. Por otro lado, se probó que la síntesis de MMP-2 aumenta al utilizar adhesivos de autograbado lo que probablemente incrementa la penetración, a través del líquido dentinario, de MMP-2 en la capa híbrida.

Los monómeros ácidos que componen los adhesivos activan formas de MMP que se encuentran latentes además de catepsinas de cisteína que se

cree, también están involucradas en la degradación en el tiempo de la capa híbrida. (13)

Su mecanismo de acción

Las MMP son proteínas parte de la matriz extracelular que pertenece a la familia de enzimas, genéticamente son distintas pero se relacionan estructuralmente y son capaces en su entorno o medio ambiente de conectar: moléculas de adhesión, factores de crecimiento y receptores de superficie; de modo que dichas metaloproteinasas forman una notable familia de endopeptidasas zinc sumamente dependiente, mientras que su actividad se sitúa regulada por inhibidores específicos tales como los inhibidores tisulares de metaloproteinasas llamados TIMPs. Según las revisiones literarias se han encontrado veinticinco miembros de la familia de MMP que se han clasificado en cinco subfamilias sometiéndose a su función y estructura, así como: gelatinasas, estromelisin, colagenasas, metaloproteasas de membrana entre otras MMP (13)

Funciones de las metaloproteinasas de la matriz

La matriz extracelular (MEC) del tejido conectivo en gran medida es organizada y reside en adhesiones de colágeno, fibras elásticas y glucoproteínas. Su propiedad estructural es muy débil y depende del balance de distintas enzimas proteolíticas e inhibidores.

Las enzimas proteolíticas catalizan la hidrólisis de enlaces peptídicos y se lleva a cabo en forma de manera inactiva. Las peptidasas trabajan firmemente en los extremos de la cadena sobre los enlaces y pueden ser aminopeptidasas.

Las proteinasas operan generalmente en el interior de la cadena y por lo general se clasifican acorde a la identidad del resto del catalítico primario. Así, pueden ser: serinproteinasas, aspartilproteinasas, cisteinilproteinasas y metaloproteinasas

2.1.4 Inhibición de las MMP

Existen compuestos bioactivos, orgánicos como inorgánicos, que no permiten que las enzimas endógenas presentes en la matriz de colágeno. Con un propósito de lograr una interfaz que sea tanto rígida como duradera. La conservación de la capa híbrida junto con la mejora de la longevidad de la interfaz adjunta se puede alcanzar utilizando estas sustancias, que pueden estar mezcladas en la formulación del adhesivo, incorporadas en el ácido de grabado, o aplicadas directamente sobre la dentina tratada con ácido.

Los modos de actuación de las MMP son los siguientes:

Inhibición mediante quelación: Consiste en el "atrapo" de iones metálicos en los sitios activos de estas enzimas responsables de activar sus funciones a través de agentes quelantes. (13)

2.1.5 Clorhexidina (CHX)

Es un fármaco más comúnmente investigado para inhibir MMP según la literatura existente. Actúa como un inhibidor de tipo no específico en el proceso de quelación de iones metálicos (Ca^{2+} , Zn^{2+}) y modificar la estructura tridimensional de las enzimas. Al ejercer aplicación directamente sobre la dentina después del grabado ácido o ser parte de la mezcla adhesiva, se ha demostrado que incluso en bajas concentraciones la CHX preserva la integridad de la capa híbrida, aumentando la unión entre la dentina y la resina. Para obtener tales resultados, se sugieren concentraciones del 2% y del 0,2%. Sin embargo, su efectividad inhibitoria disminuye a lo largo del tiempo debido a su solubilidad y a la reversibilidad del enlace electrostático con el colágeno, presentando una duración de acción que limita su uso a 12 meses. al añadir un adhesivo de arcilla actuó como un agente que modula la liberación. Esto permitió crear un sistema de liberación modificado, lo que incrementó la eficacia de inhibición de MMP de la CHX y su estabilidad incluso pasados 18 meses. (9)

2.2 Historia y Evolución de los Adhesivos Dentales

La historia de los adhesivos dentales comienza a mediados del siglo XX, cuando los odontólogos comenzaron a buscar formas más eficientes de restaurar dientes dañados o con caries. Antes del desarrollo de los adhesivos, las restauraciones dentales dependían en gran medida de la retención mecánica de materiales como amalgamas, coronas o empastes. La falta de unión efectiva entre la restauración y el diente afectaba la durabilidad de los tratamientos y aumentaba la posibilidad de que las restauraciones se desprendan o se presentaran microfiltraciones recurrentes.

El verdadero avance en adhesión dental ocurrió en la década de 1950, cuando el Dr. Buonocore introdujo el concepto de "grabado ácido". Este descubrimiento permitía la creación de microporos en el esmalte dental, lo que facilitaba la adhesión de la resina y otros materiales al diente. A partir de este momento, comienza una carrera entre investigadores para desarrollar sistemas adhesivos más sofisticados con el propósito de mejorar tanto la adhesión como la longevidad de las restauraciones.

2.2.1 Clasificación de los Adhesivos Dentales

Primera Generación (1970s)

Los adhesivos de la primera generación eran extremadamente simples, y se usaban cementos como el fosfato de zinc, que no lograban una verdadera unión entre la restauración y el diente. Estos cementos proporcionaban una fijación a través de la presión, pero carecían de la capacidad de adherirse químicamente al esmalte o la dentina. La principal limitación de esta generación era la falta de durabilidad y la ausencia de una verdadera adhesión.

Segunda Generación (1980s)

La segunda generación marcó un avance significativo, con la introducción de los sistemas de grabado ácido. Estos sistemas utilizaban ácido fosfórico para desmineralizar el esmalte y la dentina, creando microporos que mejoraban la adhesión del material restaurador. Sin embargo, la técnica seguía siendo compleja, ya que el proceso de grabado y adhesión era separado. Además, no todos los adhesivos eran efectivos para unir la dentina, lo que limitaba su aplicación.

Tercera Generación (1990s)

Los adhesivos de la tercera generación representan una mejora al combinar el proceso de grabado ácido y la aplicación del adhesivo en un solo paso. Esta generación simplificó el procedimiento al usar un agente adhesivo que penetraba los microporos creados por el ácido. Sin embargo, estos sistemas aún tenían limitaciones en cuanto a la técnica, ya que la humedad de la dentina podía afectar la calidad de la adhesión. A pesar de ello, ofrecieron una adhesión más fuerte y una mayor resistencia a la fractura que las generaciones anteriores.

Adición de monómeros hidrófilos, principalmente el HEMA. Permitía niveles de adhesión cerca de 10 MPa. Las lesiones no cariosas eran t r a t a d a s con mínima preparación, dando inicio a la odontología conservadora. (80's)

HEMA

El 2-hidroxietil metacrilato (HEMA) es un monómero derivado del ácido metacrílico (MAA) empleado en la creación de biomateriales, incluyendo resinas compuestas y adhesivos dentales.

La polimerización que se lleva a cabo en el lugar siempre es parcial, resultando en monómeros libres en la cavidad bucal. Adicionalmente, los monómeros pueden salir de las restauraciones dentales a base de polímeros debido al cizallamiento mecánico y a la degradación enzimática de dichos polímeros. Estos pueden atravesar la pulpa dental mediante microcanales presentes en la dentina.

Los polimetacrilatos pueden tener grupos éster que son susceptibles a la hidrólisis en su superficie, y la actividad de las esterasas puede liberar productos de degradación de los monómeros en la boca. El HEMA, al igual que muchos monómeros derivados del MAA, es un éster, lo que lo convierte en un objetivo de las esterasas dentro del organismo y susceptible a la degradación. Se han realizado investigaciones para desarrollar adhesivos dentales que sean resistentes a las esterasas; sin embargo, HEMA sigue siendo uno de los monómeros de metacrilato más utilizados para materiales de restauración dental. El principal producto resultante de la hidrólisis del HEMA es el MAA, que puede descomponerse más, generando varios compuestos intermedios con posible actividad biológica. (14)

Cuarta Generación (Finales de los 90s)

Los adhesivos de cuarta generación representaron un avance importante en la evolución de los sistemas adhesivos. Incorporaron una capa intermedia llamada "agente de enlace" que ayudaba a mejorar la adhesión tanto al esmalte como a la dentina. Esta capa intermedia minimizaba los errores técnicos, haciendo que la adhesión fuera más predecible y estable. Aunque la técnica mejoró, los procedimientos seguían siendo algo complejos y dependían de un control preciso de la humedad y el tiempo de aplicación.

Incorporan un tercer compuesto al sistema de adhesión denominado primer sumado al adhesivo y al acondicionador. El uso de ácido acondicionador se popularizó por técnica de grabado total formando niveles de adhesión de 50 o 55 MPa. Algunos ejemplos All Bond 2 (Bisco), **OptiBond FI (Kerr)**, Pro Bond (Dentsply), Syntac (Vivadent)

Quinta Generación (Principios de los 2000s)

La quinta generación de adhesivos simplificó aún más la técnica al combinar el grabado ácido y el agente adhesivo en un solo producto. Esto facilitó enormemente el proceso, ya que eliminaba la necesidad de usar diferentes componentes en pasos separados. A pesar de la simplificación,

los adhesivos de quinta generación seguían teniendo algunos problemas relacionados con la adherencia a la dentina húmeda.

Sin embargo, su uso se extendió debido a su facilidad de aplicación y su buena adherencia al esmalte dental.

Sexta Generación (2005)

En la sexta generación, la verdadera innovación fue la introducción de los adhesivos autograbantes. Estos adhesivos contenían un ácido suave que desmineralizaba tanto el esmalte como la dentina, eliminando la necesidad de un paso de grabado ácido por separado. Este avance simplificó aún más la técnica, reduciendo la complejidad del procedimiento y el tiempo de trabajo. Sin embargo, los sistemas autograbantes tuvieron dificultades en la adhesión al esmalte, lo que limitaba su efectividad en algunos casos.

Séptima Generación (2009)

Los adhesivos de séptima generación continuaron con la tendencia de simplificación. Estos productos combinaban todos los pasos necesarios para la adhesión en un solo frasco, incluyendo el grabado ácido, la desmineralización y la aplicación del adhesivo. La gran ventaja de estos sistemas era su facilidad de uso, lo que los hizo muy populares en la práctica clínica. Además, estos adhesivos eran menos sensibles, ya que no requerían un control tan estricto de la humedad.

Octava Generación (2010s)

La octava generación de adhesivos, también conocida como adhesivos universales, fue un hito importante en la evolución de los sistemas adhesivos. Estos productos combinan la versatilidad de los adhesivos autograbantes con la posibilidad de usarlos con técnicas de grabado ácido. Los adhesivos universales pueden aplicarse tanto con la técnica de autograbado como con la técnica de grabado ácido, lo que les otorga una gran flexibilidad en el entorno clínico. Además, ofrecen una excelente adhesión a la dentina y el esmalte, y se utilizan con una amplia variedad de

materiales restauradores. Esta versatilidad y facilidad de uso han convertido a los adhesivos universales en una de las opciones más populares y confiables en odontología restauradora. (5,6)

2.3 Tipos de Adhesión Dental

Adhesivos que Requieren Grabado

Generaciones 4 y 5: Estos adhesivos necesitan la aplicación de ácido ortofosfórico para grabar el esmalte y la dentina. El proceso implica grabar, lavar, aplicar un primer y luego el adhesivo. Ejemplos incluyen Scotchbond MP y One Coat Bond.

- ✓ Ventajas: Ofrecen una buena adhesión al esmalte.
- ✓ Desventajas: Pueden causar sensibilidad dental.

Adhesivos Autograbantes

Generaciones 6 y 7: Estos adhesivos combinan el acondicionamiento y la imprimación en un solo paso, sin necesidad de lavado previo. Ejemplos son Clearfil SE BOND y One Coat 7.

- ✓ Ventajas: Reducen la sensibilidad postoperatoria y simplifican el proceso.
- ✓ Desventajas: Pueden no ser tan efectivos en el esmalte como los adhesivos con grabado.

Adhesivos Universales

Estos adhesivos son versátiles y pueden usarse con diversos materiales dentales, como esmalte, dentina, metales y cerámicas. Son adecuados para restauraciones directas e indirectas.

- ✓ Ventajas: Fáciles de usar y reducen la sensibilidad postoperatoria.

- ✓ Desventajas: Pueden no ser tan efectivos en todas las situaciones.

Adhesivos para Prótesis Dental

Estos adhesivos están diseñados específicamente para fijar prótesis dentales, asegurando una unión segura y duradera entre la prótesis y el diente o implante. En resumen, la elección del tipo de adhesivo depende de la situación clínica específica y del material restaurativo utilizado

2.4 Protocolo de adhesión

El protocolo de adhesión a nivel del diente puede simplificarse de la siguiente manera:

Protocolo de grabado total de 3 pasos recomendado en esmalte.

1. Se realiza un grabado con ácido ortofosfórico al 37 % durante 15-30 segundos en el esmalte y durante 15 segundos en la dentina.
2. El agente grabador se enjuaga con agua continua durante 20 segundos y la superficie se seca durante unos segundos con aire.
3. Se aplican aproximadamente 2-3 capas de primer. Se diluyen con muy poca aplicación de aire para reducir el grosor.
4. Posteriormente, se aplica el agente adhesivo, seguido de una ligera aplicación de aire para diluir la capa antes de la polimerización final, que se realiza durante 20-40 segundos. (3,15)

Protocolo de grabado total de 2 pasos

El primer se localiza en el mismo envase junto con el agente adhesivo. Quiere decir que, es necesario controlar con precaución el disolvente. Dependiendo de su evaporación, llega a ser necesario utilizar más de una capa para garantizar una adhesión estable en el tiempo.

Sistemas todo en uno

La fuerza de adhesión es muy variable. Este tipo de producto no se recomienda para el esmalte y la dentina esclerótica, que deben grabarse

por separado; la calidad de la adhesión podría mejorarse aplicando varias capas de agente adhesivo sobre la dentina.

Sistemas de autograbado

Se recomienda el grabado selectivo sobre esmalte, mientras que la técnica de autograbado se utiliza sobre dentina nueva y recién preparada, en especial en preparaciones profundas y en casos de hipersensibilidad dentinaria. En estos, se utiliza la técnica de grabado total en tres pasos sobre el esmalte. En la dentina esclerótica se recomienda la técnica de grabado total en tres pasos, ya que es muy probable que la dentina esté infiltrada por bacterias. Además, la capa de barrillo dentinario es extremadamente densa y mineralizada. También se recomienda la misma técnica de grabado total en tres pasos en el caso de dentina tratada con láser, que presenta una superficie excesivamente densa y con fibrillas de colágeno desnaturalizadas. La adhesión en la dentina de los dientes vitales es inestable debido a sus características heterogéneas y a su nivel de humedad; a medida que se avanza hacia la cámara pulpar, el aumento del número y tamaño de los túbulos incrementa el nivel de humedad de la dentina, y esto dificulta la adhesión en comparación con la dentina superficial.

Por lo tanto, se requiere el siguiente protocolo:

1. Grabar exclusivamente sobre el esmalte con ácido ortofosfórico al 37% (del sistema de grabado total) durante 15-30 segundos.
2. Eliminar el agente grabador con agua corriente durante 20 segundos y secar la zona con aire comprimido.
3. Aplicar el primer ácido (del sistema de autograbado) sobre el esmalte y la dentina"
4. Secar la superficie con aire comprimido para diluir la capa de primer después de 15 segundos, que es el intervalo necesario para permitir que el ácido débil actúe sobre la dentina.

5. Aplicar el adhesivo y crear una capa fina soplando suavemente aire comprimido.
6. Polimerizar durante 20-40 segundos."(3,15)

CAPÍTULO 3

Fibra de polietileno de ultra alto peso molecular; Material de sustituto dentinario.

3.1 Ribbond (vamasa)

Ribbond Original

La fibra de Ribbond creada y patentada por David N Rudo en el año de 1991 es su primera aparición para posteriormente ser introducidas al mercado en el año de 1992, constituidas por: fibras de polietileno de alto peso molecular (preimpregnadas, silanizadas, tratadas con plasma) presentando un patrón de hilos cruzados con los que hay un aumento de la durabilidad, la estabilidad y la resistencia al corte, la fibra redirecciona las tensiones a través de su red multidireccional repartiendo fuerzas oclusales.

Presentaciones

Ribbond Original es una primera versión de fibra de refuerzo. Tiene un grosor de 0.35mm y está disponible en anchos de 2mm, 3mm, 4mm y 9mm.



Imagen 1. Ribbond 2mm (20)



Imagen 2. Ribbond 3mm (20)



Imagen 3. Ribbond 4mm. (20)

Ribbond-THM

Presentada en 2001, Ribbond THM es una excelente fibra multiusos (más delgada, mayor cantidad de hilos) con mayor resistencia a la flexión. Tiene un grosor de 0.18mm y está disponible en anchos de 2mm, 3mm, 4mm, 7mm, y 1mm (para retenedores fijos). Usos: férulas periodontales, puentes anteriores de tramo corto, postes y núcleos de dientes vitales posteriores como endodónticos.



Imagen 4. Ribbond THM. (20)

Ribbond Triaxial

Conformado por fibras dispuestas en un patrón distinto al de las demás presentaciones, constituyendo una mezcla de fibras unidimensionales y trenzadas que otorgan una notable resistencia a la fractura en varias direcciones y un incremento de elasticidad; se utiliza principalmente en restauraciones donde la elasticidad y la durabilidad ante fracturas son la preocupación primordial.



Imagen 5. Ribbond Triaxial. (20)

Ribbond Ultra

Lanzada en 2013, se presenta como una fibra dental de alta gama. Con un grosor de apenas 0.12 mm, es la más delgada entre las fibras de refuerzo y ofrece un módulo de flexibilidad y resistencia superior al de Ribbond THM, además de ser más versátil. Al someterse sobre los dientes, da lugar a una superficie más fina y crea una línea de adhesión más eficiente en el diente. Se pueden disponer en presentaciones de 2mm, 3mm, 4mm y 1mm (ideal para retenedores fijos).



Imagen 6. Ribbond

3.2 Características de Ribbond

- Posee alta dureza: no permite la acción de penetración o deformación ejercida por fuerzas externas.
- Ejerce gran resistencia a la fractura: no ocasiona grietas en el mismo producto
- Resistencia al desgaste: siempre y cuando se encuentre recubierto por una fina capa de resina fluida.
- Refractariedad: es capaz de resistir altas temperaturas dentro y fuera de boca
- Buen aislante térmico y eléctrico
- No promueve la magnetividad.
- Posee resistencia a la corrosión en un entorno ácido, (se tiene que recubrir con resina fluida ya sea con carga o sin carga).
- Químicamente es estable.
- Es biomimético: fácil de igualar dentina o esmalte visualmente.

3.3 Ribbond previo a humectar con resina

Retire el Ribbond de su funda plástica utilizando pinzas que estén limpias. Para prevenir la contaminación de los residuos de fibra de Ribbond, pliegue el extremo abierto del empaquetado y cierre con un clip.

Para evitar la contaminación, únicamente debe manipular el Ribbond con instrumentos metálicos limpios, como pinzas, hasta que la resina o el monómero se aplique a la fibra. Una vez que se haya aplicado resina sin relleno o una mezcla fluida de resina acrílica, el Ribbond puede ser manejado como las resinas (siempre con guantes sin talco o con manos limpias). Es importante que no haya resina sobre la fibra para asegurar que el Ribbond pueda unirse correctamente a ella.

Antes de aplicar la resina, el Ribbond es vulnerable a contaminación. Por ende, no hay forma de determinar si el Ribbond ha sido contaminado, salvo que ocurra una falla en su adhesión. Así como no tocaría un diente recién tratado con ácido, evite contaminar la fibra de Ribbond sin tratar con los dedos, guantes de látex o guantes de vinilo.

Este debe ser almacenado a temperatura ambiente.

3.4 Adhesión de ribbond a resina

Coloque el segmento de Ribbond que ha sido cortado en un recipiente que esté limpio y libre de contaminantes, por ejemplo, aceites o ceras, como una loseta o en un lugar protegido de la luz, y aplique unas gotas de adhesivo, resina sin rellenos, etc. También puede utilizar selladores de fisuras para humedecerlo (permaseal)

Nota: NUNCA UTILIZAR adhesivos autograbantes para impregnar el Ribbond. No es recomendable mojarlo con sistemas adhesivos en frascos que contengan imprimadores o primer dedicado a la dentina, en este caso OptiBond FL

Para evitar que la resina aplicada se disperse, elimine el exceso de resina o adhesivo con una gasa limpia o con ayuda del babero del paciente. Es más sencillo manipular el material si no está empapado de resina o adhesivo.

Una vez que el Ribbond esté humedecido, puede ser tratado como las resinas. (Utilizando guantes sin talco o con las manos limpias).

Para reducir la polimerización no deseada de la resina en el Ribbond, mantenga la sección humedecida alejada de la luz hasta que sea el momento de su uso.

Adhesión de ribbond a resinas acrílicas.

En términos generales, al utilizar resinas acrílicas que se autopolimericen, un proceso de polimerización más lento resultará en una resina más fuerte. Moje el Ribbond con una mezcla líquida de resina acrílica.

Métodos alternativos para humedecer el Ribbond; puede ser empapado con VLC Triad y es apto para ser utilizado con acrílicos que se autopolimerizan o termopolimerizan. Esto permitirá un mayor tiempo de trabajo porque los monómeros comunes se evaporan con rapidez.

Después de que el Ribbond haya sido recubierto con una capa líquida de resina acrílica, es posible manipular con las manos (limpias).

3.5 Terminado de ribbond.

Este material no se puede pulir de manera adecuada. A veces, se producen hilos de fibra en la superficie al cortar o pulir. Para solucionar este inconveniente, elimine las fibras indeseadas utilizando un disco de diamante a alta velocidad. Dirija el disco en la misma dirección que las fibras que sobresalen de la resina. Este método corta los hilos adicionales. No intente empujar los hilos hacia la resina, ya que esto podría dejar las fibras expuestas nuevamente. Después de retirar las fibras que sobresalen, humedezca el área con adhesivo y cubra con resina líquida o con resina de relleno.

Para reducir la necesidad de terminar y pulir Ribbond en férulas o puentes se puede colocar una capa muy fina de resina líquida con un pincel en varias capas. Aplique esta resina después de la prótesis. En ocasiones, los compuestos líquidos pueden colapsar. Para prevenir esto, aplique varias capas de compuesto líquido sobre la férula. Entre capas se debe curar por 5 segundos para evitar un colapso. Ya que todas las capas estén aplicadas, proceda a la polimerización completa.

Para rehabilitaciones que implican fuerzas oclusales, debe colocar el Ribbond a una profundidad significativa para permitir que al final se aplique una capa adecuada de resina líquida. Al finalizar el pulido de la fibra, utilice pasta para pulir resinas. Si se presenta desgaste, repita la aplicación de una nueva capa de resina líquida.

3.6 Refuerzo en restauraciones de composite en general.

- ✓ Con Ribbond se crea un complejo estético, duradero y resistente a fallas constituido de fibra y resina compuesta.
- ✓ Presenta características funcionales como inhibir, detener y redireccionar los cracks, unir el diente con la restauración a pesar de las distintas propiedades elásticas, desacopla durante la polimerización, mejorar la distribución de estrés.

- ✓ Minimiza: el efecto factor C (factor de configuración) es el índice que mide la relación entre la configuración de una cavidad dental y la tensión de contracción de la resina, la microfiltración.
- ✓ Elimina: Formación de brechas en la pared pulpar.
- ✓ Aumenta: la fuerza adhesiva micro-tensil y de cizallamiento.
- ✓ Reconecta: cracks en la pared pulpar
- ✓ Reduce: la formación de microcracks incluidas en la polimerización.

Puntos importantes para llevar a cabo la técnica

1. Redondear las esquinas internas y redefinir los bordes de las paredes para eliminar las imperfecciones en la superficie interna de la cavidad.
2. Humectar las fibras con la resina humectante de Ribbond o con un adhesivo sin carga que no tenga entre sus componentes disolventes o ácidos, antes de cubrir la resina.
3. Tapar el fondo de la cavidad en su totalidad y las paredes con Ribbond.
4. Acomodar el Ribbond lo más próximo al fondo y paredes de la cavidad.

Para cortar pequeñas porciones de Ribbond: Usar pinzas para colocar el trozo de Ribbond en el empaque, asegurando el contacto directo con la orilla sellada. seccionar del lado contrario para que el Ribbond esté presionado contra la orilla. Sostener antes de cortar.

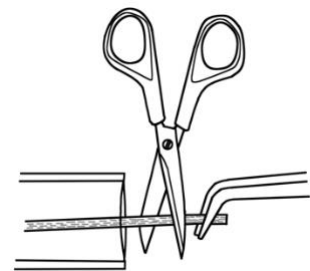


Figura 1. Corte de fibras de Ribbond con tijeras. (20)

3.7 Restauraciones con resina

1. Oclusión: Evaluar y ajustar utilizando los antagonistas y modificar cúspides que puedan causar interferencias excesivas en la superficie oclusal restaurada. Ya que se pueden generar problemas de oclusión y llevar a la exposición de Ribbond que puede ser dañado si es desgastado.
2. Preparación (restauración): curvar los ángulos internos y quitar irregularidades en la superficie interna de la cavidad. Esto reduce las áreas que concentran un mayor estrés y mejora la adaptación de Ribbond a las paredes.

3. Preparar (cavidad): Emplear el sistema y técnica adhesiva deseados.

4. Cortar: Un trozo de Ribbond con la longitud necesaria para tapar el fondo y extenderse hacia las paredes mesial, distal, lingual y bucal de la cavidad. Es más fácil adaptarlo si los contornos han sido ajustados del material previamente (Para preparaciones con formas irregulares, utilizar varios fragmentos más pequeños que cubran la mayor área posible de la preparación interna)

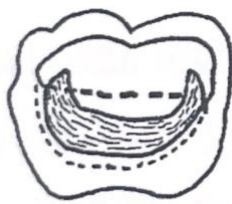


Figura 2. Núcleo en piso de cavidad (20)

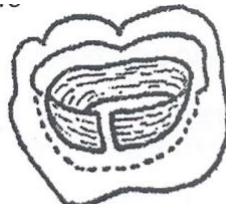


Figura 3. Núcleo en forma de cinturón (20)

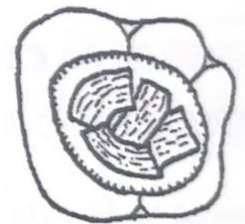


Figura 4. Múltiples núcleos en cavidad (20)

5. Humedecer (Ribbond): Inundar completamente las fibras de Ribbond con Resina Humectante Ribbond o un adhesivo de esmalte sin carga antes de colocar el material sobre la resina compuesta de media viscosidad que no ha sido polimerizada. En una loseta eliminar el exceso de resina presionando con un dedo usando guantes. (NUNCA usar un sistema adhesivo autograbante para impregnar Ribbond). Asimismo, no se sugiere impregnar Ribbond con sistemas adhesivos que entre sus componentes tengan primer de dentina.

6. Aplicación (resina compuesta de viscosidad media o baja) las superficies de la preparación. Colocar una capa de 0,5 mm de grosor en el fondo y en parte de las paredes de la cavidad, donde se posicionará Ribbond sin polimerizar todavía.

7. Colocación (Ribbond humedecido): en el suelo y las paredes de la cavidad. Aplicar presión al Ribbond humedecido contra la resina compuesta de fluidez media para que el material esté en contacto directo con el diente.

Si sobra espacio, agregar un trozo adicional de manera circunferencial sobre las paredes. Asegurarse de que la cobertura esté al menos 1 mm por debajo del borde cavo-superficial de la cavidad.

Verificar que no haya burbujas de aire en la resina compuesta entre Ribbond y las paredes del diente. Realizar la polimerización una vez que los fragmentos de Ribbond estén correctamente colocados.

8. Terminación (restauración): Finalizar la restauración añadiendo capas de resina compuesta usando la técnica preferida.

3.8 Cavidades (clase II) simples, compuestas y complejas

El objetivo de este método es transformar la forma ocluso-proximal (clase II) en una restauración oclusal (clase I) que se pueda reparar con la técnica destinada a las restauraciones oclusales (clase I).

1. Reconstrucción (pared proximal): Acondicionar el espacio usando un enfoque adhesivo estándar y una resina compuesta tradicional para reconstruir la pared lateral o la parte externa de una cúspide ausente utilizando una banda matriz. La pared lateral debe tener un grosor de 1 mm. En situaciones donde se prevé sobrecarga como sería en el caso de un paciente bruxista, incrementar el grosor para prevenir fracturas en los márgenes.

2. Revestir (usando Ribbond): Aplicar la técnica para cavidades oclusales (clase I).

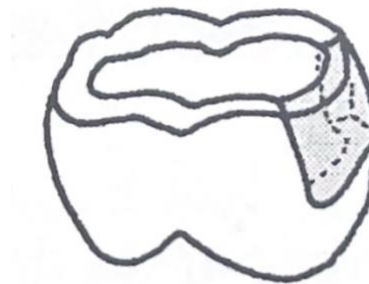
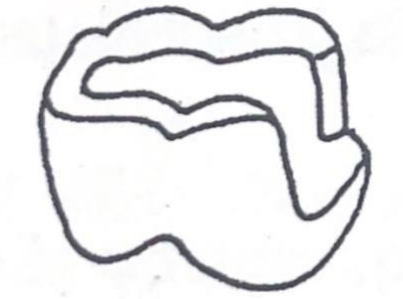


Figura 5. Fracturas marginales Figura 6. Reconstrucción de paredes marginales

CAPÍTULO 4

EverX Posterior

4.1 Fibra de vidrio

Filamento que se adquiere cuando se combina vidrio fundido (tipo E) y vidrio de bario dentro de una matriz de polímero. (12) Sus características son:

- | | |
|-----------------|----------------------|
| ✓ Ligero | ✓ No inflamable |
| ✓ Resistente | ✓ Económico |
| ✓ Aislante | ✓ Ecoamigable |
| ✓ Anticorrosivo | ✓ Moldable |
| ✓ Impermeable | ✓ Facil manipulacion |

Tipos y usos

E: propiedades eléctricas, utilizadas para el refuerzo de composites, fortalecimiento en construcción, área automotriz y deportiva

R: resistente a la temperatura y agua, aplicación en diversa área industrial.

AR: resistente a sustancias alcalinas, industria de la construcción.

D: Rigidez dieléctrica, sector eléctrico

C: Resistente a químicos, industria química.

(13)

4.2 Fibra de vidrio como refuerzo en composites

Conocidos en inglés como SFRG (short fiber reinforced glass), poseen propiedades físicas y mecánicas que se asemejan a las de la dentina, además de su habilidad para dispersar fuerzas debido a la disposición de las fibras. En el ámbito global, hay disponibles versiones líquidas, en bulk para restauraciones directas y en bloques para aplicaciones de CAD-CAM en restauraciones indirectas y en prostodoncia, se caracterizan por su alta resistencia a la fractura y compresión.

Componentes

Múltiples componentes por lo que se clasifican como híbridos, los cuales son:

- ✓ 30% matriz orgánica
- ✓ 40-70% materiales de relleno
- ✓ 5-25% fibras de vidrio cortas tipo E (entre 60-120um y longitud de 0.5-1.6 mm)

Como se añaden estas fibras

Las fibras reciben un tratamiento en su superficie que facilita su incorporación a la matriz de resina con silano, lo que asegura una conexión efectiva con el material compuesto para maximizar el rendimiento de las fibras. También se reduce la interfaz de unión con el relleno, lo que contribuye a aumentar tanto la resistencia como la duración del compuesto, permitiendo que las fuerzas se transfieran de manera más eficiente a las fibras lo que también reduce la fuerza de expulsión.

Propiedades:

- Físicas
- Resistencia a la fractura
- Resistencia a la compresión
- Contracción por polimerización
- Profundidad de polimerización

4.3 Uso en odontología restauradora

Este material por sus características ha mostrado diversas aplicaciones en la odontología restauradora, principalmente como reemplazo de la dentina, es adecuado para cavidades profundas como clase I, II y dientes tratados con endodoncia, más de 3 cúspides puedan estar afectadas, así como en restauraciones de amalgama ya que al retirarlas a menudo se generan cracks en el diente o en aquellas que necesitan incrustaciones del tipo inlay y onlay.

Es importante recordar que debe ser cubierto con un material restaurador que proporcione una adecuada resistencia al desgaste.

Restauraciones directas

Especialmente en cavidades amplias de clase II, donde es necesario impedir la propagación de fallas o evitar grietas. Su uso es común en cavidades que previamente han tenido una reparación. Este material se puede colocar en sesiones cortas.

Contribuyen a reducir el estrés por contracción que se presenta en composites tradicionales y bulk. La ventaja de utilizarlos en cavidades amplias radica en la distribución de las fuerzas a través de las fibras, algo que es crucial en cavidades extensas o con fisuras para garantizar un buen resultado a futuro. Aunque muestran un buen acabado y resistencia al desgaste, la aplicación del EverX se indica en la actualidad únicamente como un sustituto de dentina, por lo cual debe ser cubierto con un compuesto convencional.

Clase I

El fabricante sugiere ejecutar un protocolo inmediato de sellado de dentina para mejorar la adherencia, reducir la tensión provocada por polimerización y obtener un sellado periférico adecuado. Colocar en capas que no superen los 4 mm. Una vez aplicado se utiliza un composite convencional o bulk para reemplazar el esmalte.

Clase II

En las cavidades donde se ha generado una pérdida de paredes, es necesario comenzar por restaurarlas.

Cavidades MOD

A partir de 5mm el riesgo de fractura es mayor por la flexión cúspidea ocasionada por la ausencia de crestas marginales. Se coloca como base

para reforzar la estructura dental y después poder restaurar indirectamente, como medida de prevención en riesgo de fractura. Forster A. y sus colaboradores mencionan tres aspectos a considerar al reparar cavidades MOD:

- I. Los molares con cavidades MOD que tengan una profundidad inferior a 3 mm pueden ser tratados con restauraciones directas, logrando una resistencia a la fractura comparable a la de un diente sano.
- II. Para las cavidades MOD que sobrepasan los 5 mm de profundidad, las restauraciones directas no restablecen la resistencia a la fractura igual a la de un diente en su estado original.
- III. El grosor de la cúspide no tiene un impacto relevante en la efectividad de las restauraciones directas de resina compuesta. (14)

Cavidades Onlay/Overlay

Son aquellas que abarcan una gran área, donde se ha perdido una o más cúspides; en el caso de las overlay, se ha perdido toda la superficie de contacto del diente. Usar composites que estén reforzados con fibra de vidrio como base en estas cavidades aumenta la durabilidad y fortalece la estructura dental. Este procedimiento se realiza siguiendo un protocolo adhesivo que incluye el sellado inmediato de la dentina, y luego se coloca el composite en capas de hasta 4 mm.

Post-Endodoncia

La reconstrucción del núcleo posterior tras un tratamiento endodóntico utilizando EverX fortalece el tejido remanente y proporciona una adhesión más eficiente al tejido en comparación con los postes de fibra de vidrio. Además, posee afinidad hacia los compuestos y adhesivos, lo que la hace adecuada para evitar fracturas, las cuales son una causa común de fallo en las restauraciones de dientes que han recibido tratamiento endodóntico.

Dientes Fisurados

Son adecuados para la ferulización en el tratamiento de cracks que no superan la corona. Las fibras de vidrio actúan como soporte y estabilización en las áreas afectadas, creando un tipo de "tapón" que previene la expansión de las fisuras absorbiendo las fuerzas.

Para usarse primero se retira el tejido lesionado y se reduce la grieta sin afectar la parte pulpar ni extenderse más allá del margen de la encía. Se procede a la ferulización adhesiva mediante la aplicación de EverX, el cual se tiene que recubrir con una ferulización externa y un recubrimiento en las cúspides.

CAPÍTULO 5

Caso clínico

5.1 Presentación del paciente

Ficha de identificación			
Nombre	MACE	Sexo	Masculino
Edad	39 años	Antecedentes heredofamiliares:	“solo a mi papa le salen hernias”
Ocupación	Empleado	Antecedentes personales patológicos	No refiere
Escolaridad	Licenciatura	Alergias	No refiere
Motivo de consulta	“Tengo un hoyo en mi muela y necesito arreglármelo para poder ponerme Brackets”		

Tabla 1. Ficha de identificación paciente.

Diente / Área	Diagnóstico	Tratamiento
Cuadrante 1, 2, 3, 4	Malposición dental	Ortodoncia
D18	Restauración desajustada con caries	Extracción
D17, 22, 27, 36, 46	Restauración	Ninguno
D16, 24, 37	Restauración desajustada con caries	Eliminación de caries Resina o incrustación
D15, 14, 21, 27, 35, 34, 44, 45, 47	Caries	Eliminación de caries Resina o incrustación
D13, 12, 11, 23, 25, 26, 33, 32, 31, 41, 42, 43	Sanos	Ninguno
D28, 38, 48	Ausentes	Ninguno
D37	Restauración desajustada con caries	Reconstrucción con EverX posterior y resina compuesta. Incrustación Emax
D47	Caries	Reconstrucción con fibras de Ribbond y resina fluida. Carilla oclusal (Table top)

Tabla 2. Hallazgos en la exploración clínica, diagnóstico y plan de tratamiento.

5.2 Fotografías extraorales.



Imagen 7. Fotografía frontal



Imagen 8. Fotografía ¾



Imagen 9. Perfil derecho



Imagen 10. Perfil izquierdo.



11. Fotografía ¾ Imagen.



Imagen 12. Sonrisa normal



Imagen 13. Sonrisa exagerada



Imagen 14. Sonrisa/retractores

5.3 Fotografías intraorales.



Figura A. Fotografía frontal intraoral



Figura B. Fotografía intraoral derecha.



Figura C. Fotografía intraoral izquierda.

Figura 7. Fotografías intraorales. (autoria propia)



Figura A Fotografía oclusal superior
Figura C Fotografía cuadrante 4



Figura B. Fotografía oclusal inferior.
Figura D. Fotografía cuadrante 3



Figura 8. Fotografías intraorales. (autoria propia)



Figura A. Fotografía lateral cuadrante 1 y 4



Figura B. Fotografía lateral cuadrante 2 y 3

Figura 9. Fotografías intraorales.

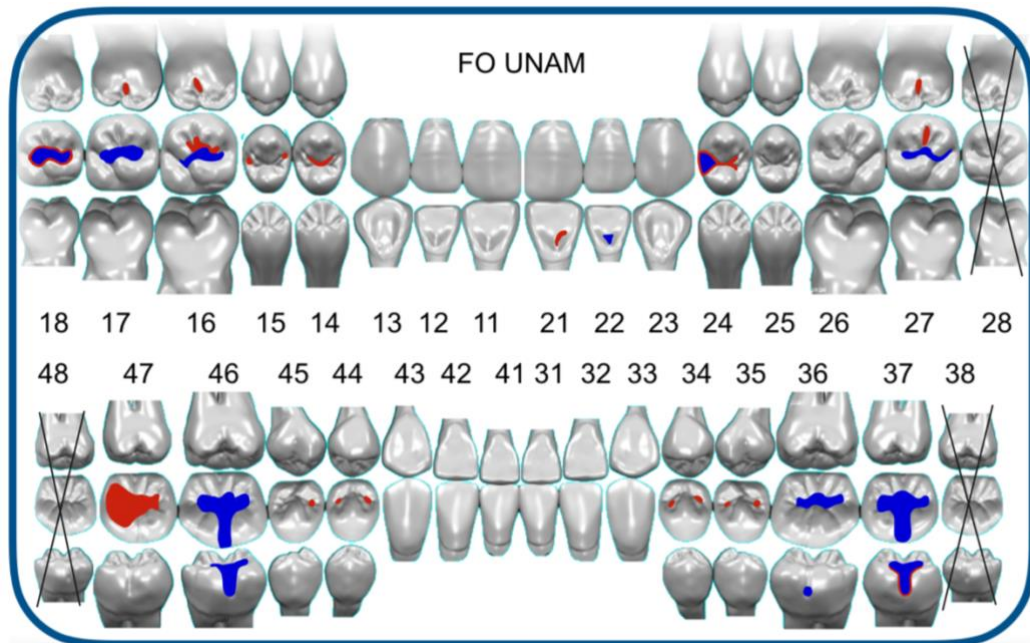


Figura 10. Odontograma del paciente. Restauraciones color azul, caries color rojo, X diente ausente.

5.4 Auxiliares de diagnóstico

Radiografías

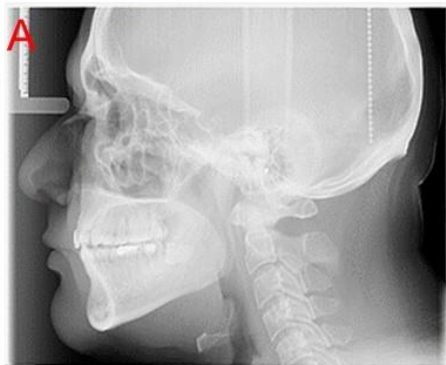


Figura A. Rx lateral de cráneo

Figura C Rx periapical molares O.D 46,47

Figura B. Ortopantomografía

Imagen 21. Rx periapical molares O.D 36,37

Figura no 11. Estudios radiográficos. (autoría propia)

Modelos de estudio



Figura A. Toma de impresión inferior. Figura B. Toma de impresión superior.

Figura C. Toma de registro de mordida. Figura D. Registro de mordida.

Figura E. Impresiones totales de silicona por adición.

Figura 12. Impresiones superior e inferior junto con registro de mordida.

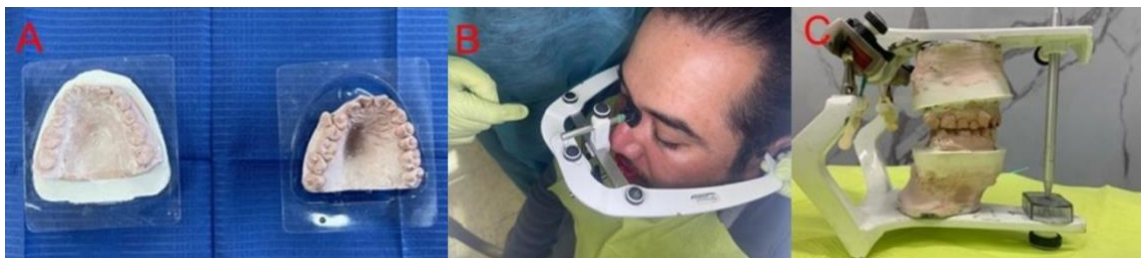


Figura A. Modelos de estudio.

Figura B. Toma de arco facial.

Figura C. Montaje en articulador.

Figura 12. Proceso de montaje de modelo de estudio en articulador.

5.5 Procedimiento

Caso 1: Diente 47, tratamiento con Ribbond.

Se inició el procedimiento colocando aislamiento absoluto para mejorar visión, evitar contaminación por bacterias y controlar la humedad del campo operatorio. Se realizó la eliminación de caries y se preparó la cavidad. Seguido del proceso de acondicionamiento del diente a tratar (O.D.47), Se realizó el proceso de arenado de la cavidad y posteriormente la colocación de primer y adhesivo OptiBond FL. (Figura 13)

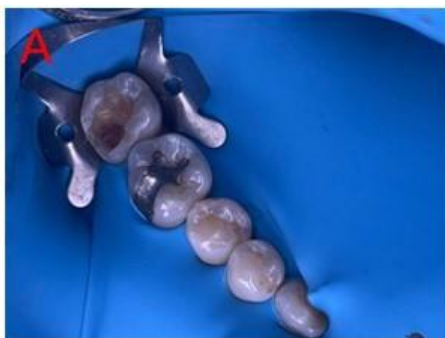


Figura A. Preparación de cavidad



Figura B. Arenado de la cavidad



Figura C. Colocación de primer y adhesivo OptiBond FL



Figura D. Primer y adhesivo OptiBond FL

Figura 13. Acondicionamiento de la cavidad diente no. 47 (autoría propia)

Se comenzó con el procedimiento de toma y colocación de fibras de Ribbond en la cavidad. Con ayuda de una sonda periodontal se obtuvo la medida necesaria de fibras de Ribbond. Posteriormente se tomó la porción de las fibras de Ribbond. Con ayuda de tijeras que indica el fabricante se cortó la porción previamente antes medida. (figura 14)

Se comenzó con el protocolo de preparación del Ribbond. (Figura 14)

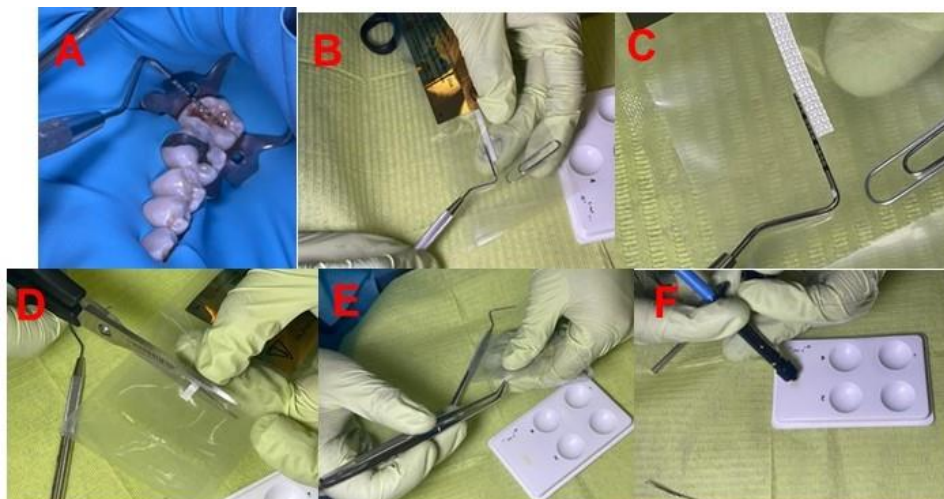


Figura A. Toma de medida(cavidad)
 Figura B. Toma de medida de fibra.
 Figura C. Medida de 8mm.(sonda periodontal).
 Figura D. Corte de fibra Ribbond con tijeras especiales.
 Figura E. Retiro de envoltura (manipulación con pinzas).
 Figura F. Humectación de fibra con permaseal.

Figura 14. Manejo y humectación de fibra Ribbond. (autoría propia)

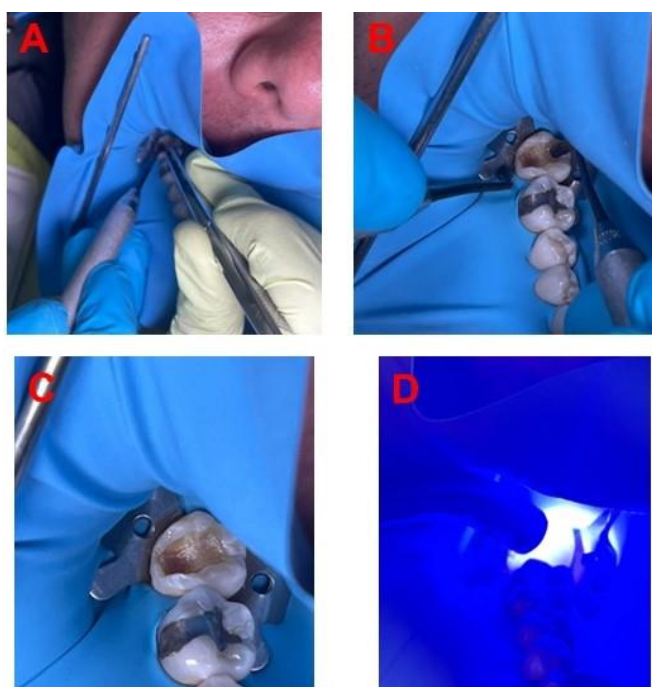


Figura A. Empacado de fibra en cavidad.
 Figura B. Empacado de fibra en cavidad.
 Figura C. Ribbond en fondo y piso de cavidad.
 Figura D. Fotopolimerizado.

Con ayuda de pinzas de curación y espátulas teflonadas se realizó la colocación de la fibra de Ribbond previamente humectada, en la cavidad del diente 47. (Figura 15)

Figura 15. Empacado y fotopolimerizado de Ribbond. (autoría propia)

Se realizó el recubrimiento de fibra Ribbond con resina fluida, con incrementos no mayores a .5mm, comenzando por la pared axial, posteriormente se fotopolimerizó por 20 segundos con una lámpara de intensidad. (Figura 16)

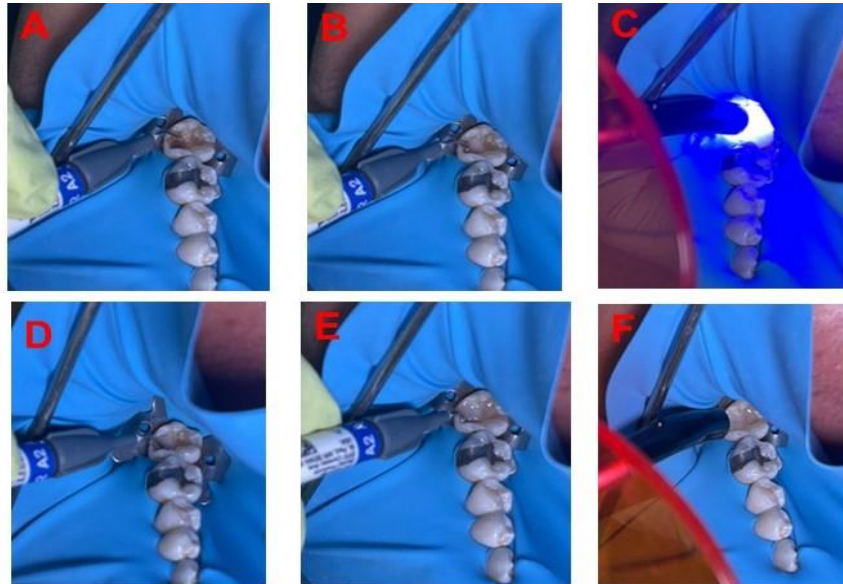


Figura A. Recubrimiento de fibra con resina fluida
 Figura B. con incremento no mayor a .5mm
 Figura C. Proceso de fotopolimerizado.
 Figura D. Resina en pared axial
 Figura E. Recubrimiento total de fibra Ribbond.
 Figura F. Proceso de fotopolimerizado.

Figura 16. Recubrimiento de fibra Ribbond. (Autoría propia)

Se continuó aplicando resina fluida y compuesta con incrementos no mayores a .5mm, fotopolimerizando por 20 segundos cada incremento. Posteriormente se comenzó a realizar la preparación de carilla oclusal con ayuda de fresas con forma de flama y no. 893

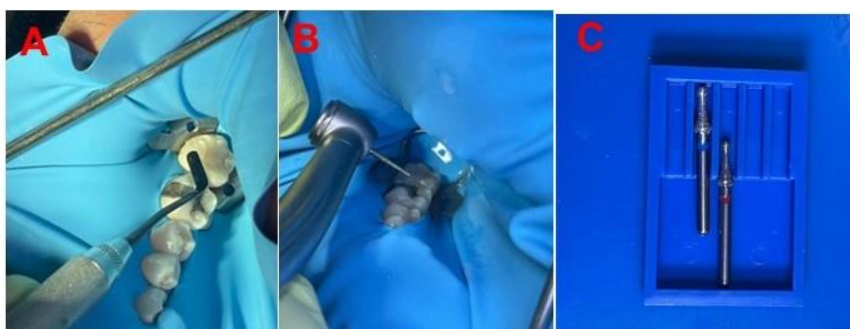


Figura A .Incremento con resina compuesta.
 Figura B. Preparación para carilla oclusal.
 Figura C. Fresas 893, azul grano mediano, roja grano fino.

Figura 17. Preparación y fresas para carilla oclusal (table top). (autoría propia)

Con ayuda de fresas con forma de flama se genera un desgaste dando angulaciones siguiendo vértices y vertientes de la cara oclusal (interna y externa). (figura 18)

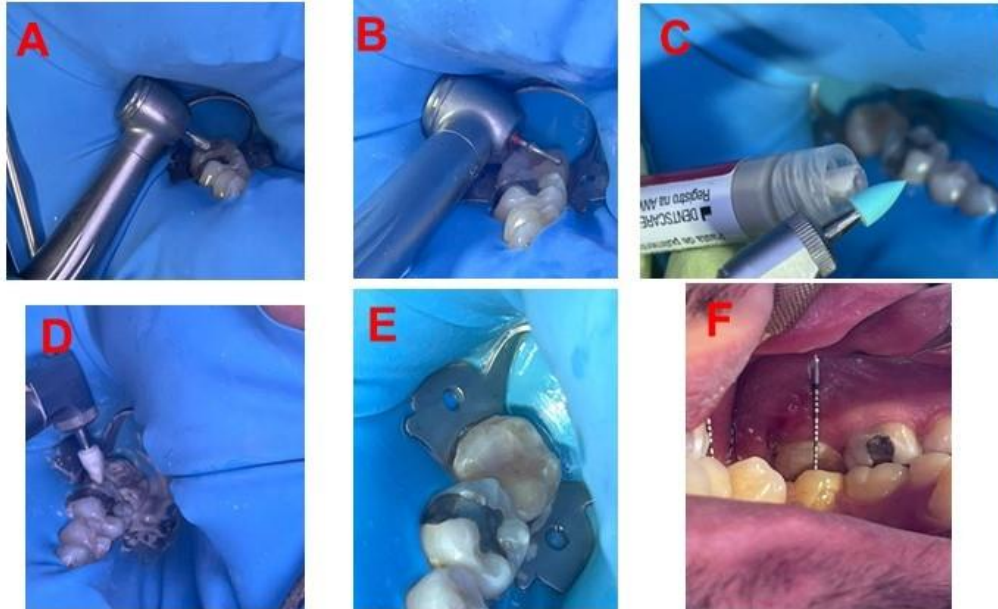


Figura A . Fresa forma de flama.
 Figura B. Fresa 893 grano fino.
 Figura C. Pasta diamantada (pulir)
 Figura D. Pulido de preparación (Table Top).
 Figura E. Preparación terminada.
 Figura F. Desgaste oclusal mínimo 2-3mm.

Figura 18 Acondicionamiento, pulido y terminado de carilla oclusal.

Se realizo el procedimiento de escaneo de arcada superior e inferior junto con relación de mordida



Figura A. Escaneo arcada superior e inferior

Figura B. Escaneo de relación de mordida

Figura C. Impresión 3D de carrila oclusal de dislocado de litio (table)

Figura 19. Procedimiento de escaneo e impresión 3D de carilla oclusal.

Una vez que obtuvimos la carilla oclusal, se inició protocolo de adhesión en la cavidad del diente, se realizó grabado con ácido ortofosforico 37% y se colocó OptiBond FL primer y adhesivo. Se realizó la cementación de carilla oclusal con ayuda de una porción de cemento resinoso (dual), seguido de ajuste, pulido y terminado de table top.



Figura A. Colocación de ácido grabador



Figura B. Lavado de ácido grabador

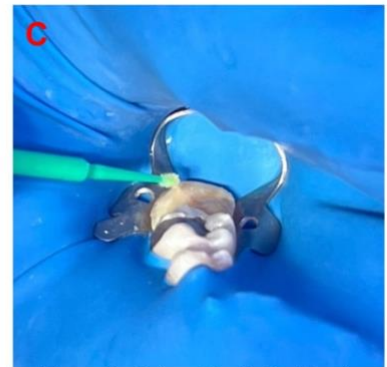


Figura C. Colocación de OptiBond

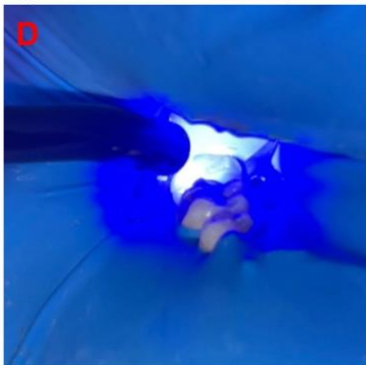


Figura D. Fotocurado de adhesivo

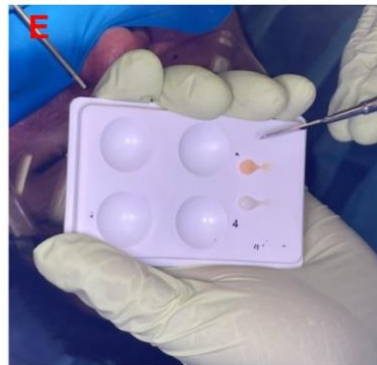


Figura E. Cemento dual.



Figura F. Carilla oclusal cementada.

Figura 20. Procedimiento de cementación de carilla oclusal.



Figura A. Pulido y terminado de carilla.

Figura B. Vista lateral de carilla oclusal.

Figura 21. Carilla oclusal finalizada.

Caso 2: Diente 37, tratamiento con EverX Posterior

Se encontró una incrustación estética (extensa) desajustada clase 1 compuesta, con prolongación hacia vestibular del diente no. 37.

Se realizó la remoción de incrustación desajustada, seguida de colocación de detector de caries, frotando por toda la cavidad por 15 segundos y enjugado por el doble de tiempo. Una vez que observamos la dentina infectada se realizó la eliminación de caries y la preparación de la cavidad con el propósito de colocar EverX posterior. (Figura 22)

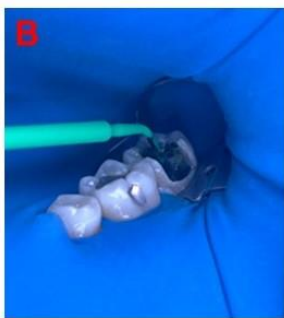


Figura B. Detector de caries en cavidad D 37.



Figura A. Incrustación sin sellado marginal y filtración en D 37.



Figura C. Acondicionamiento de la cavidad D 37.

Figura 22. incrustación estética desajustado, detector de caries y acondicionamiento de la cavidad.

Se continuó con el protocolo de adhesión, protegiendo el complejo dentino-pulpar con un sellado dentinario inmediato, colocando primer y adhesivo de OptiBond FL. (Figura 23)



Figura A. Colocación de ácido ortofosfórico.



Figura B. Colocación de primer.



Figura C. Colocación de adhesivo.

Figura 23. Colocación de ácido ortofosfórico al 37%, primer y adhesivo. (autoria propia)



Figura 24. Fotopolimerizado de adhesivo y colocación de EverX Posterior.

Posteriormente se colocó en todo el piso y pared axial de la cavidad resina Everx Posterior con un incremento no mayor a 1mm, fotopolimerizando de 30 a 35 segundos. (Figura 25)

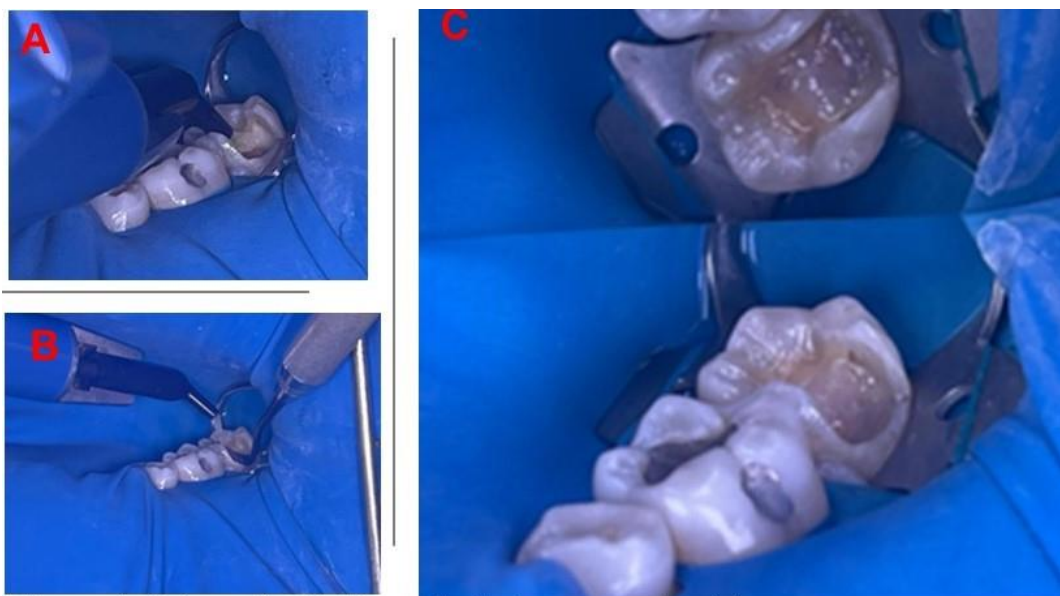


Figura 25. EverX Posterior en cavidad. (autoría propia)

Seguido de lo anterior, se cubrió con resina fluida la resina EverX Posterior, esta se debe cubrir ya que se encuentra contraindicada la exposición al medio bucal por distintos factores como la abrasión, esta causara que se pierdan sus fibras. (Figura 26)



Figura 26. Recubrimiento de resina fluida a EverX Posterior.

Posteriormente se acondicionó la cavidad quitando retenciones, generando un biselado de ángulos para mejorar adhesión y estética de la restauración próxima a cementar. (Figura 27)



Figura 27. Terminado de preparación para incrustación. (autoría propia)

Una vez preparada y acondicionada la cavidad correctamente, se realizó el escaneo en 3D para tener mayor detalle en la preparación de incrustación estética de material Emax. (Figura 28)

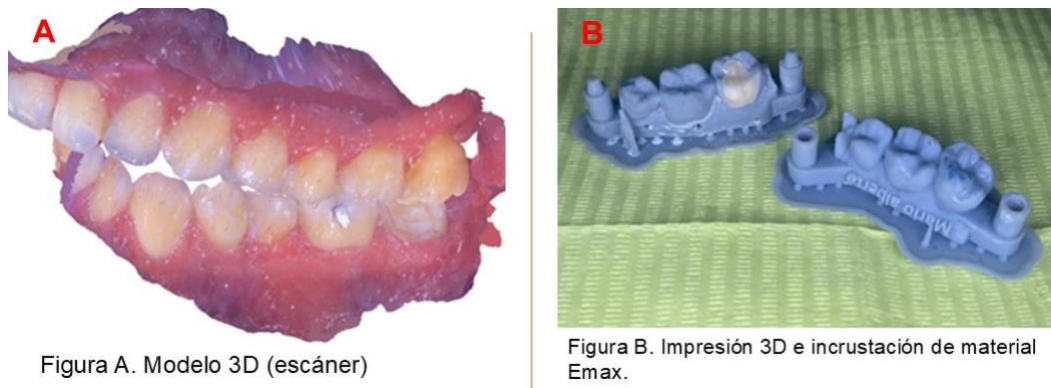


Figura 28. escáner 3D, impresión e incrustación de diente 37. (autoría propia)

Una vez obtenida la incrustación, se realizó protocolo de adhesión llevando a cabo un grabado selectivo para generar mayor adhesión junto con adhesivo universal.

Protocolo de adhesión.

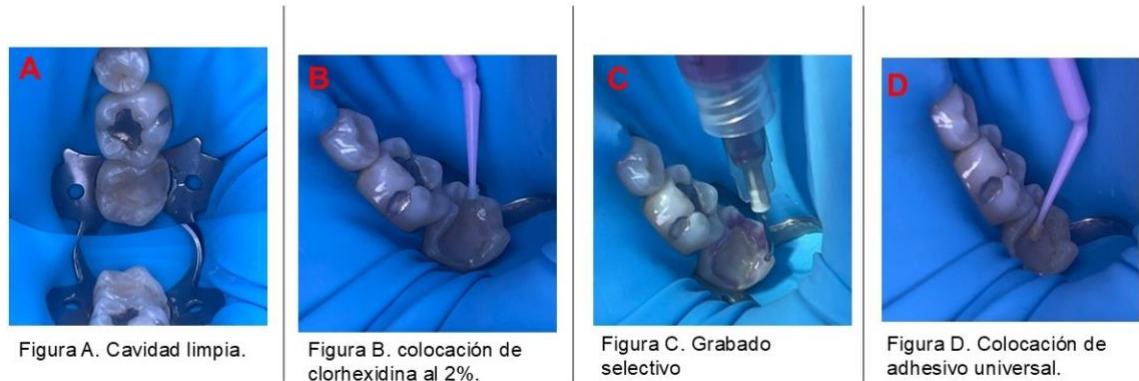


Figura 29. Acondicionamiento de la cavidad previo a cementación de incrustación (autoría propia)

Se realizó la cementación de la incrustación de material Emax con una porción de cemento dual. Una vez cementada, se retiró el aislamiento y se realizó el ajuste oclusal de la restauración con ayuda de papel de articular. (Figura 30)

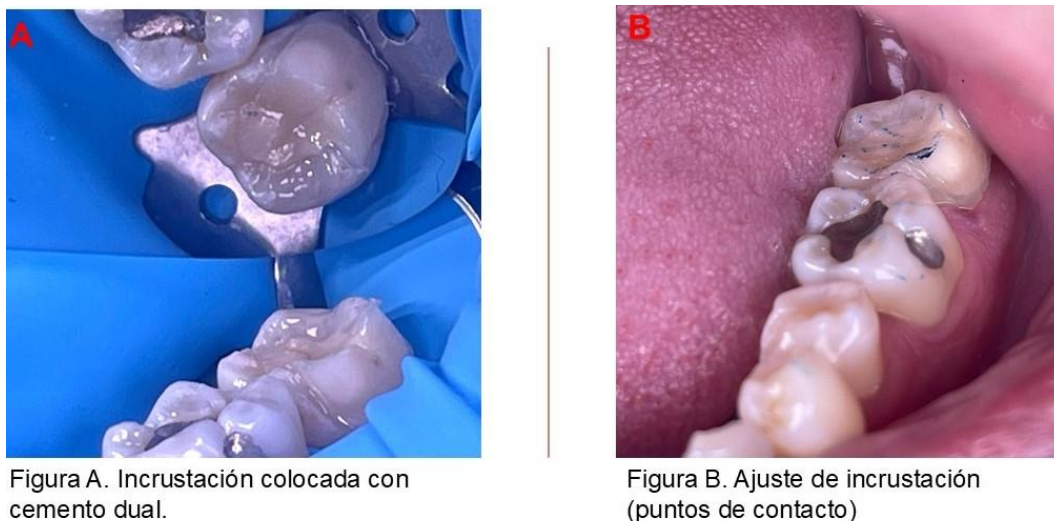


Figura 30. Cementación y ajuste de puntos prematuros de contacto. (autoría propia)

Posterior a la revisión de puntos de contacto en oclusión, se realizó el pulido y terminado de incrustación con kit de pulido (MDT) , comenzando con el grano grueso, seguido del mediano y hasta llegar al grano fino. Para finalizar se colocó pasta diamantada. (Figura 31)



Figura A. Grano grueso.

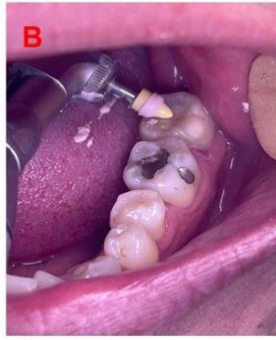


Figura B. Grano mediano.



Figura C. Grano fino.

Figura 31. Pulido y terminado de incrustación desde grano grueso, mediano y fino (autoría propia)

5.6 Revisión postoperatoria

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

Tabla 3. Cuestionario y revisión a 7 días postoperatorios.

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

Tabla 4. Cuestionario y revisión a 15 días postoperatorios.

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

Tabla 5. Cuestionario y revisión a 1 mes postoperatorio.

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

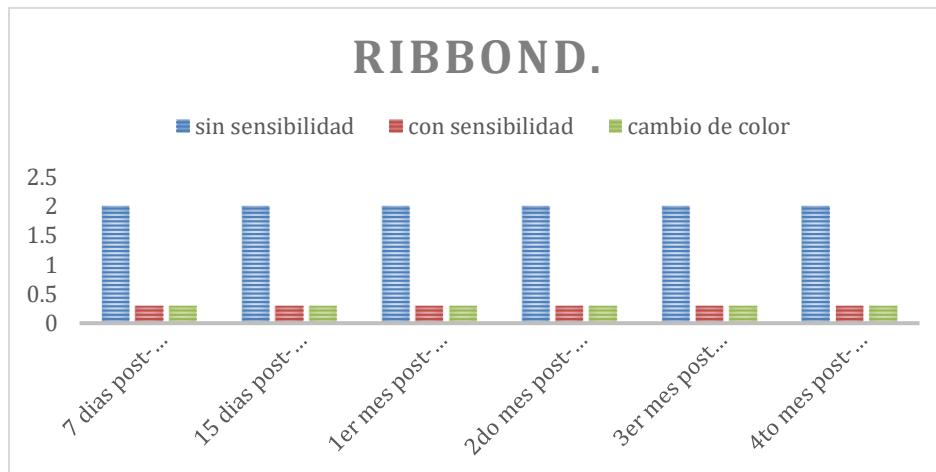
Tabla 6. Cuestionario y revisión a 2 meses postoperatorios.

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

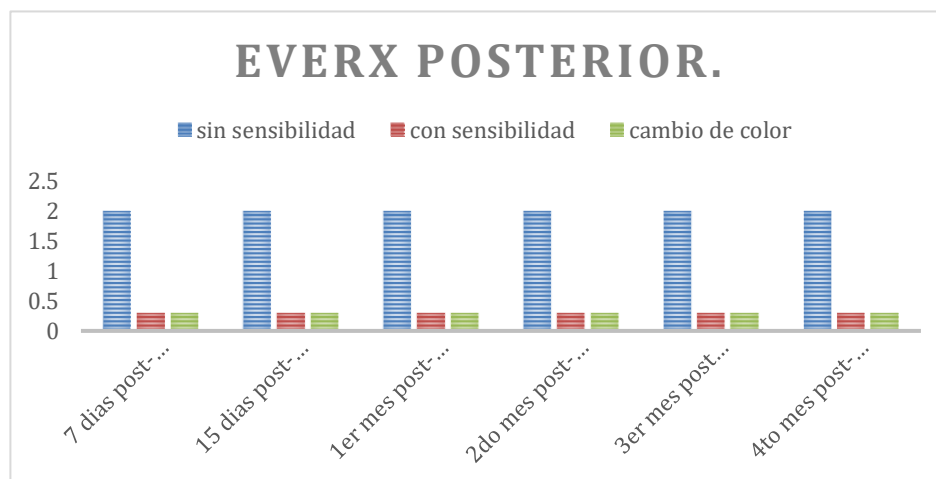
Tabla 7. Cuestionario y revisión a 3 meses postoperatorios.

		Sensibilidad a la masticación	Sensibilidad térmica al frío	Sensibilidad térmica al calor	Cambio de color
Caso 1	D47 Ribbond	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.
Caso 2	D 37 EverX	No refiere.	No refiere.	No refiere.	No se observa.

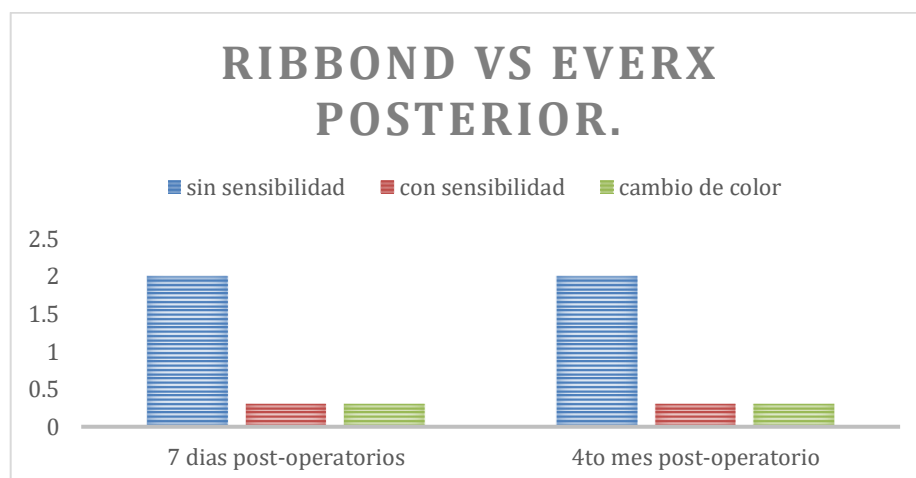
Tabla 8. Cuestionario y revisión a 4 meses postoperatorios.



Gráfica 1. Caso 1: diente 47 tratado con Ribbond. 1er semana al 4to mes postoperatorio.



Gráfica 2. Caso 2: diente 37, tratado con EverX Posterior. 1er semana al 4to mes postoperatorio.



Gráfica 3. Comparativa de los primeros 7 días al 4to mes post operatorio.

5.7 Experiencia con los biomateriales aplicados

Para complementar el propósito, se comparó la experiencia por parte del operador clínico al manipular las fibras de polietileno (Ribbond) vs la resina reforzada con fibra de vidrio (Everx Posterior). (Tabla 9,10)

Experiencia con fibra de polietileno Ribbond.

Aspectos para evaluar	Descripción del profesional	Calificación del profesional	Observaciones
Costo	Alto	Regular	El costo por porción es alto
Manipulación	Especializada con materiales y sustancias	Baja	Requiere de tijeras especiales y agente humectante. (permaseal)
Tiempo de trabajo	Extenso tiempo de trabajo	Regular	Requiere de bastante tiempo de trabajo
Disponibilidad	Baja	Baja	Solo lo distribuye la casa comercial Vamasa en México.

Tabla 9. Aspectos acerca del uso de fibra de polietileno Ribbond. (autoría propia)

Experiencia de resina con fibra de vidrio Everx Posterior.

Aspectos para evaluar	Descripción del profesional	Calificación del profesional	Observaciones
Costo	Bajo (económico)	Buena	El costo por porción es bajo
Manipulación	Sencilla (Igual a otra resina)	Buena	No requiere de instrumental especializado.
Tiempo de trabajo	corto	Buena	Considerablemente corto, igual a otra resina
Disponibilidad	Alta	Buena	Se encuentra en la mayoría de los depósitos dentales en México.

Tabla 10. Aspectos subjetivos de resina con fibra de vidrio EverX Posterior.

En conclusión, acerca de la experiencia del manejo de los materiales previamente mencionados fueron los siguientes:

- ✓ Las fibras de polietileno son mucho más costosas en comparación con la resina con fibra de vidrio, por lo tanto, se eleva el presupuesto de cada paciente o caso a tratar.
- ✓ La manipulación es más rápida y sencilla con la resina reforzada con fibra de vidrio ya que no necesita de un agente humectante o de instrumental especializado como es el caso de Ribbond que requiere tijeras de corte específico del fabricante
- ✓ El tiempo de trabajo es subjetivo para cualquier caso en específico, es importante mencionar que con EverX Posterior ahorras pasos como humectación y corte de fibra.
- ✓ En cuanto a la disponibilidad tiene mucha más ventaja la resina EverX Posterior ya que se encuentra con más facilidad en distintos depósitos dentales en México.

CONCLUSIÓN

Se puede determinar que gracias a los avances de la ciencia en conjunto de la tecnología, fundamentado en la evidencia científica y práctica, la odontología ha dado un gran paso en las últimas décadas obteniendo excelentes y mejores resultados en la experiencia clínica del odontólogo paciente, cabe señalar que en términos de adhesión, materiales de sustituto dentinario y biomimetismo odontológico, se puede observar un gran avance ya que con ayuda dichos materiales se puede preservar y tratar como oro las estructuras dentarias, algunos autores defienden que las fibras de ultra alto peso molecular no son tan aptas para aportar suficiente fuerza de unión a la matriz, sin embargo un punto a favor es que tiene gran resistencia de impacto, mejorando la propiedad de elasticidad y resistencia, y una gran diferencia a los materiales novedosos es que es prácticamente invisible, se adapta muy bien al color de la estructura dentaria.

Por otra parte, el composite reforzado con fibra de vidrio cuenta con mejor adhesión aun que es un material con poco tiempo en el mercado distintos autores dicen que no tiene buena adhesión a la resina, pero cuenta con buenas propiedades mecánicas evitando la propagación de microfracturas en la pieza dentaria, otro punto a favor es que cuentan con excelente apariencia estética.

El uso de estos dos materiales en un mismo paciente nos ayuda a conocer la experiencia de este: - “Entiendo que son dos materiales los cuales compiten en propiedades, ahora tengo en mente cual material es más costoso y cual conlleva más tiempo de trabajo para la restauración completa del diente, me encuentro conforme con el pronóstico y tratamiento que me explico el doctor desde un inicio, sin sensibilidad ni molestias al comer alimentos.” “quedo completamente satisfecho con el resultado obtenido en mis dientes restaurados”.

En cuanto a la experiencia como operador de Fibras de polietileno de Ultra alto peso molecular (Ribbond) se puede determinar que son fibras que requieren de instrumental y material especializado como tijeras de corte específico del fabricante, humectante (permaseal) y adhesivo de 4ta generación (OptiBond FL) sin mencionar que tiene un costo elevado en comparación del composite reforzado con fibra de vidrio (EverX Posterior), este se puede manipular como cualquier otra resina, y su costo es mucho menor a que las de polietileno.

Gracias a esta comparativa se puede ofrecer distintas alternativas de tratamiento acorde a las necesidades y presupuestos de los pacientes en la práctica odontológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas ALAD, Ortuño BHAD. Categorización de factores biomiméticos: enfoques para una base conceptual en diseño sostenible, revisión de literatura. 2023;48(8):388–97. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/cf9fb522fd019d4d92e4967278706921/1?pq-origsite=gscholar&cbl=27688>
2. Rocha Rangel E, Rodríguez García JA, Martínez Peña E, López Hernández J. Biomimética: innovación sustentable inspirada por la naturaleza. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2012;55:56-61. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/674/67424409007.pdf>
3. Derchi Giacomo. Cementación adhesiva en dientes naturales. Materiales y técnicas [En Línea]. 2023. Disponible en: <https://ebooks-amolca-com.pbidi.unam.mx:2443/reader/cementacion-adhesiva-en-dientes-naturales-materiales-y-tecnicas?location=99>
4. Perdigão J, Araujo E, Gomes G, Pizzolotto L. Adhesive dentistry: Current concepts and clinical considerations. Dent Mater. 2023;39(1):1-18.
5. Carrillo C. Dentina y adhesivos dentinarios. Conceptos actuales. Revista ADM [Internet]. 2006;LXIII(2):45–51. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2006/od062b.pdf>
6. Flury S. Principios de la adhesión y de la técnica adhesiva. Quintessence [Internet]. 2012 [citado el 11 de abril de 2025];25(10):604–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-principios-adhesion-tecnica-adhesiva-S021409851200219X>
7. Carrillo C. Capa híbrida. Revista de la Asociación Dental Mexicana [Internet]. el 1 de junio de 2003 ;6:181–3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od055e.pdf>

8. Maldonado, A., Sifuentes, J.A., Lanata, E.J. Biomimetica ¿un término nuevo? Revista operatoria dental. 2024;13(3):7–10. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2024/09/2.Biomimetica.pdf>
9. Julaisy María Cabarique-Mojica Midian Clara Castillo-Pedraza Jorge Homero Wilches-Visbal. Odontología biomimética mediante el uso de fibras de polietileno. Revista cubana de medicina militar [Internet]. 2024; Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/download/38054/2529>
10. Martínez SE, Romero HJ, Encina TAJ. La hipersensibilidad dentinaria en la práctica clínica.. Rev ADM. 2024;81(5):280-284. doi:10.35366/118111.
11. Tortolini P. Sensibilidad dentaria. Av Odontoestomatol [Internet]. 2003 Oct [citado 2025 Abr 08] ; 19(5): 233-237. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852003000500004&lng=es.
12. Alleman D. Six Lessons Approach. Alleman Center of Biomimetic Dentistry. Disponible en: <https://www.allemancenter.com/six-lessons-approach>
13. Vista del papel de las metaloproteinasas y los inhibidores en la adhesión: revisión de la literatura [Internet]. Rsdjournal.org. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36520/30444>
14. Szczepanska J, Poplawski T, Synowiec E, Pawlowska E, Chojnacki CJ, Chojnacki J, Blasiak J. 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA), a tooth restoration component, exerts its genotoxic effects in human gingival fibroblasts through methacrylic acid, an immediate product of its degradation. Mol Biol Rep. 2012 Feb;39(2):1561-74. doi: 10.1007/s11033-011-0895-y. Epub 2011 May 27. PMID: 21617943; PMCID: PMC3249584.

15. Derchi Giacomo. Cementación adhesiva en dientes naturales. Materiales y técnicas [En Línea]. 2023. Disponible en: <https://ebooks-amolca-com.pbidi.unam.mx:2443/reader/cementacion-adhesiva-en-dientes-naturales-materiales-y-tecnicas?location=136>
16. Rajaraman, G.; Senthil Eagappan, AR.1.; Bhavani, S.; Vijayaraghavan, R.2; Harishma, S.3; Jeyapreetha, P.4. Comparative Evaluation of Fracture Resistance of Fiber-Reinforced Composite and Alkasite Restoration in Class I Cavity. Contemporary Clinical Dentistry 13(1):p 56-60, Jan–Mar 2022. | DOI: 10.4103/ccd.ccd_707_20
17. Qué es la Fibra de Vidrio: propiedades, usos y aplicaciones [Internet]. Cladescomposites.com. Disponible en: <https://www.cladescomposites.com/tienda/que-es-la-fibra-de-vidrio-propiedades-usos-y-aplicaciones/>
18. Forster A, Braunitzer G, Tóth M, Szabó BP, Fráter M. In vitro fracture resistance of adhesively restored molar teeth with different MOD cavity dimensions: Fracture resistance of adhesively restored MOD cavities. J Prosthodont [Internet]. 2019;28(1):e325–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12777>
19. Sanchez LMJ. Composites reforzados con fibra de vidrio en odontología restauradora [Internet]. Unam.mx. 2023. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000837837/3/0837837.pdf>
20. Botto Ernesto Borgia. Rehabilitación del Diente Endodónticamente Tratado: Un Enfoque interdisciplinario. 2022. Disponible en: <https://ebooks-amolca-com.pbidi.unam.mx:2443/reader/rehabilitacion-del-diente-endodonticamente-tratado-un-enfoque-interdisciplinario?location=137>

21. Maldonado-Solis LB, Ramirez-Lopez DS, Peña-Uraga CD, Monjarás-Ávila AJ, Cuevas-Suaréz CE. Odontología Biomimética y Protocolo de Reconstrucción de Cavidades Extensas con Fibras de Polietileno. Educ Salud Bol Cient Cienc Salud ICSa [Internet]. 2023;12(23):43–9. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/11176>
22. Espinoza Cárdenas JA, Delgado-Gaete A, Astudillo-Rubio D, Maldonado-Torres K. Introducción a una odontología biomimética: reporte de un caso. Odontol. Act. [Internet]. 10 de mayo de 2022;7(2):89-97. Disponible en: [Introducción a una odontología biomimética: reporte de un caso](#)
23. Derchi Giacomo. Cementación adhesiva en dientes naturales. Materiales y técnicas [En Línea]. 2023. Disponible en: <https://ebooks-amolca-com.pbidi.unam.mx:2443/reader/cementacion-adhesiva-en-dientes-naturales-materiales-y-tecnicas?location=135>
24. Rudo D. Composite restoration - clinical applications [Internet]. Ribbond.com. [citado el 9 de abril de 2025]. Disponible en: <https://ribbond.com/applications-composite-restoration.html>
25. Soto-Cadena SL. Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars. The Journal of prosthet. el 4 de enero de 2023;129(4):598.e1-598.e10. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(23\)00117-8/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(23)00117-8/abstract)
26. Cisternas EC, Lebuy NV, Fuentes CG. Resinas compuestas reforzadas con fibras cortas, una alternativa como material restaurador: scoping review. Universidad Andres Bello [Internet]. marzo de 2020 [citado el 11 de abril de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.unab.cl/server/api/core/bitstreams/2cc5f2e6-9692-4c41-b51c-d31aaefd7a15/content>