



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ACTUALIZACIÓN EN EL TRATAMIENTO DEL
SEGMENTO POSTERIOR PARA RESTAURACIONES
PARCIALES ADHESIVAS

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

MARIANA SÁNCHEZ MONROY

TUTOR: Esp. JORGE LUIS GUERRERO COVARRUBIAS


MÉXICO, Cd. Mx.

 U.O.P.O.
2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	0
Introducción	1
Objetivo:	2
CAPÍTULO 1	2
Antecedentes de restauraciones parciales indirectas	2
CAPÍTULO 2	5
Conceptos Anatómicos, fisiológicos y biomecánicos del componente dentario.	5
2.1 Esmalte	5
2.2 Dentina	9
2.3 Unión Amelodentinaria	13
CAPÍTULO 3	14
Principios Básicos en la Odontología Adhesiva Actual	14
3.1 Máxima fuerza de adhesión	14
3.2 Sello marginal a largo plazo.	15
3.3 Aumento de la vitalidad de la pulpa	16
3.4 Disminución del estrés residual	17
CAPÍTULO 4	18
Adhesión	18
4.1 Revisión general de sistemas adhesivos	20
4.2. Sistemas adhesivos sugeridos en la odontología actual	25
CAPÍTULO 5	28
Evaluación y diseño de preparación dental parcial adhesiva	28
5.1 Evaluación del remanente dentario y criterios para el diseño de la preparación.	28
5.2 Necesidades restaurativas biomiméticas parciales indirectas con base a la afectación en el órgano dentario.	29
5.3 Diseño de preparación dental parcial adhesiva	34
CAPÍTULO 6	37
Biobase	37
5.1 Uso de sistemas de adhesión Gold Estándar	37
5.2 Sellado Inmediato de Dentina IDS	39

5.3 Técnica de Resin Coating	43
5.3 Elevación de margen profundo	46
CAPÍTULO 7.....	49
Cementación adhesiva	49
CAPÍTULO 8.....	52
Recomendaciones posteriores al tratamiento de restauración	52
Conclusiones.....	53
Bibliografía	55

AGRADECIMIENTOS

A mí madre, Margarita Monroy por impulsarme a conseguir una carrera universitaria, por su apoyo y su paciencia. Sin ti nada de esto sería posible. Gracias por enseñarme a ser una mujer fuerte e independiente.

A mis hermanos, Alejandro, Abraham y Mónica por el apoyo, consejos, paciencia y tiempo que me han dado, cada uno a su manera, por ser mis mejores cómplices en la vida.

A mi compañero en la vida, José Armando Ramírez por caminar conmigo en este proceso y ser partícipe de un logro más en mi vida; por ser un pilar en mi día a día, por tu paciencia y tus ánimos. Por siempre creer en mí.

A mis amigos de la facultad y del servicio social, Sharon, Jacqueline, Francisco, Evelyn y Mitzi. Por hacer de este viaje una aventura, por su solidaridad, su apoyo, su conocimiento compartido, por cada risa, lagrima, enojo o frustración compartida y sobre todo por su amistad.

Al Dr. Fernando R. Cano, por abrir una puerta en mí vida al mundo de la odontología, por su confianza y su conocimiento compartido durante casi 15 años trabajando juntos. Por sus consejos que van más allá de lo profesional, gracias por dar pie a todo un sueño.

A las Dras. Laura Betancourt, Anabel Cervantes, Erika Ruiz, Tania Mendoza. Por ser mis mentoras antes y durante la carrera, sobre todo por su amistad.

Al Esp. Erik S. Castañeda por mostrarme la excelencia y la pasión cuando se ama lo que haces, por compartir sus conocimientos y su experiencia en la odontología. Por darme la oportunidad de trabajar y aprender a su lado.

A mí tutor, el Esp. Jorge Luis Guerrero Covarrubias, por su guía y dirección en este proyecto, sobre todo por su paciencia y su tiempo.

A Mariana, por ser perseverante, por no renunciar a tus sueños, por todo lo que has crecido y en quién te has convertido, por toda tu paciencia y comprensión con la que ayudaste y permitiste que te ayudarán. Por nunca dejar de creer, amar y confiar en ti.

A mis huitzilines, por ustedes, sigamos volando.

Introducción

La odontología actual cuenta con amplias opciones de tratamiento para las restauraciones dentales indirectas. A cada paso se abren más opciones de usos, técnicas y protocolos a realizar con nuevos materiales o modificación en los ya existentes; con el fin de cubrir las necesidades y demandas de los pacientes.

El amplio conocimiento y comprensión de la biología oral, el funcionamiento de los materiales y la sinergia entre ellos, es la base fundamental para los resultados favorables que se ofrecen en los tratamientos restaurativos dentales en los pacientes. Permitiendo tener las mejores ventajas en los manejos de las técnicas de materiales y el tratamiento de los tejidos del diente, con la finalidad de lograr restaurar al diente y ampliar las posibilidades de restauración en caso de que estas fracasen.

La aplicación de nuevos protocolos, que exigen ser cuidadosos evitando márgenes de error, donde el proceso requiere más tiempo y romper con conceptos donde la eliminación de tejidos sano para obtener el espacio necesario para la restauración era inevitable, cambiándolo por desgastar menos tejido del diente que no sea requerido, manteniendo la mayor proporción de tejido a restaurar, ya que las preparaciones no necesitan ser retentivas; buscando que los tratamientos sean más compatibles con los tejidos del diente, llegando a tener una compatibilidad física y mecánica son el objetivo de la odontología actual adhesiva.

Objetivo:

Describir las técnicas más actuales en preparaciones, tratamientos de sustrato que favorezcan la adhesión y cementación en el tratamiento del sector posterior con restauraciones indirectas parciales adhesivas.

CAPÍTULO 1

Antecedentes de restauraciones parciales indirectas.

Anteriormente la restauración de las piezas dentarias posteriores con tratamientos restaurativos indirectos, requería acatar una serie de pasos y principios que determinaban el diseño y el tallado para la restauración, buscando principalmente retención y estabilidad ya que los materiales restaurativos metálicos así lo requerían.

La falta de compatibilidad de las estructuras del diente con los agentes cementantes para las restauraciones indirectas que existían limitaba la opción de conservar estructura del diente, creando un diseño con configuración geométrica y paredes paralelas o ligeramente cónicas.¹

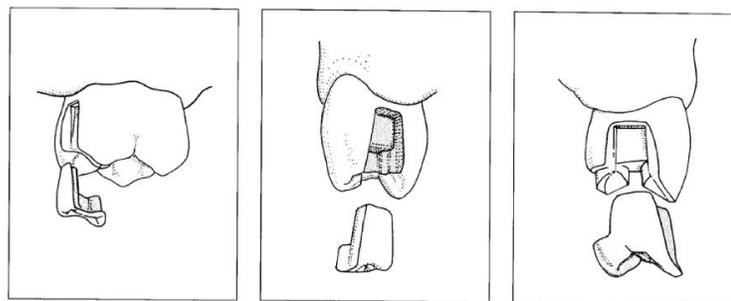


Imagen 1. Diseño de preparaciones en dientes posteriores con restauraciones parciales indirectas.

Con el nuevo uso de materiales restaurativos indirectos estéticos y materiales adhesivos cementantes. Los principios en las preparaciones del tejido dentario para estas rehabilitaciones indirectas desarrollaron nuevos cambios.

De acuerdo con J. Barrancos Mooney y Patricio J. Barrancos las preparaciones indirectas adhesivas pueden ser extracoronarias con reconstrucción de la cara oclusal o ser intracoronarias con recubrimiento de una o más cúspides. Convenía para las preparaciones rellenar la cavidad con ionómero de vidrio y dejar un espesor de 2 a 3 milímetros para tener una buena resistencia a la posible fractura del material de reconstrucción indirecta. En caso de cúspides debilitadas deben incluirse en la preparación, formando un hombro de ángulo interno redondeado y sin bisel en el borde cavo superficial, con las paredes inclinadas 10° con respecto a la línea de inserción, requiere que todos los ángulos de la preparación sean redondeados evitando zonas de tensión en la restauración.²

Nocchi (2008) sugiere que la preparación de una cavidad con un diente con tratamientos previos de amalgama clase I o Clase II, donde el operador una vez eliminando el material restaurador, hará una nueva evaluación más exacta de las paredes del diente, áreas socavadas, presencia de fisuras, compromiso de espesor en las cúspides, alteraciones de color; el clínico optaba por una preparación de tipo inlay, onlay u overlay.

En caso de optar por una restauración inlay se procuraba obtención de ángulos internos redondeados, expulsividad de la preparación para permitir la inserción de la restauración. Si hay compromiso de una o más cúspides se elegía por una preparación onlay, reduciendo éstas, llevando a cabo un desgaste de 2 milímetros para generar un espacio para el material restaurador, con una

profundidad en el área vestibular o lingual en dirección al centro del diente de 1 milímetro manteniendo el límite en forma de biselado o de hombro.

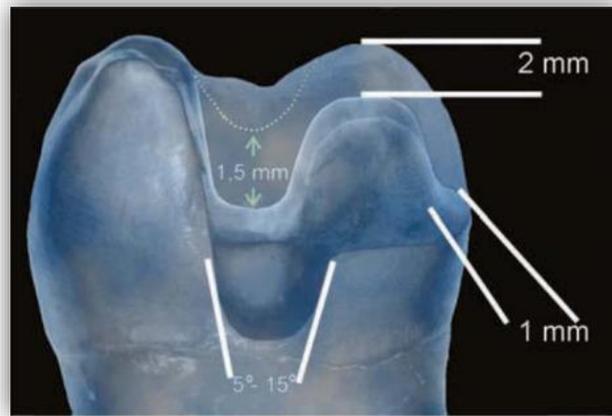


Imagen 2. Ilustración que evidencia las principales características que una preparación de tipo onlay debe presentar.

Cuando el remanente del diente presenta una alta destrucción del tejido con o sin vitalidad pulpar, se indicaba una preparación overlay, como primer paso había que regularizar la pared pulpar y realizar el acabado en los márgenes de la preparación; la ventaja de estas preparaciones es mantener el tejido del diente sin la indicación del tratamiento de conductos con el fin de colocar un poste para tener mejor retención de un material restaurador.

En cualquiera de los casos anteriores después de la eliminación de caries y material restaurador dañado, se coloca una protección a la dentina expuesta con materiales adhesivos y resina compuesta con el fin de evitar la filtración de bacterias y que se presente sensibilidad postoperatoria; y como consecuencia se tendrá una mejor unión del diente con la restauración, a este procedimiento se le llama prehibridación y sellado inmediato del esmalte; el cual mejora las condiciones para finalizar la preparación, llenando las áreas retentivas preservando tejido sano y dando regularidad a la cavidad. ³



Imagen 3. Aspecto brillante en un diente 26 después de la aplicación del sistema adhesivo.

Alleman, comienza nuevas investigaciones que proponen una odontología mínimamente invasiva, denominada odontología Biomimética; que proviene de la combinación de dos palabras, BIO que es vida y MIMESIS que es imitación, así que la odontología Biomimética busca la imitación de la vida. ⁴

CAPÍTULO 2

Conceptos Anatómicos, fisiológicos y biomecánicos del componente dentario.

2.1 Esmalte

El esmalte es la sustancia protectora que cubre la corona del diente, el tejido biológico más duro del organismo, capaz de resistir las fracturas del diente por las fuerzas masticatorias.

Las propiedades físicas del esmalte son que está conformado por un 96% de mineral inorgánico un fosfato cálcico cristalino conocido como hidroxiapatita (HAp) y un 4% de agua y sustancia orgánica, una proteína enamulina, que ayuda a la permeabilidad del esmalte. El esmalte es blanco grisáceo y ya que es translúcido parece amarillo debido a la dentina.

Los prismas del esmalte están compuestos por cuatro ameloblastos, uno de ellos forma la cabeza del prisma, una porción de otros dos ameloblastos forma el cuello y la cola está formada por el cuarto ameloblasto; formando una figura de ojo de cerradura. La cabeza del prisma tiene una amplitud de 5 μm y la cola o porción más delgada 1 μm .

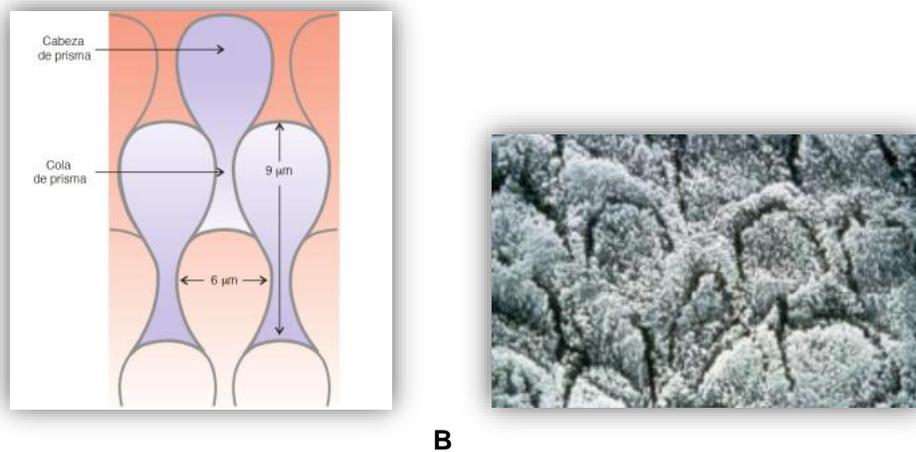


Imagen 4 A) Esquema con las dimensiones de los prismas en un corte transversal. **B)** Aumento del esmalte que muestra una disposición en forma de ojo de cerradura de los prismas del esmalte.

Cuando los ameloblastos se comienzan a alinear y madurar formando la estructura del esmalte dará como resultado la punta de la cúspide o el borde incisal del diente continuando de manera apical. Una vez diferenciado el ameloblasto en su extremo más cercano a la unión amelodentinario forma una apariencia de “borde en cepillo” excretando proteínas particularmente amelogeninas, son las moléculas que ayudarán a la formación de

nanocristalitos de hidroxiapatita densos. Están alineados con el eje longitudinal cerca del centro de la estructura, y los periféricos están orientados lateralmente.⁴

Algunos grupos de prismas se entrecruzan con otros grupos de prismas a esto se le conoce como decusación del prisma del esmalte. Esta característica proporciona al esmalte la solidez necesaria. Esta decusación formará bandas, conocidas como las bandas de Hunter- Schreger, se extienden a través de la mitad o dos tercios del espesor del esmalte. La decusación se extiende en forma de abanico desde la punta de la cúspide o el borde incisal. Cada plano está orientado paralelo al plano oclusal del diente, los grupos de ameloblastos crecen hacia afuera en un ángulo de 40 °.⁵

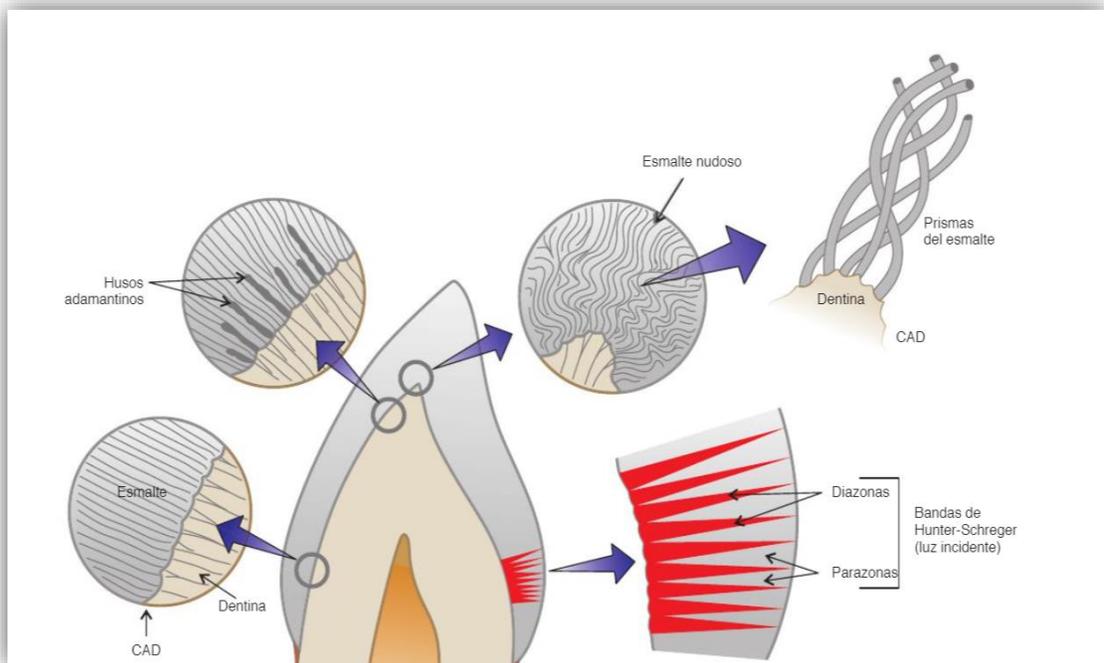


Imagen 5. Esquema que representa estructuras determinadas por variaciones en la dirección de los prismas (esmalte nudoso y bandas de Hunter Schreger); estructuras sin esmalte (husos adamantinos) y aspecto de la conexión amelodentinaria (CAD).

Se ha prestado particular atención a la decusación del esmalte ya que este proporciona la capacidad de resistir un agrietamiento, generalmente se presentan grietas de forma vertical sin consecuencias, pero pocas veces se presentan de forma horizontal ya que estas causarían un daño grave. Las investigaciones sobre la resistencia a fracturas del esmalte, sometiendo al esmalte a estrés para saber cuánta energía se requiere para expandir una grieta, han demostrado que la tenacidad a la fractura desde la superficie hacia adentro o desde la DEJ hacia afuera aumenta en un orden de magnitud a medida que la grieta se extiende desde cualquiera de las superficies. Este comportamiento en el que la energía necesaria para propagar una grieta aumenta con la profundidad de la grieta se denomina respuesta de curva R⁴.

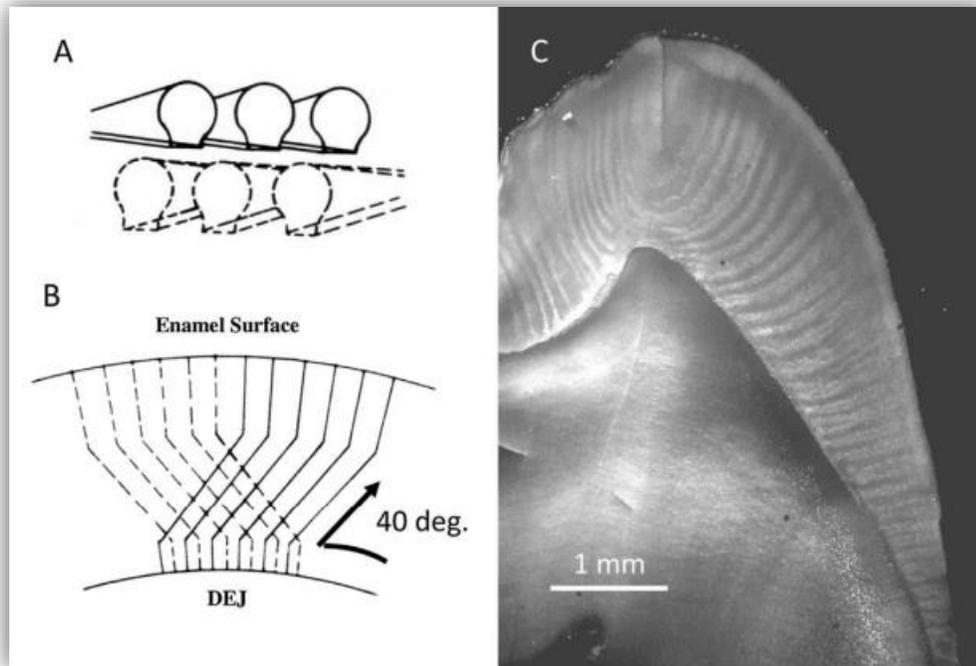


Imagen 6. **A)** Diagrama del cambio de dirección de las varillas de esmalte en una interfaz de decusación. **B)** Representación en vista oclusal a gingival de la dirección de las capas sucesivas de haces de prismas de esmalte a medida que se desarrollan desde la DEJ. **C)** Sección pulida y ligeramente grabada a través de una vista de la cúspide lingual del segundo molar mandibular con luz polarizada circularmente reflejada. Se observa la pendiente oclusal de la banda de decusación como la extensión de la decusación hacia la superficie del diente.

A pesar de que el esmalte es un tejido duro, también es un tejido permeable y esta característica es muy importante clínicamente, ya que lo hace susceptible a la filtración de líquidos y bacterias que pueden causar caries, atravesando por micro fisuras o a través de los espacios de los cristales dentro de los prismas, microlaminillas. Propagándose desde la superficie del diente hasta la unión amelodentinaria.

2.2 Dentina

La dentina es el tejido que compone el cuerpo del diente, en la porción de la raíz está cubierta por cemento y en la porción de la corona la cubre el esmalte, evitando estar expuesta al medio bucal. Compuesta de un 70% de cristales inorgánicos de hidroxiapatita, por fibras orgánicas de colágeno en un 20% y un 10% de agua. La dentina es más blanda, debido a que cuenta con menos cantidad de minerales en comparación con el esmalte, pero más dura que el hueso y el cemento. Se considera que la dentina es elástica, lo que permite que sea resistente a las fuerzas de la masticación, evitando que la fragilidad del esmalte presente fracturas. Esta elasticidad o flexibilidad es debido a la matriz de túbulos que se extienden desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa.⁶

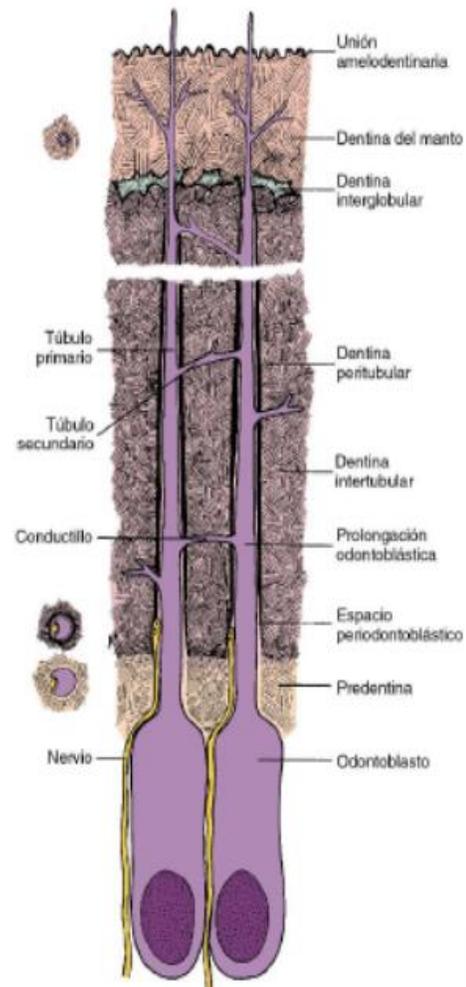


Imagen 7. Prolongación odontoblástica en el túbulo dentinario extendiéndose desde la unión amelodentinaria por encima hasta la pulpa por debajo.

Dentina Primaria

La dentina del manto es la primera en formarse desde la unión amelodentinaria con dirección hacia la pulpa con forma de S ancha, con un grosor de 150 μm hasta la zona interglobular o globular. Esta dentina sirve de recubrimiento del resto de la dentina. La dentina circumpulpar situado debajo de la dentina del manto y globular, abarca la mayor área de la dentina primaria con una densidad de 6-8 mm en la corona, disminuyendo en la raíz.

La dentina de manto se compone por fibras de colágeno, menos mineralizada y por ende se considera que tiene menos defectos de desarrollo. En su periferia se entrelaza con el esmalte en la unión amelodentinaria y en el centro con la dentina globular. En la dentina globular se aprecia un área entre los glóbulos menos mineralizados denominados espacios intertubulares.

Dentina Secundaria

Esta dentina se forma internamente a la dentina primaria, su formación comienza una vez que la corona entre en oclusión y la raíz complete su formación. Su ritmo de producción será más lento durante la vida del individuo. Se presentará más depósito de dentina secundaria en las zonas del techo y el suelo de la cámara pulpar que en las paredes laterales como protección de los cuernos y astas pulpares durante la función oclusal. ⁶

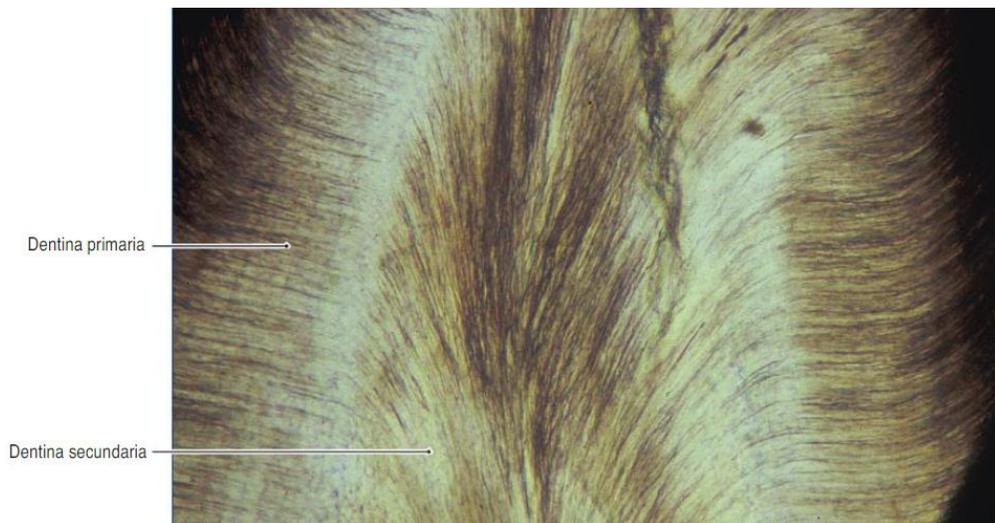


Imagen 8. Sector de transición entre las dentinas primaria y secundaria

Dentina Terciaria o de Respuesta / Reparativa

La dentina terciaria es el resultado de una estimulación pulpar y se fabrica en la zona de activación odontoblástica independientemente de que esta formación se lleve a cabo por la atrición, abrasión, caries o restauraciones; la dentina reparativa se deposita subyacente al área estimulada. Por un lado, cuando hay una formación por una respuesta rápida de reparación, esta dentina presenta carencia de túbulos con presencia de odontoblastos, fibroblastos y células sanguíneas. Por otro lado, cuando la formación es gradual debido al poco estímulo, la dentina es más regular parecida a la dentina primaria y secundaria. Se le llama osteodentina cuando la formación de dentina de reparación es más parecida al hueso que a la dentina. De igual forma se sugiere que cuando la respuesta se da por los odontoblastos originales realizan la función de depósito se le atribuya el nombre de dentina reactiva/ de respuesta; y en caso de que los odontoblastos sean recién reclutados para la reparación entonces se denomina dentina reparativa, esto ocurre cuando hay una exposición pulpar que necesita incorporar células

progenitoras que se diferencian en nuevos odontoblastos, como primer respuesta crean osteodentina y posteriormente dentina tubular como si fuera una cicatriz, finalmente sella la pulpa durante la formación de un puente de dentina.

Relaciones tubulares e intertubulares

Cuando los odontoblastos forman la dentina se crea un espacio para el alargamiento de la prolongación de los mismos que van desde la unión amelodentinaria a la pulpa en forma de S, que también pueden extenderse hacia el interior de la matriz del esmalte en formación. Cuando la prolongación se alarga ésta va sufriendo ramificaciones y aparecen prolongaciones casi en ángulo recto con la prolongación principal contenidas en los conductillos; estas células son las que le dan la vitalidad a la dentina. La orientación de los túbulos también son un factor importante en las propiedades mecánicas de la dentina ya que determinan la resistencia a la flexión y a la tracción de la dentina. Los túbulos están más separados entre sí en la unión amelodentinaria que en la superficie pulpar, además el diámetro de los túbulos disminuye en la dentina externa $1\ \mu\text{m}$ que en el borde pulpar $3-4\ \mu\text{m}$.^{6,7}

Dentina intratubular o peritubular, dentina esclerótica y dentina intertubular.

La matriz dentaría que rodea inmediatamente al túbulo está más mineralizada y esta zona de mineralización, se denomina dentina intratubular o peritubular. En algunas áreas próximas a la unión amelodentinaria o en las astas o cuernos pulpares, como en los túbulos periféricos a la raíz cerca del cemento, la hipermineralización de la dentina intratubular cierra por completo los túbulos debido a que son áreas más propensas a estímulos externos. La dentina esclerótica se caracteriza principalmente a que el túbulo está completamente

obstruido, este tipo de dentina aumenta con la edad como mecanismo de protección de la pulpa, cuando nos encontramos con dentina esclerótica, en esta área no hay permeabilidad, presente en lesiones de atrición, abrasión y caries en esmalte. La dentina intertubular es el espesor de la dentina, abarca la corona y la raíz, esta zona está formada por fibras de colágeno tipo 1 que forman una red perpendicular a la dentina intratubular como si estuvieran entrecruzados, y cristales inorgánicos de hidroxiapatita.

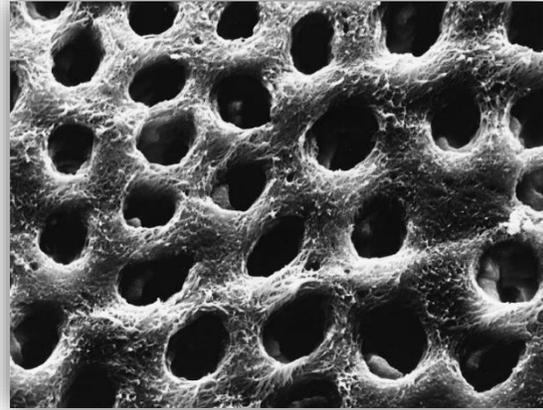


Imagen 9. Túbulos dentinarios cortados verticalmente. Se observa dentina peritubular e intertubular.

2.3 Unión Amelodentinaria

La unión amelodentinaria eficazmente une dos tejidos diferentes, al esmalte con una cobertura dura y resistente al desgaste y a la dentina, más suave y menos mineralizada. En la unión se observa de manera festoneada con cavidades en el esmalte y convexidades en la dentina, lo que ayuda a aumentar la adherencia entre los diferentes tejidos. Este festoneado es más acentuado en el área de las cúspides en las que el contacto oclusal es mayor. La unión también es reforzada por las fibras de colágeno tipo 1 de la dentina que cruza esta interfaz del esmalte y la dentina. Otra cualidad que se presenta son los usos del esmalte y las ramificaciones de los túbulos dentinarios terminales de la dentina del manto y las prolongaciones odontoblásticas que se extienden hacia la unión amelodentinaria.

La DEJ puede considerarse una unión perfecta reforzada por las fibrillas. Los haces de colágeno grueso orientados paralelamente forman consolidaciones que pueden desviar y embotar las grietas del esmalte mediante una considerable deformación plástica.⁸

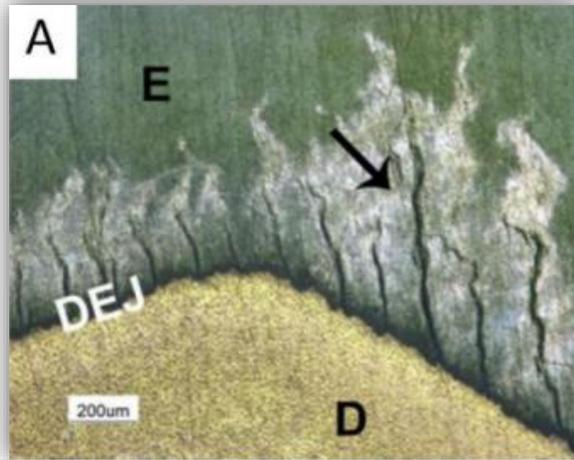


Imagen 10. DEJ ligeramente grabada con la extensión de la matriz orgánica asociada con los mechones de esmalte.

CAPÍTULO 3

Principios Básicos en la Odontología Adhesiva Actual

3.1 Máxima fuerza de adhesión

La reducción de la tensión de polimerización en la capa híbrida en desarrollo produce un aumento del 300% al 400% en el pliegue de la fuerza de adhesión. La adhesión al esmalte es aceptada clínicamente resistente y estable, debido al uso de grabadores ácidos, como el ácido fosfórico, ya que forman microporosidades del esmalte que ayudan a la penetración de los monómeros generando retención micromecánica. La fuerza de adhesión de la dentina, que oscila entre 30 MPa y 60 MPa, está dentro del mismo rango que la fuerza de

tracción del esmalte, la unión amelodentinaria y la dentina. Esta fuerte unión permite que el diente restaurado biomiméticamente funcione y soporte las tensiones funcionales como un diente natural intacto.⁹

3.2 Sello marginal a largo plazo.

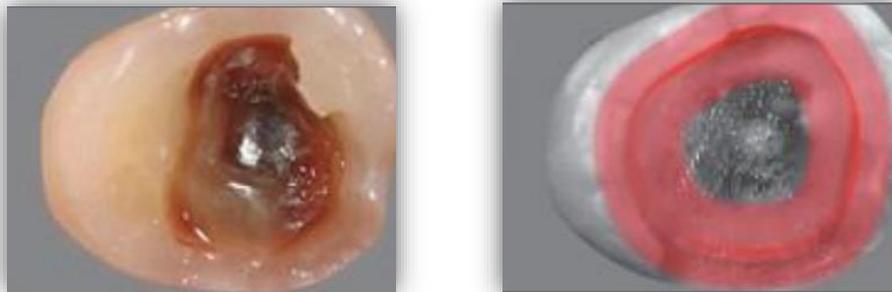
El éxito de una restauración adhesiva depende de un sellado marginal adecuado, que se produce cuando las fuerzas adhesivas superan a las causadas por la contracción de la polimerización y los cambios dimensionales térmicos subsiguientes. La contracción se produce en la capa del agente cementante, mejorando de esta manera la adaptación y el sellado marginal. Este agente cementante puede ser un cemento de resina compuesta de polimerización dual o una resina compuesta fluida. Ambos cementos requieren del uso de un sistema adhesivo, el cual puede ser de grabado y lavado o bien autograbante. Sin embargo, se tienen mejores resultados de sellado marginal con técnicas adhesivas que requieren un grabado total,¹⁰



Imagen 11. Sellado marginal de una restauración parcial indirecta posterior.

3. 3 Aumento de la vitalidad de la pulpa.

Teniendo en cuenta que un diente vital es más resistente a fracturas, el manejo de la eliminación de caries en dientes con una destrucción severa, se realiza una eliminación parcial de la caries, creando una zona de sellado periférico, limitando las zonas de remoción de caries con la finalidad de preservar la vitalidad pulpar. Para lograr un sellado periférico eficaz que permita detener y evitar el avance de la caries debajo de la restauración, se deben eliminar los tejidos desmineralizados sin exceder la cavidad más allá de 5mm desde oclusal y 2 mm de proximal así se logra evitar una comunicación pulpar y las condiciones necesarias en el sustrato para una adhesión efectiva. Con ayuda de una tinción detectora de caries como auxiliar para reconocer qué dentina hay que eliminar, las zonas con una tinción más fuerte deben eliminarse bajo los parámetros del sellado periférico ya que corresponde a la dentina infectada. La zona con tinción más tenue se puede mantener fuera de la zona de sellado periférico debido a su potencial de remineralización. En cuanto a la protección pulpar la proporciona un adecuado sellado a la dentina, para evitar colonización de bacterias y sensibilidad dental a causa de túbulos dentinarios abiertos.¹¹



A

B

Imagen 12. A) Lesiones de caries intermedias y profundas. B) Zona de sellado periférico, donde esmalte, DEJ y la dentina superficial conforman el área libre de caries.

3.4 Disminución del estrés residual.

La contracción como resultado de la polimerización de los composites restauradores, causa tensiones residuales en los dientes restaurados, a esta tensión se le llama residual, debido a que posterior a curar la restauración de un diente queda bajo tensión aun cuando no hay una carga funcional. La tensión es una condición física que involucra la combinación de las propiedades del conjunto de materiales, la geometría y las condiciones del contorno. La presencia de las tensiones residuales da como resultado modificaciones en el comportamiento del diente restaurado, que en ocasiones se hacen evidentes en su desempeño clínico. Se puede hacer evidente un desajuste en la adaptación de la restauración, propagación de microfisuras, pérdida marginal, sensibilidad posoperatoria, microfiltraciones y caries secundaria. ¹²

El objetivo final de cualquier técnica para una restauración en la actualidad, es lograr una reducción en la tensión residual, manteniendo la máxima fuerza de adhesión posible.

Para minimizar este problema se sigue un protocolo que permite la maduración de la capa híbrida mediante una polimerización retardada, es decir de 5 a 30 minutos, manteniendo los incrementos iniciales con un grosor mínimo de 1 mm, con esto impedimos la conexión, o acoplamiento, de la dentina profunda al esmalte o la dentina superficial antes de que la capa híbrida este madura y cercana a la resistencia total.^{13 14}

Cuando las restauraciones son de gran tamaño la colocación de fibras de polietileno en el piso pulpar o en las paredes axiales, ayudan a disminuir la tensión en el incremento de la fuerza de adhesión de la capa híbrida. Las redes de la fibra permiten la distribución del estrés con micro desplazamientos a

través de estas fibras, haciendo que la contracción por polimerización no se ejerza sobre la capa híbrida.¹⁵



Imagen 13. Uso de fibras de polietileno en la biobase para reconstrucción previa a una restauración overlay

CAPÍTULO 4

Adhesión

El mecanismo primordial de adhesión al esmalte y la dentina se basa en un proceso de intercambio, en el que los minerales extraídos de los tejidos dentales duros se reemplazan por monómeros de resina que, tras la polimerización, se entrelazan micromecánicamente en las porosidades creadas. Este procedimiento, conocido como "hibridación" en la dentina, implica la infiltración y posterior polimerización in situ de la resina dentro de las porosidades superficiales creadas, por lo que se basa principalmente en la difusión. Aunque el entrelazamiento micromecánico resultante es un requisito para lograr una buena adhesión, recientemente el mayor interés está en el

beneficio potencial de la interacción química adicional entre los monómeros funcionales y los componentes del sustrato dental. Se cree que esta interacción química "primaria" mejora adicionalmente la durabilidad de la adhesión.¹⁶

Los enlaces adhesivos comienzan con un grabado ácido para mejorar la permeabilidad de la resina al esmalte y la dentina. En la dentina, ésta es una forma única de ingeniería tisular. El grabado con ácido fosfórico al 37% desmineraliza completamente la superficie de 5-8 μm de la matriz intertubular de la dentina para crear porosidades a nanoescala dentro de la matriz fibrilar de colágeno subyacente. Esto permite la infiltración de comonómeros disueltos dentro y alrededor de las fibrillas de colágeno para lograr la retención del compuesto de resina.¹⁷

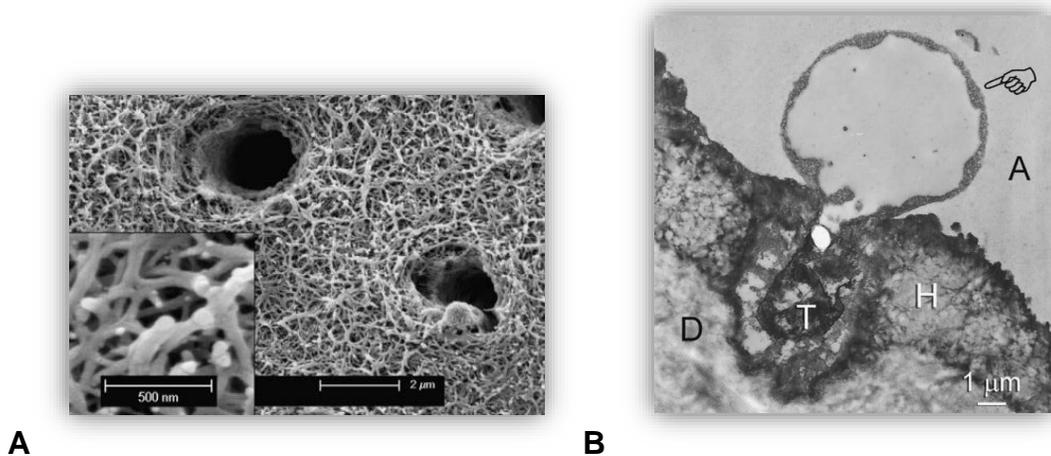


Imagen 14. **A)** Microfotografía electrónica de escaneo de dentina grabada con ácido, se observan dos túbulos dentinarios que contienen restos de matriz peritubular. **INSERTO:** alta magnificación de la ramificación de fibras de colágeno (ca. 75 nm de diámetro) separadas por espacios interfibrilares que sirven como canales para la infiltración de resina durante la adhesión. **B)** Microfotografía electrónica de transmisión de una capa adhesiva de un túbulo dentinario previo a la polimerización. H= capa híbrida; T= túbulo dentinario; D= dentina mineralizada.

Tomando en cuenta estos mecanismos de adhesión, se pueden determinar algunos componentes necesarios para los sistemas adhesivos. El entrelazado micromecánico se producirá después de la desmineralización consecutiva, la infiltración de resina y el fraguado polimérico. Por lo tanto, para eliminar correctamente la capa de barrillo dentinario junto con la desmineralización del esmalte y la dentina, es importante una buena humectación, difusión, penetración y polimerización de los componentes de la resina. La adhesión química puede lograrse añadiendo monómeros específicos con afinidad por la hidroxiapatita. La suficiente copolimerización entre el adhesivo y el composite liner proporcionará una buena adhesión al composite.¹⁸

4.1 Revisión general de sistemas adhesivos

Generación	Composición	Características	Productos comerciales
Primera Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenían GPDM como ingrediente activo. ✓ Se añadieron comonomeros activos en la superficie. ✓ N-(2-hidroxipropil)-N-fenilglicina (NPG-GMA). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baja adhesión a dentina 2-3 MPa. ✓ Unión por quelación con el Ca de la dentina. ✓ Se indicaba en cavidades II y V. ✓ -Sensibilidad postoperatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cervident (SS White). ✓ Creation Bond (Den-Mat)
Segunda Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Constituidos por ésteres 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuerza de adhesión 5-6 MPa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scotchbond (3M)

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ clorofosforo. ✓ Isocianatos para unión química al colágeno de la dentina. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se unían a la capa de barrillo dentinario. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Universal Bond (Caaulk) ✓ Dentin Bonding Agent (J&J) ✓ Dentin Adhesit (Ivoclar)
Tercera Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monómero funcional 10-metacriloxid decil dihidrógeno fosfato (10-MDP). ✓ 2-hidroxietil metacrilato (HEMA). ✓ Alternativas más suaves de ácido fosfórico, ácido málico, nítrico y cítrico, o concentraciones más bajas de grabadores de ácido fosfórico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas de doble componente: imprimador y adhesivo. ✓ Incremento de la fuerza de unión a dentina 8-15 MPa ✓ Disminución de sensibilidad. ✓ Unión a metales y cerámicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ All-Bond (Bisco) ✓ C&B Meta-Bond (J. Morita). ✓ Gluma (Bayer) ✓ Scotchbond 2 (3M) ✓ Tenure (Den-Mat)
Cuarta Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monómeros hidrófilos HEMA ✓ Los primers contienen monómeros disueltos en diferentes combinaciones de etanol, acetona y/o disolvente de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Técnica de grabado total "ETCH&RINSE" (E&R). ✓ Técnica de Adhesión en Húmedo. ✓ Hoy denominados como: adhesivos de grabado y enjuague de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adper Scotchbond (3M ESPE). ✓ ALL-Bond 2 (Bisco) ✓ ALL-Bond 3 (Bisco) ✓ Bond-It (Penarón)

		tres fases (3E&Ras).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DenTAS TIC All-Purpose (pulpdent) ✓ Gluma Solid Bond (Heraeus) Peso de relleno 25% ✓ OptiBond FL (Sybron/Keer) Peso de relleno 48% ✓ ProBond (Dentsply)
Quinta Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solvente a base de acetona o alcohol. ✓ Algunos productos contienen catalizador separado para un curado doble. ✓ Menor contenido de resina, mayor contenido de disolvente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ETCH&RINSE DE 2 PASOS (2-E&Ras). ✓ Combinan la imprimación y el agente adhesivo en adhesivos de "un frasco". ✓ Menor resistencia mecánica. ✓ Mayor hidrofiliidad, permeabilidad y absorción de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gluma One Bond (Heraeus/Kulzer) ✓ One Step (Bisco) ✓ Optibond Solo (Keer) ✓ PQ1 Perma Quick (Ultradent) ✓ Prime & Bond NT (Dentsply/Caulk)
Sexta Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imprimadores 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La resistencia es tipo I, 	Tipo I

	<p>autograbadores e imprimador -adhesivo, eliminación de del ácido fosfórico excepto para esmalte.</p>	<p>esmalte 7-28 Mpa y dentina 16-35 MPa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo 1 de 2 pasos: El imprimador es autograbador y el adhesivo viene en un frasco separado. ✓ Tipo 2 de 1 paso: Se presenta en dos frascos o unidosis, usa agua como solvente, el adhesivo autograbador se mezcla con el adhesivo y luego se aplica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adper Prompt L-Pop Sel-Etch Adhesiv e (3M ESPE) ✓ Claerfil SE BOND (Kurara y America) ✓ FL-BOND (Shofu) ✓ OptiBond SOLO Plus (Kerr Comparison) ✓ Tipo 2 3M ESPE Adper Prompt L-Pop (3M ESPE) ✓ One-Up Bond F Plus (Tokuyama/J.M orita USA) ✓ ALL-BOND SE (Bisco) ✓ Futurab ond NR (VOCO)
Séptima Generación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Componentes de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adhesivos de un solo paso de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3M ESPE

	<p>monómeros ácidos hidrófilos, solventes orgánicos y agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los solventes como acetona o alcohol son mantenidos en la solución. 	<p>autograbado (SE) o adhesivos "todo en uno".</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación sin una fase de enjuague con agua. ✓ Alta resistencia de unión 20-30 Mpa ✓ Radiopaco. ✓ Menos sensibilidad posoperatoria. ✓ Utilizan barrido dentinario como sustrato de adhesión. ✓ Disminución de la sensibilidad postoperatoria. ✓ Se pueden subdividir de autograbado (SE) "Fuertes" (pH<1) "Fuertes intermedios" (pH=1-2), "Suaves" (pH =2), "Ultra suaves" (pH ≥ 2,5). ✓ Los 1-SE suaves deben considerarse en general como adhesivos "TRADE-OFF" de uso sencillo. 	<p>Adper easy Bond</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Self-Etch Adhesiv e (3M). ✓ AdheSE One F (Ivoclar Vivaden t) ✓ BOND FORCE (Tokuya ma America). ✓ Clearfil DC Bond (Kurara y America). ✓ Clearfil S3 BOND (Kurara y America) ✓ Futurab ond DC (VOCO America) ✓ iBond Self Etch (Heraeu s) ✓ - OptiBon d All-In-One (Keer Corpora tion)
--	---	--	---

<p>Octava Generación Adhesivos Universales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Éster de fosfato como un monómero adhesivo primario funcional 10 MDP, compatible con los módulos de grabado total, autograbado y grabado selectivo. ✓ Contiene el monómero monofuncional HEMA. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La fina capa adhesiva reduce la capacidad de la capa adhesiva para absorber el estrés (contracción de polimerización) impuesto a la interfaz adhesiva. ✓ Permiten utilizarlas siguiendo un modelo de adhesión E&R o SE. ✓ Aplicación con un potencial de adhesión a cerámicas ricas en vidrio (vía silano) y zirconia pobre en vidrio (vía 10-MDP) para indicaciones de restauración indirecta de dientes. 	<p>-All Bond Universal (Bisco). -Adhesivo Dental Universal 3M™ Single Bond (3M) -Clearfil Universal Bond De (Kuraray)</p> <p>192021</p>
---	---	--	---

19,20

4.2. Sistemas adhesivos sugeridos en la odontología actual

La adhesión actualmente involucra el uso de dos sistemas a elegir, o el modo de adhesión (ultra)suave SELF- ETCH. Aunque ambos sistemas presentan ventajas y algunas desventajas, en cuanto a su efectividad de adhesión y durabilidad a largo plazo los resultados son más prometedores en comparación con otros sistemas adhesivos.²⁰

Por un lado, el mecanismo principal de la adhesión E&R puede explicarse como un asentamiento micromecánico basado en la difusión. Para la técnica es necesario el grabado con ácido fosfórico para crear fosas profundas en el esmalte rico en HAp con el fin de desmineralizar la dentina llegando a una profundidad de 4 a 6 μm , quedando expuesta una red de colágeno libre de HAp. Elimina el barro dentinario superficial. Al enjuagar el ácido fosfórico, con un secado al aire se percibe un color blanco escarchado, esto es una señal que el proceso del grabado fue efectivo.

En el esmalte, el ácido fosfórico forma unas fosas grabadas entre los prismas del esmalte, una vez que la resina logra penetrar en estas fosas darán lugar a "tag" de MACRO- resina; en los núcleos de los prismas del esmalte, los cristales de HAp se reducen por la desmineralización, formando fosas estrechas, pero con un grabado profundo, la resina es captada por acción capilar formando "tags" Macro-resina. Después de la polimerización, la resina se une micro mecánicamente, creando la conexión más duradera al tejido dental, por este motivo es de vital importancia resguardar la mayor cantidad de esmalte posible al realizar la preparación del diente. En la dentina la adhesión es más complicada, Se debe limitar el tiempo de grabado a 15 seg para no sobregrabar la dentina, es más difícil para la resina lograr infiltrarse a mayor profundidad desmineralizada.

Para el secado de la dentina debe secarse al aire con suavidad, clínicamente debe verse el esmalte blanco escarchado y la dentina opaca, la dentina no debe secarse por mucho tiempo, esto provoca el colapso del colágeno complicando la infiltración de la resina.²⁰

La aplicación de una imprimación a base de agua o etanol humectará nuevamente el colágeno colapsado, ayudando a la dispersión de la resina; la imprimación se aplicará aproximadamente durante 15 seg, frotando vigorosamente en la superficie de la dentina para intensificar la interacción del

monómero con la dentina, volver a realizar una nueva aplicación ya que fomenta aún más la infiltración de la resina. El secado suave de esta imprimación es importante para lograr la evaporación del disolvente presente, si después del secado se observan manchas blancas opacas en la superficie de la dentina, entonces la aplicación de la imprimación deberá repetirse o prolongarse. Por último, se aplica una capa gruesa uniforme de la resina inmediatamente polimerizada para estabilizar la interfaz adhesiva bloqueando la absorción de agua por ósmosis de la dentina subyacente. La resina se une micro mecánicamente formando “tags” de resina en los túbulos dentinarios dentinarios, sin ninguna interacción química primaria.²⁰

Por otro lado, el uso alternativo de SE (ultra) suaves hacen más simple el proceso de adhesión a la dentina evitando el E&R con la ayuda de monómeros específicos con grupos funcionales ácidos, al mismo tiempo actúa como agentes acondicionadores e imprimadores. Debido a que el auto grabado del esmalte no tiene los mismos resultados que E&R no crea fosas profundas de grabado por lo que es insuficiente la adhesión duradera al esmalte. Debido a esto, se sugiere en los adhesivos SE realizar un grabado selectivo del esmalte con ácido fosfórico. En la dentina la prolongación del autograbado disminuye la interferencia de la capa de barro dentinario; y con la infiltración de la resina, se produce una capa híbrida rica en HAp creando una unión micromecánica con potencial de enlace químico, con ayuda del calcio disponible actúa como receptor para reaccionar con el monómero funcional infiltrada en la capa híbrida.

Hoy en día uno de los monómeros más efectivos es el 10 MDP gracias a que su grupo funcional en un extremo de metacrilato permite que el monómero se incorpore dentro de la red de polímeros del adhesivo por medio de copolimerización; en el otro extremo, el 10 MDP tiene un grupo funcional de éster de ácido fosfórico hidrófilo que se enlaza iónicamente al Calcio de la HAp.²²

Los adhesivos SE suaves presentan antecedentes prometedores, principalmente para algunos 2-SEAs que llevan más de 20 años en el mercado como el Clearfil SE estándar de oro (Kuraray Noritake), siendo Clearfil SE Bond 2 (Kuraray Noritake) y su eficacia de polimerización mejorada.²⁰

CAPÍTULO 5

Evaluación y diseño de preparación dental parcial adhesiva

5.1 Evaluación del remanente dentario y criterios para el diseño de la preparación.

Los tejidos dentales responden a las tensiones durante la masticación. Los dientes con grandes caries o restauraciones pueden debilitarse y fracturarse. Para evitar las fracturas, es importante diseñar una preparación sólida y prever las tensiones de la masticación. La restauración de un diente posterior requiere un análisis biomecánico de las fuerzas y la estructura del diente.

Las cargas oclusales van aumentando de la parte anterior a la posterior. Al aumentar las cargas, también aumenta el riesgo de fractura. Así que debe analizarse la oclusión con ayuda de un papel de articular, analizando la fuerza y la ubicación de los contactos oclusales en los márgenes de la futura restauración y las cúspides restantes.

El análisis de la cantidad y calidad de la estructura restante del diente se evalúa comprobando el tamaño de la restauración existente, presencia de caries, defectos, grietas y facetas con desgaste.

El tipo, tamaño y profundidad de la preparación de la cavidad define de reducción de la resistencia a la fractura del diente. Ésta será más pronunciada en dientes con caries grandes, anchas y profundas. La restauración unida a

esta cavidad refuerza el diente. Sin embargo, seguirá habiendo flexión cuando esté sometido a tensión por la carga oclusal. Se debe evitar mantener las cúspides que se flexionan bajo tensión.²⁴

Una cúspide se debe mantener bajo las siguientes condiciones:

- Una cúspide lo suficientemente gruesa capaz de soportar la oclusión y la articulación, ya que no sufre flexión fácilmente, ayudando a mantener una interfaz bajo menos estrés.
- Una cúspide bucal gruesa de un premolar maxilar puede conservarse por motivos estéticos. Sin embargo, un diente restaurado de este modo no será tan fuerte como uno restaurado con una restauración de cobertura total. En estos casos, debemos evaluar la orientación lateral y protrusiva de los premolares. Si falta un primer molar, los premolares suelen estar sobrecargados durante la oclusión y la articulación.
- En otras situaciones, es mejor reducir las cúspides para que la restauración cerámica funcione correctamente. En las restauraciones indirectas de cerámica de disilicato de litio, las cúspides deben reducirse 1,2-1,5 mm, lo que es ligeramente más invasivo que los 2,0-2,5 mm recomendados.²⁴

5.2 Necesidades restaurativas biomiméticas parciales indirectas con base a la afectación en el órgano dentario.

En dientes con restauraciones previas metálicas, una vez retiradas y eliminando caries, son cavidades extensas que pueden o no presentar fisuras que se propagan hacia la dentina es una señal a un daño potencial.



A



B

En estos casos cuando hay un gran compromiso estructural la reducción cusplídea es una herramienta que ayuda a la reducción del estrés sobre el diente y sobre la nueva interfase adhesiva. Se usan fibras de polietileno, ya que estas ayudarán a la disminución de estrés.



C



D



E

Imagen 15. Diente con amplia y extensa cavidad con uso de fibras para reducir el estrés. **A)** Restauración de amalgama en diente posterior. **B)** Presencia de fisuras que se extienden a dentina. **C)** Uso de fibras de polietileno. **D)** Reconstrucción y preparación para la restauración final. **E)** Cementación de la restauración

En dientes con caries profundas y compromiso estructural, se busca mantener la vitalidad del diente y preservar la mayor parte del tejido del diente.



A



B

Con el sellado periférico de caries, sellado inmediato de dentina, en caso de ser necesario se realiza una elevación de margen para maximizar el sellado de nuestra restauración indirecta.



C



D



E

Imagen 16. Reconstrucción de dientes de dientes con compromiso estructural. **A)** Eliminación de caries mínimamente invasivo, preservando la vitalidad. **B)** Sellado inmediato de dentina. **C)** Elevación de margen gingival. **D)** Reconstrucción y preparación del diente. **E)** cementación de la preparación.

Dientes no vitales con lesiones de caries muy extensas que se extienden por debajo del margen gingival. Es importante para esto conseguir un aislamiento adecuado, zona de sellado periférico con remoción de caries selectiva, se realiza una elevación del margen gingival para lograr sellado de la restauración más coronal. La estructura restante es capaz de resistir las fuerzas de oclusión, se realiza una reconstrucción para optimizar la cavidad y un biselado periférico.



A



B



C



D



E

Imagen 17. A) Diente con caries extensa subgingival. **B)** Aislamiento efectivo para la eliminación de caries. **C)** Elevación del margen gingival. **D)** Reconstrucción. **E)** Preparación para la restauración.

Para dientes afectados por una erosión severa, un aumento de la dimensión vertical es el tratamiento de elección. Ya que el diente presenta una pérdida considerable de estructura, ya no se realiza más desgastes. Ser realiza un sellado inmediato de dentina y en caso de que se presenten ángulos agudos o socavados por la misma erosión se regularizan y se biselan.²³



A



B

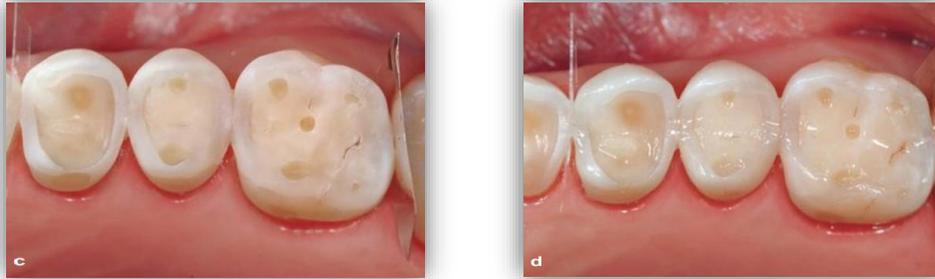


Imagen 18. (A hasta D) Secuencia del sellado inmediato de dentina. Aplicación de ácido grabador, primer y adhesivo.

5.3 Diseño de preparación dental parcial adhesiva

La restauración de dientes posteriores con una extensión mayor, que requieren el reemplazo de dos o más cúspides, es posible llevarlo a cabo con restauraciones adhesivas. Analizando detalladamente la estructura del diente restante, se debe proceder por una preparación de forma mínimamente invasiva, el principio de máxima conservación del tejido debe respetarse, las crestas marginales, crestas oblicuas y las superficies oclusales sanas deben ser preservadas, aunque el esmalte no esté totalmente soportado por dentina.

Cuando se trata del reemplazo de restauraciones metálicas, el diseño ya está determinado, después de la eliminación del tejido dañado se requerirá el estrechamiento de los márgenes proximales. Los socavados formados después de la eliminación de caries o resultantes del diseño previo de la cavidad no necesitan ser eliminados, pues se llevarán a una configuración más uniforme mediante la aplicación de sellado inmediato de dentina (IDS) y resina compuesta “bio-base” antes de realizar la impresión. ^{24 25}

Las cavidades deben tener un diseño con geometría básica lo más simple posible.

- Es recomendable mantener un grosor de capa adecuado y uniforme con un mínimo de 1,5 a 2mm.
- Evitar que queden bordes afilados y angulados.
- Evitar cambios repentinos en la sección transversal mediante transiciones suaves y lisas.
- La superficie de contacto con la restauración cerámica debe ser lo más grande posible.
- Los márgenes de la restauración biselados del esmalte harán más fácil la unión estable y adhesiva de la restauración a través del composite de cementación a la estructura dental, garantizando un mejor sellado marginal.

Para la cobertura cuspídea se considera un espesor del remanente delgado en su base como mínimo de 1.5 mm, cuando el margen oclusal se encuentra en la punta de la cúspide puede ser cubierto asegurando 1.5 mm para el material restaurador. En caso de un diente que presente el síndrome del diente fisurado, se promueve el fortalecimiento extracoronario y proteger contra más grietas que puedan propagarse. En estos casos es importante tomar en cuenta una valoración del estado endodóntico y periodontal del diente fisurado, ya que la presencia de una bolsa mayor a 6mm es un factor que puede cambiar el plan de tratamiento, ya sea la conservación del diente o la extracción del mismo.²⁵

El diseño de la preparación no retentiva se considera un criterio completo para el resultado final más favorable del conjunto restauración- cemento-diente.

En una preparación dental modificada, corona parcial, la fase de la preparación inicia con la eliminación de la restauración que se reemplazara y la limpieza de caries y tejidos infectados. Después se forma una superficie lisa con transiciones graduales y suaves con las concavidades y

convexidades, en esta preparación no es necesaria una configuración de resistencia y retención. Para el contorno de la preparación se sigue una curva suave y fluida, con ángulos abiertos, esto ayuda a potenciar y asegurar la estabilidad mecánica de la restauración.

Se logra una mejor adaptación de la restauración, el grosor de la capa de cemento será menor y facilitará la colocación de la restauración en la superficie del diente preparado. Una superficie plana resulta en un menor factor de Contracción, disminuyendo el estrés de polimerización del compuesto de cementación.²⁴

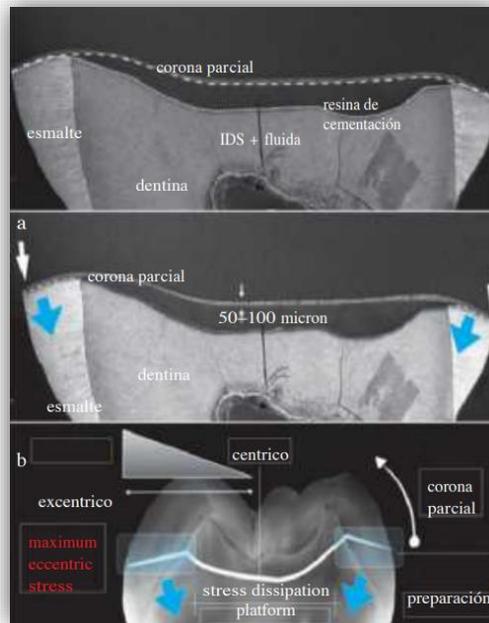


Imagen 19. Fotografía que muestra los requisitos de diseño en una preparación para una restauración indirecta.

CAPÍTULO 6

Biobase

5.1 Uso de sistemas de adhesión Gold Estándar

Cuando se presentan evaluaciones necesarias y concretas de un resultado favorable de la adhesión a largo plazo, ya sea en ensayos de laboratorio o en aplicación clínica, los adhesivos comerciales se consideran GOLD STANDARD (Gs).

En primer lugar, el adhesivo de 3 pasos E&R Optibond FL (Keer) ha permanecido en el mercado por más de 25 años y se presenta con la mayor fuerza de adhesión inmediata pronosticada a un año en la dentina. Seguido el adhesivo SE de dos pasos Clearfil Se Bond (Kuraray Noritake) que tiene más de 20 años en el mercado, con una eficiencia de polimerización, se presenta con la segunda media más alta inmediata, presentando una adhesión a un año a la dentina en un meta-análisis que incluyó más de dos mil pruebas de fuerza de adhesión evaluadas en casi trecientos trabajos.²⁶



A



B

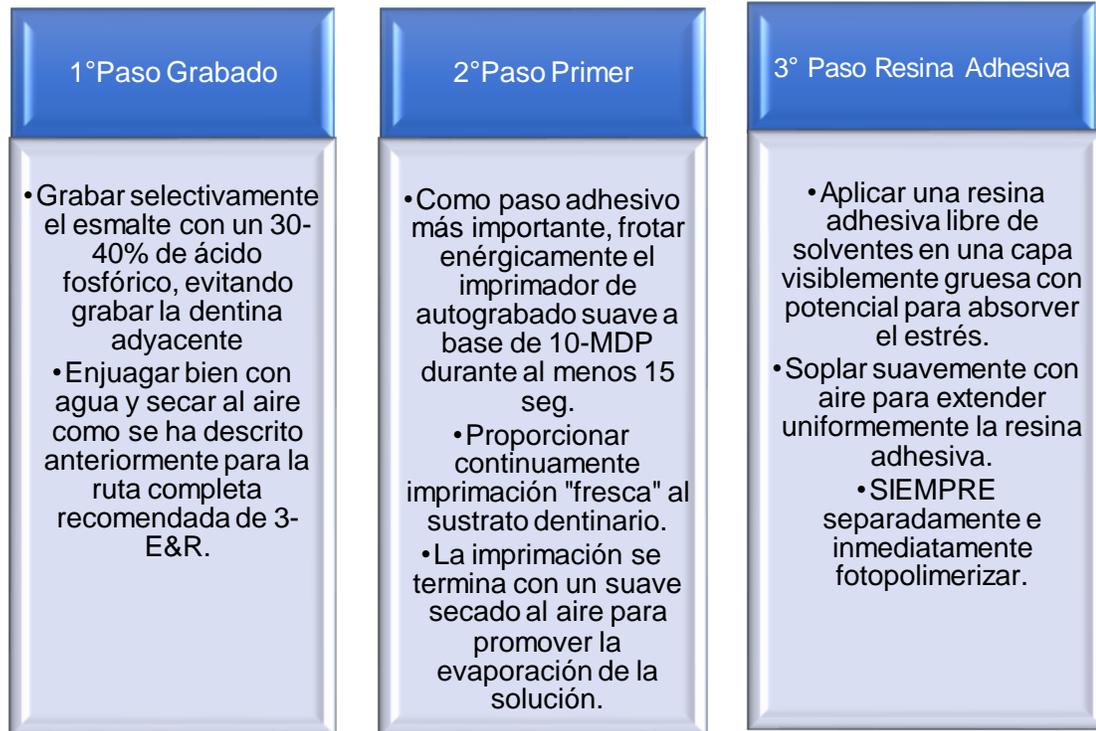
Imagen 20. A) OptiBond FL, B) Clearfil Se Bond

Protocolo de adhesión E&R de 3 pasos.

1° Paso Grabado	2° Paso Primer	3° Paso Resina Adhesiva
<ul style="list-style-type: none">• Grabar el esmalte y la dentina con un 30-40% de ácido fosfórico, comenzando en el esmalte y terminando en la dentina con el fin de limitar el grabado de la dentina a un máximo de 15 seg.• Enjuagar con agua durante 5 a 10 seg.• Secar al aire hasta que el esmalte grabado aparezca blanco esmerilado y la dentina aparezca opaca.	<ul style="list-style-type: none">• El paso más importante, frotar activamente el primer sobre el esmalte, principalmente en la dentina por lo menos 15 seg, entre más tiempo mejor.• Aplicar continuamente primer "fresco" al sustrato de la dentina.• No se cura en este paso debido a la inhibición de la polimerización por el oxígeno.• Secar al aire para fomentar la evaporación del disolvente tanto como sea posible.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar una resina adhesiva sin disolventes en una capa visiblemente gruesa con potencial para absorber el estrés• Soplar suavemente con aire para extender uniformemente la resina adhesiva.• Debe SIEMPRE inmediatamente fotopolimerizarse, para evitar la rápida absorción de agua por osmosis de la dentina subyacente.• Se recomienda aplicar un composite fluido sobre los adhesivos para obtener un espesor de película delgada y estabilizar la interfaz y permitir el potencial de absorción de tensiones.

20,27,28

Protocolo de grabado selectivo de esmalte combinado con adhesivos de 3 pasos de E&R y de 2-SE



20

5.2 Sellado Inmediato de Dentina IDS

El IDS es un concepto universal, a través del cual la dentina recién contada se sella con un sistema adhesivo en seguida de la preparación (previo a la impresión) para restauraciones inlays, onlays incluyendo coronas de cobertura total.

El protocolo de la aplicación de IDS debe seguir una serie de pasos fundamentales para que el resultado sea exitoso.

El sustrato ideal para la adhesión de la dentina es la dentina recién cortada, las fuerzas de adhesión se reducen cuando la dentina se contamina con cementos provisionales en comparación cuando la dentina está recién cortada que solo está presente durante la preparación.²⁹

El pre-polimerizado del agente adhesivo a la dentina (DBA) conlleva a una mejor óptima fuerza de adhesión, la resina infiltrante y la capa de adhesión suelen ser los primeros en polimerizar a esto le llamamos pre- polimerización, previo a la colocación de los incrementos del composite, genera una mejor fuerza de adhesión. El grosor del DBA polimerizado varía según la geometría de la superficie, en superficies lisas y convexas presenta un promedio de 60 a 80 μm , en estructuras cóncavas como terminaciones en chanfer presentan 200 a 300 μm , es importante considerar este dato para el momento de la cementación.

El sellado inmediato de la dentina permite una adhesión dentinaria libre de tensión. Esta fuerza de adhesión en la dentina se obtendrá de manera progresiva con el tiempo, cuando se aplica un IDS para después colocar una restauración indirecta adhesiva, a causa del retraso en la colocación de la restauración y en consecuencia el aplazamiento de la carga oclusal, la adhesión a la dentina se consigue sin tensiones, teniendo como resultado una mejor adaptación de la restauración.³⁰

El sellado inmediato de la dentina ayuda a la protección de la infiltración de bacterias y la sensibilidad post preparación o durante el uso del provisional a falta de un sellado estable, ya que estas pueden permitir microfiltraciones.

Aplicación práctica

Como primer paso para el protocolo de IDS, hay que identificar las superficies con dentina expuesta, realizar un grabado, posterior a esta la dentina se aprecia con un aspecto brillante, en comparación con el esmalte que se ve escarchado.



Imagen 21. Corte de la superficie dentinaria expuesta.

En cuanto a la profundidad de la preparación, cuando los márgenes finalizan en la dentina, es recomendable crear un chanfer marcado (0,7-0,8 mm) facilitando una definición adecuada de los márgenes con espacio apto para el adhesivo y la restauración de recubrimiento.

Para la técnica adhesiva se aplica el grabado total E&R, incluyendo adhesivos de tres o dos pasos. Después del grabado, el enjuague debe secarse al aire, evitando un secado en exceso, evitando el colapso del colágeno. Seguido se aplica el sistema de imprimación con un ligero movimiento de cepillo, a continuación, se aplica aire suave para la evaporar el exceso de disolventes.

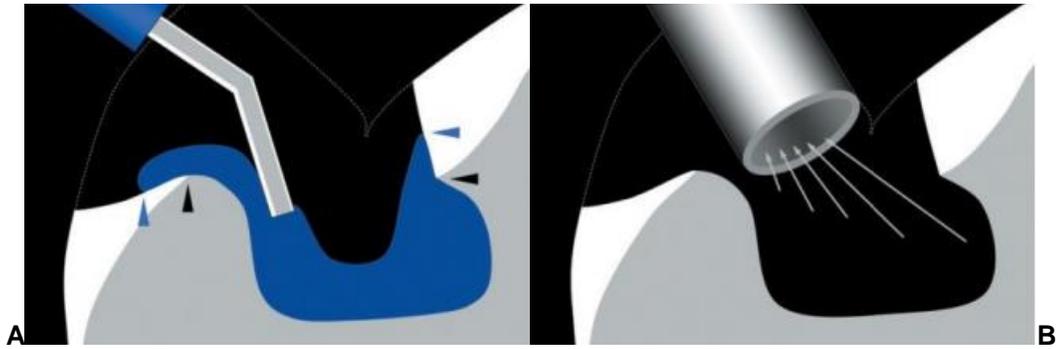
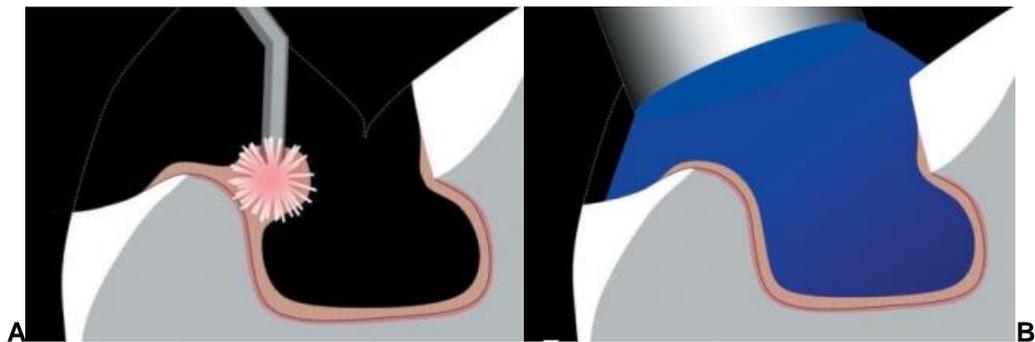


Imagen 22. A) La superficie de la dentina recién cortada se graba durante 5 a 15 segundos. B) Después de un enjuague abundante, se succiona el exceso de agua.

La resina adhesiva puede colocarse con precisión evitando generar excesos. Seguidamente se polimeriza con modo regular 20 seg. Todos los eventuales desgastes o zonas dentinarias profundas, pueden bloquearse o reconstruirse con un compuesto fotopolimerizable. Para finalizar se aplica una capa de glicerina en gel al adhesivo, para posteriormente aplicar 10 seg más de polimerización en modo regular para polimerizar la capa inhibida de oxígeno.



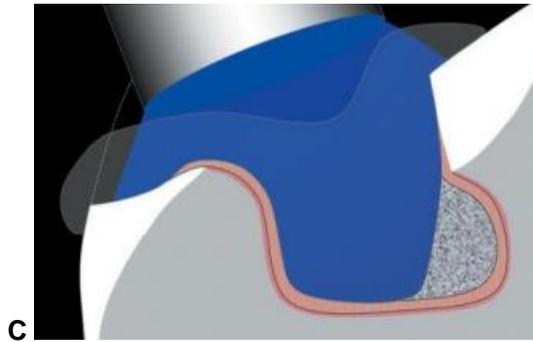


Imagen 23. **A)** En cavidades con márgenes de esmalte solamente, se puede utilizar un agente adhesivo dentinario de dos pasos. **B)** El adhesivo se cura durante 20 segundos. **C)** Bloqueado al aire con gel de glicerina y polimerizado de nuevo durante 10 segundos.

Se sugiere el uso de sistemas como OptiBond FL (kerr) indicado principalmente para la aplicación de IDS por su capacidad de crear una capa consistente y uniforme (80 μm aplicado en una superficie convexa) y su cohesividad con el compuesto de cementación final, posibilita la hibridación de la dentina como la formación de un liner de bajo módulo elástico (absorbente de tensiones).

Previo a la cementación final de la restauración, se recomienda crear rugosidad en la superficie, usando microarenado.³¹

5.3 Técnica de Resin Coating

En esta técnica a diferencia del IDS, las superficies expuestas del esmalte y dentina después de la preparación deben estar completamente cubiertas por la capa de revestimiento. Es una técnica de unión exitosa que se utiliza principalmente para las restauraciones indirectas. Después de la preparación de la cavidad se utiliza se recubre con una fina capa de material de revestimiento o un sistema adhesivo de dentina combinado con una resina compuesta fluida en las superficies de dentina y esmalte expuestas. La capa

de resina en la superficie de la dentina proporciona protección para la pulpa y para la dentina, por medio de la creación de una capa híbrida. Este revestimiento de resina compuesta en la superficie posee la ventaja de disminuir el dolor a consecuencia de los estímulos físicos externos, ya que sella los túbulos dentinarios, en consecuencia, disminuye la permeabilidad dentinaria.

Durante el proceso de la eliminación de caries y conformación de la preparación, se crean socavados, con la técnica de resin-coating se rellenan con una resina compuesta fluida, evitando así la eliminación excesiva de tejido dental y regularizando la superficie para mejorar el asentamiento de la restauración y distribución del estrés de la misma. Además de la reducción al dolor por los estímulos físicos, de igual manera aumenta la adhesión entre la resina, el cemento y la dentina, del mismo modo el sellado periférico de las restauraciones.

Procedimiento clínico para la aplicación de la Técnica Resin-Coating

- En la preparación de la cavidad, la superficie de la dentina debe terminarse lo más regular posible, de preferencia usando fresa redonda de acero, con el fin de eliminar la caries y una fresa de acabado con punta de diamante grano fino.
- Es indispensable que para lograr un mejor éxito en la técnica se debe realizar bajo aislamiento absoluto, para el mejor manejo de los materiales a utilizar, en este caso el manejo adecuado del control de la humedad, después del enjuague del ácido grabador, como los restos de solventes acumulados en cavidades internas, ayudando a que estos logren evaporarse lo mejor posible con la aplicación de aire soplado.
- El uso de un adhesivo y una resina compuesta de baja viscosidad, con ayuda de un aplicador se distribuye a manera de dejar una capa delgada y se fotopolimeriza adecuadamente.

- Es importante eliminar los excesos del material en caso de excederse del margen de la cavidad, eliminándolos con ayuda de una fresa de punta de diamante grano fino, para lograr distinguir de manera clara el margen.

La técnica, muestra ser un procedimiento eficaz, ayudando a reforzar la dentina y como protección pulpar, además contribuye a detener la formación de caries secundaria, ya que la dentina permanece protegida por el material de revestimiento, en caso que la restauración indirecta fracase. De este modo, este método aumenta el pronóstico a largo plazo de los tratamientos de restauración, reduciendo el riesgo de la formación de caries adyacente a las restauraciones.^{32 33 34}



Imagen 24. Aplicación de una capa fina de 0.3-0.5 mm de composite Flow de baja viscosidad.

5.3 Elevación de margen profundo

La restauración indirecta de grandes defectos posteriores, con lesiones caries proximales que se extienden por debajo de la unión cemento-esmalte, dejando los márgenes ubicados debajo de los tejidos gingivales representa una situación clínica muy común en el día a día. Estos márgenes gingivales se pueden exponer quirúrgicamente por el desplazamiento apical del tejido de soporte; sin embargo, esto puede causar la pérdida de la unión y alterar la proximidad de las concavidades de la raíz y las furcaciones.

La elevación del margen será de máximo 1 a 1.5 mm. El paso inicial para restaurar las cavidades proximales profundas es evaluar la extensión de la lesión cariosa o la extensión de la grieta, su proximidad a la pulpa y la distancia del futuro margen terapéutico desde la cresta ósea. Para ello, se requiere la medición preoperatoria de la profundidad de sondaje, el sondeo óseo y las radiografías periapicales.

El alargamiento de margen gingival, se puede realizar en todos los casos de lesiones proximales profundas cuando se cumplen los siguientes criterios:

- El campo de trabajo debe estar completamente aislado.
- La matriz debe aislar los márgenes con precisión y garantizar un sellado perfecto alrededor de ellos.
- La matriz no debe violar el compartimento conectivo del ancho biológico.

Cuando se cumplen las condiciones, se elimina el defecto de caries y se aplica una matriz circunferencial de acero inoxidable alrededor del diente para sellar el margen cervical. Son preferibles las matrices curvas ya que proporcionan un mejor perfil de emergencia gingival en comparación con las tradicionales.

La presencia de suficiente sustancia dental en las paredes bucal y lingual es un requisito previo para la estabilidad de la matriz; la inestabilidad equivale al fracaso de la técnica y, en ese caso, es necesario reconsiderar el plan de tratamiento. Las dimensiones de la matriz deben ser superiores al nivel de elevación deseado pero lo suficientemente estrechas para deslizarse fácilmente en el área subgingival. Por este motivo, es posible que sea necesario reducirlo entre 2 y 3 mm con unas tijeras. En el caso de lesiones localizadas muy profundas, la técnica de “matriz en matriz” parece beneficiosa, se inserta una matriz seccional verticalmente en el área subgingival a través de una matriz de Tofflemire o Apis aflojada; al alcanzar el nivel más profundo del defecto, se asegura la matriz de Tofflemire o Apis. Luego se inserta una cuña con una anatomía 3D adecuada. Si la cuña afecta el perfil de la matriz, se puede empaquetar teflón en su lugar.

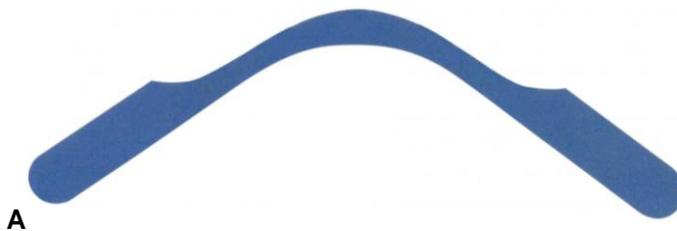
Ningún dique de goma o tejido gingival debe interferir entre el margen de la cavidad y la matriz. El margen se vuelve a preparar cuidadosamente con puntas de diamante oscilantes o fresas de diamante finas.

Luego, se aplica una capa gruesa de un agente adhesivo de dentina sobre la dentina expuesta y se polimeriza con luz de acuerdo con las instrucciones del fabricante (sellado inmediato de dentina-IDS). Es imprescindible una capa suplementaria de resina de baja viscosidad en el caso de un sistema adhesivo sin relleno.

Posteriormente, el margen profundo se eleva utilizando un compuesto fluido o condensable o una combinación de ambos. La cantidad de compuesto debe ser la mínima necesaria para la elevación. El compuesto también se puede utilizar para corregir la geometría y eliminar socavados, optimiza el diseño de la cavidad. Se recomienda la polimerización final a través de gel de glicerina para eliminar la capa de inhibición de oxígeno.

A continuación, se enjuaga la preparación con spray de aire-agua, se vuelven a preparar los márgenes del esmalte y se retiran y pulen suavemente los excesos de composite (con una hoz o una hoja del N.º 12). Una radiografía postoperatoria es de suma importancia para garantizar la ausencia de espacios o salientes y proceder a la preparación final y la toma de impresión.

Dado que las caries subgingivales que exceden la UCE constituyen defectos importantes y suelen ir acompañadas de una destrucción coronal grave, las restauraciones directas están contraindicadas. En caso de lesiones profundas localizadas o cuando un paciente no puede permitirse una restauración indirecta, se debe reconsiderar un abordaje directo. Por lo tanto, la elevación de margen gingival sería la etapa preliminar para una restauración extensa con composite que facilite la colocación del dique de goma y el ajuste de los anillos de separación, logrando así contactos estrechos y contornos proximales satisfactorios. Además, si a los dientes gravemente dañados les faltan tres o más superficies, es preferible la elevación de margen gingival combinado con el sellado inmediato de dentina y la colocación tardía de composite en lugar de completarlo en la misma cita del área del punto de contacto en proximal, ya en caras libres 2 mm es más que suficiente.³⁵



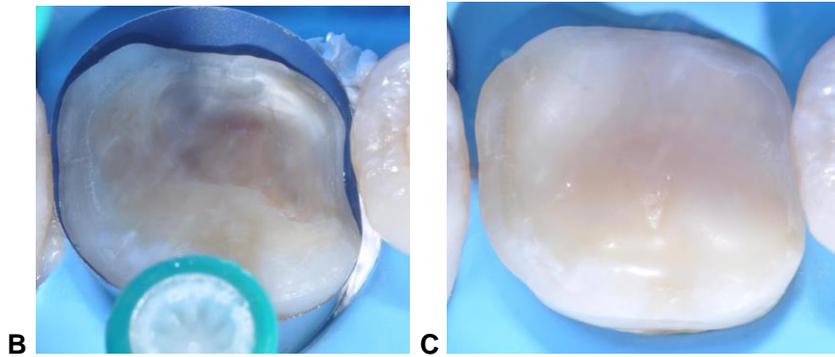


Imagen 25. A) SlickBands Matrices estilo Tofflemire. **B y C)** Uso de matrices estilo Tofflemire para elevación de margen gingival.

CAPÍTULO 7

Cementación adhesiva

Para lograr una cementación exitosa es importante seguir cada paso cuidadosamente; comenzando por el acondicionamiento específico de las superficies involucradas, tanto en la cerámica y de los tejidos dentales. Procurando obtener una unión duradera entre el sustrato y el cemento de composite.

Previo a la cementación se realizan las pruebas de la restauración en boca, asentamiento, adaptación y verificación de contactos proximales.

Acondicionamiento de la superficie cerámica.

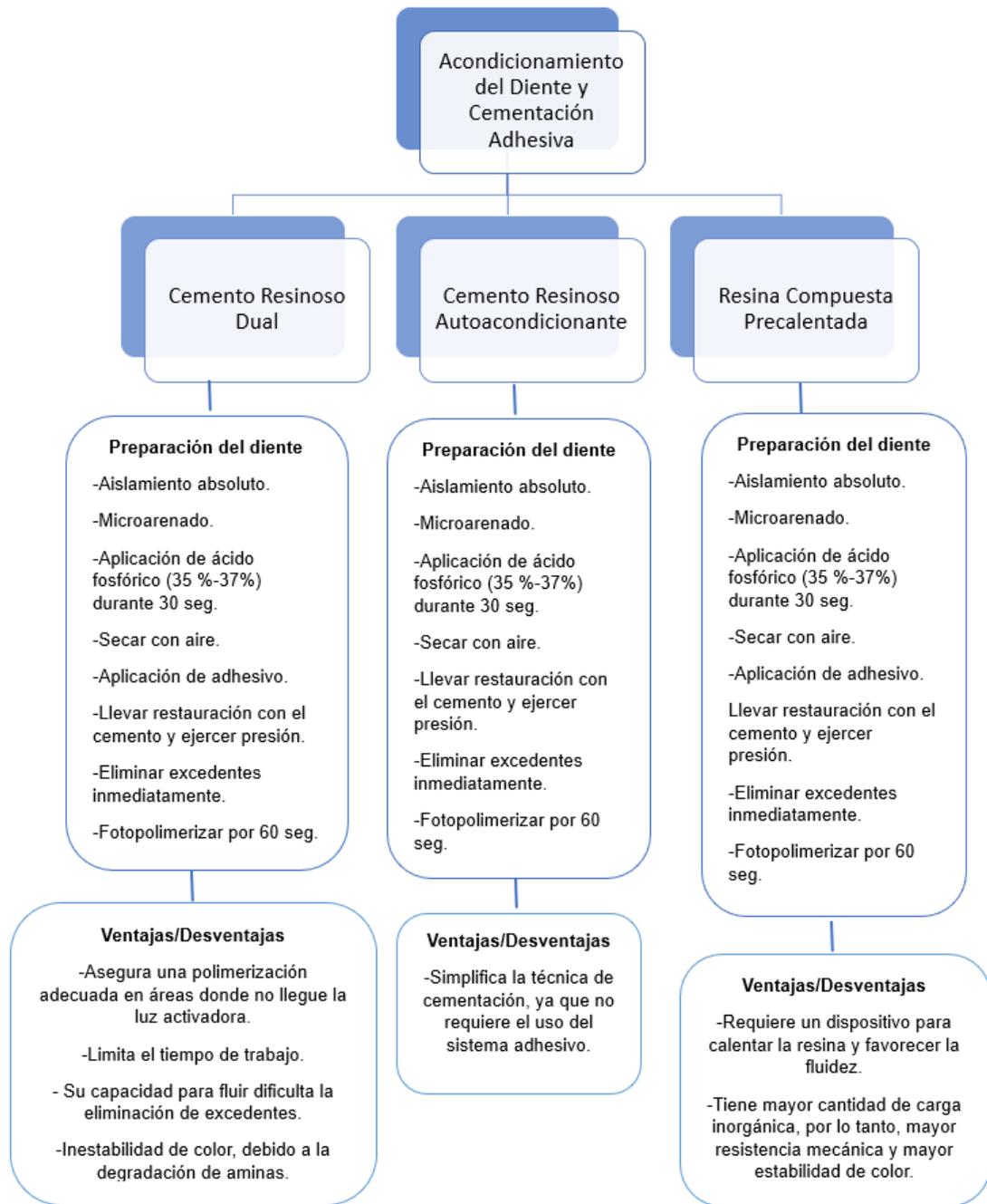
Grabado con ácido fluorhídrico al 10% durante 90 segs.

Después de lavar, eliminar los residuos y las sales remineralizadas, colocando la restauración en agua bidestilada, alcohol al 95% o acetona en un baño de ultrasonido durante 4-5 min.

Silanización.

Ayuda a una mayor humectación y grupos metacrilatos que reaccionan y se unen con los grupos metacrilatos de la resina. Cubrir con dos a tres capas de silano activado, evaporando el solvente entre cada capa .

Aplicación del material cementante.



CAPÍTULO 8

Recomendaciones posteriores al tratamiento de restauración



Cuidado del paciente.

Uso de cepillo y de hilo dental con la técnica de cepillado de rutina, igual que el resto de los dientes sin restauraciones.

Asistir a citas semestrales de revisión.



El profesionalista,

Uso de instrumentos manuales (curetas), con movimientos cuidadosos paralelos al contorno gingival, evitando los movimientos de la raíz a la corona para evitar que con el movimiento se fracture el margen o deshacerse de la interfaz.

Evitar dispositivos sónicos o ultrasónicos

El uso de aeropulidores dañan el esmalte, además elimina el brillo de las restauraciones, por lo que no se recomienda su uso.



El pulido se debe realizar con puntas finas de silicona o cepillos sónicos, se puede usar pasta de dientes o pasta de pulido con oxido de aluminio extrafino, no una pasta de pulido gruesa, ya que opacan la superficie.

37

Conclusiones

El manejo actual en el tratamiento de restauraciones indirectas parciales adhesivas, requiere una profunda comprensión de los tejidos dentarios, con base a ello se busca obtener la mayor similitud en la rehabilitación del mismo, tanto en su resistencia, flexión y biocompatibilidad.

Con los nuevos principios para las preparaciones de restauraciones indirectas parciales adhesivas, que no requieren ser retentivas y eliminación de caries mínimamente invasiva, podemos mantener más tejido del diente, mejorando su pronóstico a largo plazo, abriendo más posibilidades de restaurar el diente, en caso de que la restauración que se colocó fracasara, limitando el daño solo a la restauración y no al diente.

Incluir en los tratamientos el uso de sistemas adhesivos GOLD STANDARD, como el adhesivo de 3 pasos E&R Optibond FL (Keer) o el adhesivo SE de dos pasos Clearfil Se Bond (Kuraray Noritake) que cuentan con los mejores resultados de fuerza de adhesión a la dentina; siguiendo los protocolos que requieren estos sistemas, se obtendrá un mejor pronóstico en los resultados esperados. Incluyendo el protocolo de polimerización retardada, o desacople con tiempo, con el fin de reducir el estrés residual.

La conformación de nuestra biobase, incluyendo Resin Coating, Sellado Inmediato de Dentina, Elevación del Margen Profundo; nos ayudan a limitar el dolor a estímulos externos, en caso de dientes vitales; contribuye a detener la formación de caries secundaria y permite una adhesión a la restauración indirecta adhesiva libre de tensión a causa del retraso en la colocación de la restauración y en consecuencia el aplazamiento de la carga oclusal, obteniendo un mejor resultado en la adaptación de la restauración.

El uso de resinas de cementación por su alto contenido de relleno y estabilidad de color, que previo a su colocación requiere un acondicionamiento de

grabado y adhesivo, muestra una mayor fuerza de unión. Resultando ser la mejor opción para la cementación de restauraciones indirectas adhesivas.

Bibliografía

- ¹ Herbert T. Shillingburg, Jr, D.D.S. Principios de Tallado. En: Fundamentos de Prostodoncia Fija. Chicago, USA, Quintessence Publishing Co. 1978. P 67-82
- ² Julio Barrancos Mooney y Patricio J. Barrancos. Incrustaciones de Composite. En: J.Barrancos Mooney. Operatoria Dental Integración Clínica. 4° Ed. Buenos Aires. Médica Panamericana. 2006. P1147-1160
- ³ Nocchi Conceicao, Ewerton. Resauraciones Estéticas indirectas en dientes posteriores. En: Nocchi Conceicao Ewerton. Odontología Restauradora: Salud y Estética. 2° ed. Buenos Aires. Médica Panamericana, 2008. Pag 414-437.
- ⁴ Alleman D, Alleman S, Deliperi S, Aravena J, Diaz D, Martins L et al. Decoupling with Time. *Insid Dent*. 2021;22(August 2021):7–34. Disponible en: <https://cdeworld.com/courses/5303-decoupling-with-time> Consultado 28 de Nov de 2023
- ⁵ Chiego Daniel J. Esmalte. En: Principios de Histología y Embriología Bucal con Orientación Clínica. 4° Edición. España. Elseviere Mosby. 2014. P. 92-100.
- ⁶ Chiego Daniel J. Dentina. En: Principios de Histología y Embriología Bucal con Orientación Clínica. 4° Edición. España. Elseviere Mosby. 2014. P. 101-112.
- ⁷ Shinno Y. Comprehensive analyses of how tubule occlusion and advanced glycation end-products diminish strength of aged dentin. *Sci Rep*. 2016 Jan 22; 6:19849. doi: 10.1038/srep19849. PMID: 26797297; PMCID: PMC4726429. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pbidi.unam.mx:2443/pmc/articles/PMC4726429/>. Consultado: 22 de octubre de 2023.
- ⁸ Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2005;17(3):144-54; discussion 155. doi: 10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x. PMID: 15996383. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15996383/>
- ⁹ Sergej A. Nikolaenko, Influence of c-factor and layering technique on microtensile bond strength to dentin, *Dental Materials*, Volume 20, Issue 6, 2004, Pages 579-585, Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564103001866>) Consultado: 02 de Nov. 2023.
- ¹⁰ Ehrmantraut Nogales M, Terrazas Soto P, Leiva Buchi M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]*. 2011 Dic

[citado 2023 Nov 06];4(3):106-109.Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072011000300004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S07190107201100030004>. Consultado: 02 de Nov 2013

¹¹ Alleman DS, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: the peripheral seal concept in adhesive dentistry. *Quintessence Int.* 2012 Mar;43(3):197-208. PMID: 22299120. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22299120/>. Consultado: 02 de Nov 2023

¹² Versluis A, Tantbirojn D, Pintado MR, DeLong R, Douglas WH. Residual shrinkage stress distributions in molars after composite restoration. *Dent Mater.* 2004 Jul;20(6):554-64. doi: 10.1016/j.dental.2003.05.007. PMID: 15134943. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.pbidi.unam.mx:2443/15134943/> Consultado: 02 de Nov 2023

¹³ Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues MP, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D, Versluis A. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements - What do we need to know? *Braz Oral Res.* 2017 Aug 28;31(suppl 1):e62. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0062. PMID: 28902242. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902242/> Consultado 28 de Nov 2013

¹⁴ Wilson NH, Cowan AJ, Unterbrink G, Wilson MA, Crisp RJ. A clinical evaluation of Class II composites placed using a decoupling technique. *J Adhes Dent.* 2000 Winter;2(4):319-29. PMID: 11317379. Consultado en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11317379/> Consultado 28 de Nov 2023

¹⁵ Erkut S, Gulsahi K, Caglar A, Imirzalioglu P, Karbhari VM, Ozmen I. Microleakage in overflared root canals restored with different fiber reinforced dowels. *Oper Dent.* 2008 Jan-Feb;33(1):96-105. doi: 10.2341/07-47. PMID: 18335739. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18335739/> Consultado 28 de Nov 2023

¹⁶ (Van Meerbeek B, State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):17-28. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.023. Epub 2010 Nov 24. PMID:

21109301 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21109301/>
Consultado: 05 de Nov 2023)

¹⁷ Pashley D., Pashley State of The Art Etch and Rinse Adhesives ESP. Journal, 2011, Consultado 05 Nov 2023 disponible en: www.intl.elsevierhealth.com/journals/dema

¹⁸ Van Landuyta. Revisión sistemática de la composición química de los adhesivos dentales contemporáneos. Biomaterials 28 (2007) 3757±3785. Consultado 05 Nov 2023. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/biomaterials>

¹⁹ Cova J. Biomateriales Dentales Para una Odontología Restauradora Exitosa. 3Ed. Venezuela: Amolca, 2019. Capítulo 4.12. Adhesivos Dentinarios. Pag 247-273

²⁰ Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. J Adhes Dent. 2020;22(1):7-34. doi: 10.3290/j.jad.a43994. PMID: 32030373. Consultado 05 de Nov 2023. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.pbidi.unam.mx:2443/32030373/>

²¹ Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. J Adhes Dent. 2020;22(1):7-34. doi: 10.3290/j.jad.a43994. PMID: 32030373. Consultado 05 de Nov 2023. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.pbidi.unam.mx:2443/32030373/>

²² Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, Hayakawa S, Okihara T, De Munck J, Maruo Y, Nishigawa G, Minagi S, Osaka A, Van Meerbeek B. Adhesive interfacial interaction affected by different carbon-chain monomers. Dent Mater. 2013 Aug;29(8):888-97. doi: 10.1016/j.dental.2013.05.006. Epub 2013 Jun 13. PMID: 23768795. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.pbidi.unam.mx:2443/23768795/> Consultado: 06 Nov 2023

²³ Vailati, Francesca. Rehabilitación adhesiva oral completa de una dentición gravemente erosionada: la técnica de los tres pasos. 2ª parte. The European Journal of Esthetic Dentistry. Vol. 1. Núm. 2. Año 2008. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-the-european-journal-esthetic-dentistry-312-articulo-rehabilitacion-adhesiva-oral-completa-una-X201314880853610X>. Consultado: 10 de diciembre 2023

²⁴ Politano G, Van Meerbeek B, Peumans M. Nonretentive Bonded Ceramic Partial Crowns: Concept and Simplified Protocol for Long-lasting Dental Restorations. *J Adhes Dent.* 2018;20(6):495-510. doi: 10.3290/j.jad.a41630. PMID: 30564796. Disponible: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/30564796/> Consultado el 07 de Nov 2023

²⁵ Pascal Magne, *Biomimetic restorative dentistry. Volume 1. Fundamentals and basic clinical procedures.* 2° Ed. Batavia, IL : Quintessence Publishing Co., Inc., [2022]. Pag 396-399

²⁶ De Munck J, Mine A, Poitevin A, Van Ende A, Cardoso MV, Van Landuyt KL, Peumans M, Van Meerbeek B. Meta-analytical review of parameters involved in dentin bonding. *J Dent Res.* 2012 Apr;91(4):351-7. doi: 10.1177/0022034511431251. Epub 2011 Dec 14. PMID: 22173327. Consultado 06 de Nov 2023, Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/22173327/>

²⁷ Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Coutinho E, Poitevin A, Yoshida Y, Suzuki K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Origin of interfacial droplets with one-step adhesives. *J Dent Res.* 2007 Aug;86(8):739-44. doi: 10.1177/154405910708600810. PMID: 17652202. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/17652202/>

²⁸ Lühns AK, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Composite cements benefit from light-curing. *Dent Mater.* 2014 Mar;30(3):292-301. doi: 10.1016/j.dental.2013.11.012. Epub 2014 Jan 7. PMID: 24411554. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/24411554/>

²⁹ Bertschinger C, Paul SJ, Lüthy H, Schärer P. Dual application of dentin bonding agents: effect on bond strength. *Am J Dent.* 1996 Jun;9(3):115-9. PMID: 9002801. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/9002801/>

³⁰ Dietschi D, Monasevic M, Krejci I, Davidson C. Marginal and internal adaptation of class II restorations after immediate or delayed composite placement. *J Dent.* 2002 Jul-Aug;30(5-6):259-69. doi: 10.1016/s0300-5712(02)00041-6. PMID: 12450717. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pbidi.unam.mx:2443/12450717/>

³¹ Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2005;17(3):144-54; discussion 155. doi: 10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x. PMID: 15996383. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15996383/>

³² A resing coating technique to achieve minimal intervention in indirect resin composites: a case report *Int Chin J Dent* 2003;3:62-68

³³ Shusuke KUSAKABE, Hanemi TSURUTA, Mitsunori UNO, BURROW MF, Toru NIKAIDO. Evaluación clínica de la técnica de recubrimiento de resina aplicada a la dentina expuesta después de la preparación de la corona. *Revista de Materiales Dentales [Internet].* Marzo de 2022 [consultado el 13 de noviembre de 2023];41(2):226–9. Disponible en: <https://search.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=156559034&site=ehost-live&scope=site>

³⁴ Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, Maseki T, Nishiyama Y, Takigawa T, Tsubota Y. Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. *Dent Mater J.* 2018 Mar 30;37(2):192-196. doi: 10.4012/dmj.2017-253. Epub 2017 Dec 27. PMID: 29279548. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pbidi.unam.mx:2443/29279548/>

³⁵ Samartzi TK, Papalexopoulos D, Ntovas P, Rahiotis C, Blatz MB. Deep Margin Elevation: A Literature Review. *Dent J (Basel).* 2022 Mar 14;10(3):48. doi: 10.3390/dj10030048. PMID: 35323250; PMCID: PMC8947734

³⁶ Magne Pascal. Pruebas y Cementación Adhesiva. En: Magne Pascal. *Restauraciones de Porcelana Adherida en los Dientes Anteriores Método Biomimético.* Barcelona. Quintessence, S.L, 2004. P. 335-369.

³⁷ Pascal Magne, Urs Belser. Biomimetic Restorative Dentistry Volumen 2. Quintessence Publishing. Barcelona. 2022. Capítulo 7 Maintenance and Advanced Repair Techniques Pags 770-79.

Anexos

Imagen 1 Herbert T. Shillingburg, Jr, D.D.S. Principios de Tallado. En: Fundamentos de Prostodoncia Fija. Chicago, USA, Quintessence Publishing Co. 1978 Pag. 77

Imagen 2 Nocchi Conceicao, Ewerton. Resauraciones Estéticas indirectas en dientes posteriores. En: Nocchi Conceicao Ewerton. Odontología Restauradora: Salud y Estética. 2º ed. Buenos Aires. Médica Panamericana, 2008. Pag 421

Imagen 3 Nocchi Conceicao, Ewerton. Resauraciones Estéticas indirectas en dientes posteriores. En: Nocchi Conceicao Ewerton. Odontología Restauradora: Salud y Estética. 2º ed. Buenos Aires. Médica Panamericana, 2008. Pag 432

Imagen 4 Gómez, M. Histología, Embriología e ingeniería Tisular Bucodental. España. Médica Panamericana. 2019.

Imagen 5 Gómez, M. Histología, Embriología e ingeniería Tisular Bucodental. España. Médica Panamericana. 2019.

Imagen 6. Van P. Thompson, The tooth: An analogue for biomimetic materials design and processing, Dental Materials, Volume 36, Issue 1, 2020, Pages 25-42, ISSN 0109-5641, <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.106>. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564119308097)

Imagen 7 Chiego, D. Principios de Histología y Embriología Bucal: Con Orientación Clínica, España. Elsevier. 2014. Prolongación odontoblástica en

el túbulo dentinario extendiéndose desde la unión amelodentinaria por encima hasta la pulpa por debajo.

Imagen 8 Gómez, M. Histología, Embriología e ingeniería Tisular Bucodental. España. Médica Panamericana. 2019. Pag. 200

Imagen 9 Gómez, M. Histología, Embriología e ingeniería Tisular Bucodental. España. Médica Panamericana. 2019. Pag. 192

Imagen 10 Van P. Thompson, The tooth: An analogue for biomimetic materials design and processing, Dental Materials, Volume 36, Issue 1, 2020, Pages 25-42, ISSN 0109-5641, <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.106>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564119308097>)

Imagen 11. Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [Internet]. Biobase en dientes posteriores vitales preservando la vitalidad con el mejor sellado posible. [Publicación]; 16 de marzo de 2021. [Consultado 10 de diciembre de 2023] Disponible en: https://www.instagram.com/p/CMf0-g3F89Z/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 12. Alleman DS, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: the peripheral seal concept in adhesive dentistry. Quintessence Int. 2012 Mar;43(3):197-208. PMID: 22299120. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22299120/>. Consultado: 10 de diciembre 2023

Imagen 13. Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [internet]. La Biobase para la reconstrucción de cimientos y un overlay de composite indirecto adherido con BF2 calentado en Calset a 68C. Un diente estructuralmente comprometido que fue intervenido antes de la fractura, con cracks en el piso cavitario de lado a lado. Ha sido sellado y reforzado, las lecciones 1, 2, 3, y 4 del SLA de [@david_alleman](#) nos permiten darle una verdadera nueva chance a este molar de funcionar por años. [Publicación] 10 de noviembre de 2021.

[Consultado 10 de diciembre 2023] Disponible en:
https://www.instagram.com/p/CWHGmwr1qz5/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 14. David H. Pashley, State of the art etch-and-rinse adhesives, Dental Materials, Volume 27, Issue 1, 2011, Pages 1-16, ISSN 0109-5641, Disponible en:

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564110004598>)

Consultado 10 de diciembre de 2023.

Imagen 15 Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [Instagram]. The stress reduced fiber reinforced Biobase. [Publicación]; 7 de octubre de 2021 [consultado 10 de enero de 2023] Disponible en:
https://www.instagram.com/p/CUvtaClmq4/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 16 Odontología Jorge Aravena. Instagram [internet]. Biobase en dientes posteriores vitales. Reconstrucción de dientes con compromiso estructural. La reconstrucción de los cimientos previos a la restauración indirecta bajo el concepto de la Biobase nos permite proteger el diente maximizando el sellado asegurando la vitalidad pulpar y el anclaje adhesivo de nuestra restauración indirecta. Preparaciones dentarias con formas de anclaje son parte del pasado. La vida del diente y sus tejidos primero, y la vida de las restauraciones. [Publicación]; 5 de agosto de 2021 [Consultado 10 de diciembre de 2023]. Disponible en:
https://www.instagram.com/p/CSNkxTvt1TC/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 17. Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [Internet] La práctica clínica de la odontología nos desafía regularmente. Resolver problemas de pacientes reales, con diagnósticos de severo compromiso estructural, en

escenarios clínicos de difícil acceso para maniobras operatorias. Muy lejos de los ensayos clínicos controlados, en contextos sin compromiso, con acceso operatorio simple, condiciones favorables en general. La realidad clínica es otra. Este paciente llegó de urgencia con diente 2.5 vital, fracturado, con lesión de caries ICDAS clínico 6. [Publicación]; 18 de octubre de 2023. Disponible en: https://www.instagram.com/p/CyjylyGN8yD/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 18. Vailati, Francesca. Rehabilitación adhesiva oral completa de una dentición gravemente erosionada: la técnica de los tres pasos. 2ª parte. The European Journal of Esthetic Dentistry. Vol. 1. Núm. 2. Año 2008. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-the-european-journal-esthetic-dentistry-312-articulo-rehabilitacion-adhesiva-oral-completa-una-X201314880853610X>. Consultado: 10 de diciembre 2023

Imagen 19 Politano G, Van Meerbeek B, Peumans M. Nonretentive Bonded Ceramic Partial Crowns: Concept and Simplified Protocol for Long-lasting Dental Restorations. J Adhes Dent. 2018;20(6):495-510. doi: 10.3290/j.jad.a41630. PMID: 30564796. Disponible: <https://pubmed-ncbi-nlm.nih.gov/pbidi.unam.mx:2443/30564796/> Consultado el 07 de Nov 2023

Imagen 20. Kit de botella OptiBond™ FL. 2023 Corporación Kerr. Consultado en: 10 de diciembre de 2023. Disponible en: <https://store.kerrdental.com/en-uk/optibondtm-fl-bottle-kit.html>. CLEARFIL™ SE BOND. Kuraray Europe GmbH - Philipp-Reis-Str. 4 - 65795 Hattersheim / Germany. Año 2023 Consultado: 10 de diciembre de 2023. Disponible en: <https://www.kuraraynoritake.eu/es/clearfil-se-bond-2>

Imagen 21,22,23 Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent. 2005;17(3):144-54; discussion 155. doi: 10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x. PMID: 15996383. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15996383/>

Imagen 24 Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [Internet]. 4 etapas claves durante la reconstrucción adhesiva conservadora estructural de un diente con lesión de caries cavitada profunda con compromiso estructural. [Publicación]; 29 de junio de 2023. [Consultado: 10 de diciembre de 2023] Disponible en: https://www.instagram.com/p/CuGVCK3tvHR/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imagen 25. Odontología Jorge Aravena Diaz. Instagram [Internet]. Aislamiento absoluto: ¿Marca alguna diferencia? Desde la ciencia: A pesar que no hay evidencia robusta en el efecto del uso de goma fique en mejorar la tasa de sobrevida y en acortar los tratamientos de restauraciones dentales, esto no significa que el uso de goma dique no sea importante durante tratamientos restauradores. [Publicación]; 28 de marzo de 2022. [Consultad Disponible en: https://www.instagram.com/p/CbqUaObPtUM/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Imágenes capítulo 8 Cuidado del paciente. Disponible en: <https://hr-dental.com/tecnicas-de-cepillado-dental-cepillado-dental-ideal/EI-profesionista>. Disponible en: <https://sp.damri.edu.vn/como-se-hace-un-curetaje-dental/>

Pulido. Disponible en: <https://www.ultradent.lat/products/categories/finish/composite-finishing/jiffy-original-composite-system>