



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TÍTULO:

-APLICACIÓN CON TECNICA DE RESINA INYECTADA EN
SECTOR ANTERIOR.

FORMA DE TITULACIÓN:

Tesina

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA

P R E S E N T A :

Carlos Alejandro Ballesteros Avila



TUTOR: Dr. Alejandro Masao Ito Tsuchiya

ASESOR: Esp. Juan Manuel Mares Ramos

LEÓN GTO. 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, la paciencia y la fuerza para continuar en la carrera universitaria y no desertar en momentos de estrés.

A mis padres

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, la motivación constante, por los ejemplos de perseverancia que me han infundado siempre y que me ha permitido ser una persona mejor, pero mas que nada por su amor.

A mis hermanos y amigos

Por acompañarme en buenos y malos momentos y nunca dejarme caer, por estar para mi cuando los necesito y siempre ayudarme a crecer.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fuerza y salud para seguir adelante y por estar conmigo en cada momento.

A mis padres Eliseo Ballesteros Trujillo y Ma. de Lourdes Avila Duran por apoyarme incondicionalmente en cada momento de mi vida, por darme la fuerza y no dejarme vencer, ayudarme a crecer día con día y por brindarme la oportunidad de terminar la carrera.

A mis hermanos Oscar Eliseo y Luis Fernando por ser parte de mi vida y brindarme todo su cariño y apoyo incondicional.

A mis tíos Patricia Ávila Duran y Carlos Lorenzo Martínez por siempre estar apoyándome desde antes y durante la carrera universitaria.

A mis profesores por ayudarme en cada peldaño y a superar cada obstáculo. Ayudarme a ser mejor profesionista y persona.

A Daniela Navarro por su incondicional apoyo, por saber cómo animarme siempre en los peores momentos.

A Alejandra Escamilla, Miriam Calderón, Karen Melisa, Julio Cesar por su sincera amistad, apoyarme en todo momento y siempre buscar la manera de ayudarme tanto académica como personalmente.

A Benito Jiménez, Edgar Tovar, Ángel Arce por enseñarme que se puede hacer lo que te propongas, que no todo es estudio y que se tiene que aprender a divertirse.

A mis anforitas favoritas Andrea Aguilar, Lupita Salinas, Stephany Marques y Alejandra Torres por siempre estar ahí cuando se necesitan, ser el balance perfecto de alegría, desorden, y responsabilidad.

A Luis Manuel Carapia y Pablo Sánchez por ser un ejemplo de compromiso permitiéndome compartirles mis ideas y ayudarme con las suyas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, y en especial a la escuela nacional de estudios superiores unidad león por mi formación académica.

Quedo especialmente agradecido con mi tutor Alejandro Massao Itto y asesor Juan Manuel Mares que hicieron posible la realización de este trabajo y por darme la posibilidad de mejorarlo.

A mis revisores por tomar parte de su tiempo para dedicarlo a este trabajo.

A toda aquella persona que hizo posible el momento de culminación de mi carrera universitaria.

MUCHAS GRACIAS

ÍNDICE

DEDICATORIAS.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	7

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN.....	9
MARCO TEÓRICO.....	10

1 Estructuras dentarias.....10

1.1 Esmalte.....10

1.1.1 Estructura.....10

1.1.2 Formaciones del esmalte.....12

1.1.3 Superficie del esmalte.....12

1.1.4 Histología del esmalte.....14

1.2 Dentina.....15

1.2.1 Resistencia de la dentina.....16

1.2.2 Módulo de elasticidad.....16

2 Adhesión.....17

2.1 Conceptos básicos.....17

2.2 Mecanismos o tipos de adhesión.....17

2.3 Adhesión a dentina y/o cemento.....18

3	Resinas.....	19
3.1	Antecedentes.....	19
3.2	Resinas compuestas.....	20
3.2.1	<i>Estructura de las resinas compuestas.....</i>	<i>21</i>
3.2.2	<i>Propiedades de las resinas compuestas.....</i>	<i>24</i>
3.2.3	Clasificación.....	28
3.3	Resinas compuestas de baja viscosidad o fluida.....	30
4	Carillas.....	32
4.1	Preparación de mínima invasión.....	32
4.2	Antecedentes.....	33
4.3	Definición.....	33
4.4	Indicaciones y contraindicaciones.....	34
4.5	Preparación y Clasificación.....	34
4.6	Carillas de lente de contacto.....	37
5	Técnica de resina inyectada.....	38
5.1	Definición.....	38
5.2	Usos.....	39
5.3	Contraindicaciones.....	39

Capítulo 2

Objetivo.....	40
Objetivo general.....	40
Objetivos específicos.....	40

Capítulo 3

Reporte del caso.....	41
------------------------------	-----------

Capítulo 4

Resultados.....	47
Discusión.....	49
Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	51

RESUMEN

Introducción: La odontología estética actualmente trata de resolver diferentes aspectos, enfrentándose a grandes retos debido a las expectativas de los pacientes y las diferentes situaciones en las que se encuentran, donde es de suma importancia lograr un tratamiento exitoso con materiales accesibles a todo tipo de público sin importar estratos sociales o económicos.

Objetivo: Obtener una proporción adecuada dental, perfil de emergencia y adaptación a tejidos blandos con restauraciones accesibles a todo público con éxito inmediato de mediano a largo plazo.

Caso clínico: Paciente femenino de 46 años de edad acude a clínica de profundización en rehabilitación funcional y estética de la ENES Unidad León, UNAM. A la exploración clínica se encuentran múltiples espacios negros del sector anterior y mala proporción ancho-largo de los mismos, en la zona de los dientes 22, 23 abfracción en cervical, con una estabilidad de los tejidos blandos periodontales. Se decidió realizar un tratamiento de carillas directas en base a la economía del paciente. En base al encerado diagnóstico, con el cual se establecieron las dimensiones adecuadas para obtener una mayor estética y armonía dental. El encerado se duplicó y se obtuvo una matriz transparente de silicona (Elite transparent zhermack) a la cual se le realizan vías de inyección de la resina fluida (3M Filtek™ Z350 XT Flow color A2). Realizándose una separación de tejidos blandos con único hilo gingival y se eliminó la membrana de Nasmith para favorecer a la técnica adhesiva, se aisló relativamente el diente 11 colocando teflón a los dientes anexos e inserto la matriz transparente, se realizó la inyección de resina y fotopolimerizó en ambas caras, vestibular e incisal, durante 20 segundos cada una, se desalojó la matriz y se dio terminado y pulido con ayuda de una hoja de bisturí #12, fresa multi-hojas de baja velocidad y discos shoflex. Repitiendo el proceso en los demás dientes en dirección de anterior hacia posterior para no alterar proporciones. Recomendando un mantenimiento y control cada 6 meses.

Resultados:

Logramos una integración de las restauraciones con los tejidos blandos, se obtienen proporciones adecuadas y estéticas, buen perfil de emergencia, color estable, y buena textura de la cara vestibular, permitiendo al paciente sonreír con mayor confianza.

Conclusiones:

Comprobamos que la técnica de resina inyectada cumple con las necesidades estéticas, teniendo un completo conocimiento y control de esta, de igual manera un manejo adecuado de los materiales nos garantiza buenos resultados. Una comunicación clara con el paciente y su posterior mantenimiento son una pieza clave en el éxito del tratamiento.

PALABRAS CLAVE: *resina inyectada, carillas de resina, resina fluida, prototipo estético,*

INTRODUCCIÓN

La odontología cosmética se ha desarrollado con relevancia en los últimos años, debido a la demanda de los pacientes por mejorar la estética de su sonrisa y causar una percepción favorable en los demás.

Se crearon nuevas técnicas y alternativas de tratamiento para alcanzar dichos objetivos como el uso de carillas indirectas, ya que estas nos permiten modificar aspectos como el color, forma, tamaño y textura.

Debido a la necesidad de alcanzar estos parámetros en periodos cortos de tiempo y con un presupuesto reducido, se comenzaron a utilizar restauraciones con resina compuesta, dando paso a las carillas directas.

Las restauraciones con resina fluida se veían comprometidas debido a algunas características de la resina, las cuales eran: menor relleno orgánico, mayor facilidad de desgaste y mayor grado de contracción, por lo cual se limitaba su uso.

Con los avances actuales, se han cubierto estas características permitiéndole al clínico tener un mayor éxito en el tratamiento y predisponer el comportamiento de dichos materiales restaurativos.

La técnica de resina inyectada son restauraciones individualizadas basadas en el Mock up, que es el traslado directo del encerado diagnóstico a boca del paciente, donde el clínico tiene completo control y estabilidad en el tratamiento para previsualizar el resultado, en un periodo corto.

MARCO TEÓRICO

1. Estructuras dentarias

1.1 ESMALTE

El esmalte cubre la corona dentaria.

Existen dos tipos de corona:

- Corona anatómica: parte del diente cubierta por esmalte, delimitada por la unión amelocementaria.
- Corona clínica: lo que se expone en boca, puede ser menor, igual o mayor que la anatómica.¹

Es el tejido más duro que tiene el organismo humano, posee una resistencia mecánica al roce y desgaste. Esto se debe a que un 96% de su contenido son cristales, en su mayoría inorgánicos. El 4% restante se divide en proteínas (enamelina) y agua (en menor cantidad).^{1,2}

Esto permite que el esmalte pueda interactuar con el medio bucal, como la saliva y sus componentes o elementos que se puedan encontrar en la cavidad oral.^{1,2}

Al mismo tiempo, el esmalte tiene menor resistencia a las cargas de compresión, por lo cual se fractura con mayor facilidad. Al estar apoyado en dentina, las cargas del esmalte se traspasan a esta, la que posee un pequeño grado de deformación permitiendo al diente resistir estas cargas. Esto toma relevancia clínica en el diseño de cavidades.²

El esmalte tiene diferente grosor según la zona dentaria, alcanzando 2,5 mm en cúspides, disminuyendo gradualmente hacia el cuello dentario, terminando en una lámina fina a manera de filo de cuchillo. ²

La opacidad del esmalte depende de la dentición: blanco azulado en los temporales y blanco amarillento en los permanentes. Ya que el color es la proyección de la dentina a través del esmalte.^{2,3}

En zonas incisales o cúspides, el color se observa más blanco y azulado, a medida que este se acerca en sentido apical se proyecta el tono amarillento de la dentina.³

El esmalte tiene cierto grado de permeabilidad debido a su contenido de proteínas y agua, lo que permite un intercambio, principalmente de iones que no se regenera.^{3,4}

1.1.1 ESTRUCTURA

Está construida por *Ameloblastos*, estos primero secretan una matriz orgánica dejando cristales y retirando los elementos blandos. Como resultado se obtiene una estructura alargada.³

El esmalte está formado por elementos alargados (donde están los cristales) denominados prismas, varillas o bastones de esmalte. Se llaman prismas porque los ameloblastos son cilíndricos de perfil hexagonal, y en un principio se pensó que los elementos alargados debían ser hexagonales; pero ahora se sabe que al irse retirando los ameloblastos generan una punta que deja cristales que dan una forma más o menos cilíndrica con una parte más delgada. La parte más ancha se llama cabeza del prisma, la más angosta se denomina cola del prisma.^{2,3}

Cada prisma está constituido por una gran cantidad de cristales de hidroxiapatita. En la cabeza del prisma los cristales están orientados en sentido del eje mayor del prisma y muy juntos uno del otro (entre cada cristal están las proteínas y el agua); en la parte angosta, los cristales se ubican perpendiculares al eje mayor del prisma. Esto genera un sector intermedio donde los cristales están en dirección oblicua.^{3,4}

La distinta dirección de los cristales entre los prismas vecinos crea espacios mayores para sustancia orgánica; esto crea una imagen denominada Vaina del prisma. Todo este ordenamiento ondulante en distintos planos da como resultado la gran resistencia del esmalte.⁴

1.1.2 FORMACIONES DEL ESMALTE

- **Estriación transversal de los prismas:** cuando se examina el esmalte y se observan los prismas a lo largo, se observa que no tienen una organización homogénea, cada cierto tramo se ve una línea que lo atraviesa perpendicularmente a su eje mayor; estas zonas pueden ser de alternancia en la mineralización por parte de cada célula; se encuentran a 4 micrones de distancia. ^{3,4}
- **Líneas de Retzius:** al observar cortes longitudinales del diente (se hacen desgastes hasta que quede una lámina casi transparente) se ven líneas no rectas, sino oblicuas, que al corte transversal se ven concéntricas. Se generan porque un grupo de células trabaja rítmicamente; lo que da a la expresión de las estriaciones de los prismas. ^{2,4}
- **Bandas de Hunter-Schreger:** en la superficie del diente observada con luz se ven bandas: zonas más claras y más oscuras alternadas. Esto se ve así porque los prismas tienen oblicuidades; cuando el desgaste corta al prisma longitudinalmente, refleja más la luz y se ve más claro; cuando el mismo desgaste lo toma en forma transversal se ve más oscura porque refleja menos luz.
Diazonias: cortes perpendiculares (zonas oscuras).
Parazonias: cortes longitudinales. ^{3,4}
- **Esmalte nudoso:** en zona de cúspides, las curvaturas de los prismas producen entrecruzamientos de grupos de prismas, formando nudos, se traduce a una mayor resistencia a la carga y compresión. ⁴

1.1.3 SUPERFICIE DEL ESMALTE

a) Interna

- **Límite amelo-dentinario:** es un límite irregular festoneado, con salientes de la dentina respecto del esmalte; esto se debe a que la dentina está formada por células

colágenas mineralizadas y los cristales de la dentina quedan integrados con los del esmalte. Este límite permite soportar mejor las fuerzas laterales. Los cristales de esmalte quedan en la misma dirección en un espesor de 5 micrones, por esta razón el esmalte es prismático y de estructura homogénea.⁵

- **Penachos del esmalte:** son zonas menos mineralizadas, por lo cual tienen más sustancia orgánica; es una lámina que en un corte transversal se observan sus bordes como un arbusto. Están en la superficie interna.^{5,6}
- **Husos:** son puntas que alojan las prolongaciones de los odontoblastos que discurren por los túbulos dentinarios.^{5,6}

b) Libre

- **Líneas de Imbricación:** surcos poco profundos en sentido horizontal, más denso hacia el cuello y menos hacia oclusal. Corresponden a las estrías de Retzius. El desgaste masticatorio y el cepillado hace que con los años estas desaparezcan.⁶
- **Extremos de los Prismas:** entre cada línea de imbricación la superficie no es lisa, sino llena de concavidades, cada una de las cuales corresponde al punto de llegada de un bastón. También existen áreas de 30 micrones de espesor de esmalte aprismático (más común en la dentición temporal y zonas cervicales en dientes permanentes) porque el ameloblasto modifica su forma al llegar a la superficie libre.^{6,7}
- **Laminillas del esmalte:** son láminas que van desde la superficie libre en dirección a la dentina: No corresponde a grietas del esmalte, sino a zonas hipo mineralizadas, se producen durante la formación del esmalte. Se clasifican como laminillas de tipo I, II y III.
 - *Laminillas tipo I:* no se presentan en todo el espesor del esmalte, es el menor defecto.

- *Laminillas tipo II*: abarca desde la superficie hasta el límite amelodentinario, incluso compromete a la dentina; aquí además hay restos celulares que han quedado durante la formación del esmalte.
 - *Laminillas tipo III*: son más profundas y anchas, de tal forma que permiten el ingreso de elementos extraños desde la cavidad bucal hasta esta zona.⁷
- **Membrana de Nasmith**: película orgánica que se forma en toda la superficie del esmalte; mide algunos micrones de grosor. Esta capa de glucoproteínas es secretada por las propias células formadoras del esmalte.
Esta cutícula se pierde rápidamente con el roce de la masticación, teniendo mayor duración en lugares menos expuestos al roce. Al desaparecer esta cutícula, encima del esmalte se forma otra película orgánica llamada *cutícula secundaria*, que proviene de elementos presentes en la saliva y alimentos.^{7,8}
 - **Fosas y fisuras del esmalte**: la zona más profunda entre dos elevaciones constituye una fosa, la que normalmente se continúa con una fisura. Estas no son fallas del esmalte, sino parte de la conformación natural. Las fosas y fisuras son en su mayoría profundas y finas, generando un ancho de solo algunos micrones entre ambas superficies. Existen restos de alimentos microscópicos y bacterias (de 0,1 o 0,2 micrones) capaces de penetrar por estas fisuras, por lo que constituyen siempre puntos iniciales de caries. Dada la disposición del esmalte, la caries se propaga entre sus líneas, siendo la abertura de esa caries del tamaño de las fosas y fisuras; este proceso llega a la dentina, se extiende más rápido hacia los lados, originando puntos de esmalte que no están apoyados en dentina, los que finalmente se rompen.⁸

1.1.4 HISTOFISIOLOGÍA DEL ESMALTE.

Es permeable, lo que permite el intercambio de iones con el medio bucal, así algunas zonas del esmalte que se desmineralizan por procesos criogénicos se pueden remineralizar aplicando flúor en forma tópica, ya que las sales de flúor tienen más

afinidad que los grupos hidroxilos, por lo que los reemplaza; así la hidroxiapatita se transforma en fluorapatita, mucho más resistente a la desmineralización.⁹

- **Desgaste:** fenómeno irreversible que puede ser por abrasión, por atrición y por erosión.^{9,10}
 - *Atrición:* desgaste producto del trabajo normal, choque y roce dental.
 - *Abrasión:* desgaste anormal por causas ajenas al funcionamiento. Como: exposición a sustancias abrasivas, rechinamiento dental, por lo cual este desgaste es más rápido.
 - *Erosión de esmalte:* el fenómeno es de origen químico, al consumir alimentos ácidos u ocasionados por los ácidos estomacales.
 - *Acción de los ácidos sobre el esmalte:* los cristales del esmalte se disuelven con los ácidos (ácido acético, ácido cítrico). Esto favorece a que, en la superficie del esmalte, que es relativamente lisa, se desmineraliza para dejar la superficie irregular.^{9,10}

1.2 DENTINA

Las propiedades de la dentina dependen básicamente de su estructura y composición. Químicamente la dentina está compuesta alrededor de un 50% de su volumen en contenido mineral (cristales de hidroxiapatita ricos en carbonatos y pobres en calcio), en un 30% de su volumen de matriz orgánica (en su mayor parte colágeno tipo 1) y el 20% es fluido, similar al plasma sanguíneo.¹¹

Los túbulos se extienden desde la cámara pulpar hasta la unión amelo-dentinaria. Estos canales varían en número y representan desde el 1% (0.8 mm de diámetro) del área total de la superficie de la dentina junto a la unión amelo-dentinaria y aumentar en dirección a la pulpa hasta el 22% (2.5 mm de diámetro) del área total de superficie de la dentina. Esta organización determina un comportamiento anisotrópico de la dentina, es decir, las propiedades del substrato difieren según la dirección considerada.^{10,11}

1.2.1 RESISTENCIA DE LA DENTINA

La resistencia de la dentina depende de la orientación tubular y es mayor cuando la carga se aplica perpendicular al eje axial de los túbulos. La explicación es desconocida, pero se relaciona con la estructura de la dentina y la distribución de las fuerzas.¹¹

Si la fuerza que se aplica es paralela a la unión de estos dos componentes se producen fuerzas de cizalla. Por el contrario, si las fuerzas se aplican perpendiculares a la orientación de los túbulos, las fuerzas generadas son de tensión. Se observa que las fuerzas de cizalla se propagan más rápidamente provocando la fractura de la dentina con menor carga aplicada.¹²

1.2.2 MÓDULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad o de Young puede definirse como el cociente entre la tensión aplicada a un material y la deformación elástica producida (es decir, que pueda recuperarse tras el cese de la carga).^{12,13}

La elasticidad propia de la dentina tiene gran importancia funcional, ya que permite compensar la rigidez del esmalte, amortiguando los impactos masticatorios. La elasticidad dentinaria varía de acuerdo al porcentaje de sustancia orgánica y al agua que contiene.¹³

La microscopía de fuerzas atómicas ha demostrado que la dentina peritubular es mucho más rígida que la dentina intertubular y su módulo es más uniforme, mientras que el módulo de la dentina intertubular varía en función de la distribución de la apatita en la matriz de colágeno.¹³

Tras el grabado ácido, la matriz húmeda de dentina desmineralizada es más elástica. Debido a la escasa rigidez, la red de colágeno puede colapsar al secar con aire e interferir con la infiltración de monómeros.^{13,14}

Tras infiltrar la dentina desmineralizada con resina, el módulo de este nuevo compuesto supera el de la resina, aunque sigue siendo muy inferior al de la dentina intacta.¹⁴

2. Adhesión

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

- **Adhesión:** cualquier mecanismo que permite que 2 agentes de diferente naturaleza se mantengan en contacto.
- **Cohesión:** cualquier mecanismo que permite la unión entre 2 agentes de la misma naturaleza.

Si se mantiene la integración, se evita que en la interface se depositen sustancias de la saliva, como microorganismos, iones, etc. De esta manera se consigue un sellado marginal.¹⁵

La microfiltración marginal lleva al fracaso de la obturación, porque produce dolor, tinción, recidiva de caries (iatrogénica: causada por el operador). La integridad permite al conjunto funcionar como una unidad, casi como un diente sano.^{15,16}

2.2 MECANISMOS O TIPOS DE ADHESIÓN

Mecánica o física: exclusivamente por una traba mecánica. Se basa en las características retentivas morfológicas de las partes y puede ser a nivel micro o macro.¹⁶

Química o específica:

Se generan fuerzas entre ambas partes. Son interacciones a nivel atómico o molecular, basadas en uniones primarias (químicas: iónicas, covalentes y metálicas) y secundarias (puentes de hidrógeno y dipolos oscilatorios). Lo ideal es que se produzcan uniones primarias.¹⁶

Solamente las retenciones micromecánicas y las químicas producen verdadera adhesión.^{16,17}

Requisitos de un adhesivo:

- Baja tensión superficial.
- Baja viscosidad.
- Estabilidad dimensional.
- Propiedades mecánicas adecuadas: para resistir fuerzas de masticación.
- Hidroresistencia.
- Compatibilidad biológica.¹⁷

Requisitos de la superficie dentaria (sustrato)

- Alta energía superficial.
- Superficie limpia y lisa (favorece la unión química pero no la mecánica).
- La superficie debe ser permeable por el adhesivo.^{17,18}

2.3 ADHESIÓN A DENTINA Y/O CEMENTO

No se debe hacer grabado ácido en dentina por tener un gran porcentaje de tejido orgánico, por lo que se deben hacer macro-retenciones. En la interfase dentina-cemento se debe realizar adhesión específica o química.^{17,18,19}

Obstáculos para la adhesión en dentina:

- Es heterogénea: colágeno, hidroxiapatita.
- De naturaleza tubular, área variable y un constante flujo de líquido.
- Presencia de capa superficial de residuos (al tallar una cavidad quedan residuos, que se adhieren a la dentina).^{19,20}

En teoría el adhesivo debe ser hidrofílico. La unión a dentina se realiza a nivel microscópico entre el colágeno y el túbulo.¹⁹

Smear Layer:

- Capa residual dentinaria.
- Barro o lodo dentinario.

Todos los adhesivos actúan sobre la capa profunda de residuo dentinario. La dentina puede ser:²⁰

- Conservada.
- Eliminada.
- Reestructurada.
- Eliminada totalmente.
- Eliminada parcialmente.
- Híbrida o integrada.
- Modificada.

3. RESINAS

La introducción de las resinas compuestas dentro de la odontología restauradora ha sido una de las contribuciones más significativas para la odontología en los últimos veinte años. Las ventajas de las restauraciones adheridas a la estructura dental incluyen la conservación de tejido dental sano, reducción de la microfiltración, prevención de la sensibilidad postoperatoria, refuerzo de la estructura dental y la transmisión / distribución de las fuerzas masticatorias a través de la interface adhesiva del diente.²¹

A pesar de sus ventajas, las resinas compuestas presentan significativas deficiencias en cuanto a su desempeño, sobre todo lo relacionado con la contracción de polimerización y al estrés que esta produce en la interface diente – restauración. Actualmente, han sido mejoradas las técnicas de colocación y la optimización de sus propiedades físicas y mecánicas por lo cual se ha hecho a la restauración de resina compuesta más confiable y predecible. ²²

3.1 ANTECEDENTES

La historia asociada al desarrollo de las resinas compuestas tuvo sus inicios durante la primera mitad del siglo XX. En ese entonces, los únicos materiales que tenían color del diente y que podían ser empleados como material de restauración estética eran los silicatos. Estos materiales tienen grandes desventajas siendo la principal, el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados.^{21,22}

A finales de los años 40, las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA) reemplazaron a los silicatos. Estas resinas tienen un color parecido al de los dientes, eran insolubles a los fluidos orales, fáciles de manipular y tenían bajo costo. Lamentablemente, estas resinas acrílicas presentan baja resistencia al desgaste, contracción de polimerización elevada y en consecuencia mucha filtración marginal.^{22,23}

La era de las resinas modernas empieza en 1962 cuando el Dr. Ray. L. Bowen desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. La principal innovación fue la matriz de resina de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde ese entonces, las resinas compuestas han sido testigo de numerosos avances y su futuro es aún más prometedor, ya que se están investigando prototipos que superarían sus principales deficiencias, sobre todo para resolver la contracción de polimerización y el estrés asociado a ésta.²³

3.2 RESINAS COMPUESTAS

Los materiales compuestos son combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, con una interfaz distinta, obteniéndose propiedades superiores a las que presentan sus constituyentes de manera individual.^{23,24}

Las resinas compuestas dentales, son una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de rellenos inorgánicos. Para unir las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno es recubierto con silano, un agente de conexión o acoplamiento y otros aditivos se incluyen en la formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica.^{22,24}

Las resinas compuestas se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar a los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa. Inicialmente, las resinas compuestas se indicaron sólo para la restauración del sector anterior. Posteriormente y gracias a los avances de los materiales, la indicación se extendió también al sector posterior. Entre los avances de las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, a la manipulación y estética.²⁴

Igualmente, las técnicas adhesivas se han perfeccionado de tal forma que la adhesión entre la resina compuesta y la estructura dental es más confiable, reduciendo la filtración marginal y la caries secundaria.²⁵

Además, las restauraciones de resina por ser adhesivas a la estructura dental permiten preparaciones cavitarias más conservadoras, preservando más estructura dental. A pesar de todas estas ventajas, la colocación de las resinas compuestas es una técnica compleja por lo cual requiere de mayor tiempo de colocación, ya que se deben controlar factores como la humedad del campo operatorio y la contracción de polimerización.^{24,25}

3.2.1 ESTRUCTURA DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Los componentes estructurales básicos de las resinas compuestas son:²⁶

1. Matriz: Material de resina plástica que forma una fase continúa.
2. Relleno: Partículas / fibras de refuerzo que forman una fase dispersa.
3. Agente de conexión o acoplamiento. Este favorece la unión del relleno con la matriz (conocido como Silano).
4. Sistema activador - iniciador de la polimerización.
5. Pigmentos que permiten obtener el color semejante de los dientes.
6. Inhibidores de la polimerización, los cuales alargan la vida de almacenamiento y aumentan el tiempo de trabajo.

Matriz Resinosa:

Está constituida por monómeros de dimetacrilato alifáticos o aromáticos. El monómero base más utilizado durante los últimos 30 años ha sido el Bis-GMA, ya que tiene mayor peso molecular, lo que implica que su contracción durante la polimerización es mucho menor, además es menos volátil y difusivo en los tejidos.^{25,26,27}

Sin embargo, su alto peso molecular es una característica limitante, ya que aumenta su viscosidad, pegajosidad y comprometen las características de manipulación. Además, en condiciones comunes de polimerización, el grado de conversión del Bis-GMA es bajo.²⁷

La molécula de Bis-GMA, tiene dos grupos hidroxilos los cuales promueven la absorción de agua. Un exceso de absorción acuosa en la resina tiene efectos negativos en sus propiedades y promueve una posible degradación hidrolítica. Actualmente, monómeros menos viscosos como el Bis-EMA6 (Bis fenol A Polietileno glicol dieter dimetacrilato), han sido incorporados en algunas resinas, lo que causa una reducción de TEGDMA (dimetilacrilato de etilenglicol).^{27,28}

El Bis-EMA6 posee mayor peso molecular y tiene menos uniones dobles por unidades de peso, en consecuencia, produce una reducción de la contracción de polimerización, confiere una matriz más estable y también mayor hidrofobicidad, lo que disminuye su sensibilidad y alteración por la humedad.²⁸

Partículas de relleno

Son las que proporcionan estabilidad dimensional a la matriz resinosa y mejoran sus propiedades. La adición de estas partículas a la matriz reduce la contracción de polimerización, la absorción acuosa y el coeficiente de expansión térmica, proporcionando un aumento de la resistencia a la tracción, a la compresión y a la abrasión, aumentando el módulo de elasticidad.²⁸

Las partículas de relleno más utilizadas son las de cuarzo o vidrio de bario y son obtenidas de diferentes tamaños a través de diferentes procesos de fabricación (pulverización, trituración, molido). Las partículas de cuarzo son dos veces más duras y menos susceptible a la erosión que el vidrio, además de que proporcionan mejor adhesión con los agentes de conexión (Silano).

También son utilizadas partículas de sílice de un tamaño aproximado de 0,04mm (micropartículas), las cuales son obtenidas a través de procesos de precipitación (sílice coloidal).^{28,29}

La tendencia actual es la disminución del tamaño de las partículas, haciendo que la distribución sea lo más cercana posible, en torno a 0.05 μm .

Es importante resaltar que cuanto mayor sea la incorporación de relleno a la matriz, mejor serán las propiedades de la resina, ya que, produce menor contracción de polimerización y en consecuencia menor filtración marginal, argumento en el cual se basa el surgimiento de las resinas condensables.²⁹

Sin embargo, tan importante como la contracción de polimerización, es la tensión o el estrés de contracción de polimerización, o sea, la relación entre la contracción de la resina, su módulo de elasticidad (rigidez) y la cantidad de paredes o superficies dentarias a unir (Factor C). Con esto, las resinas con alta incorporación de relleno acaban por contraerse menos, pero causando mayor estrés de contracción lo que conlleva a mayor filtración, por ser demasiado rígidas.³⁰

Agentes de conexión o de acoplamiento

Durante el desarrollo inicial de las resinas compuestas, Bowen demostró que las propiedades óptimas del material dependían de la formación de una unión fuerte entre el relleno inorgánico y la matriz orgánica.

La unión de estas dos fases se logra recubriendo las partículas de relleno con un agente de acoplamiento que tiene características tanto de relleno como de matriz.^{29,30}

El agente responsable de esta unión es una molécula bifuncional que tiene grupos silanos (Si-OH) en un extremo y grupos metacrilatos (C=C) en el otro. Debido a que la mayoría de las resinas compuestas tienen relleno basado en sílice, el agente de acoplamiento más utilizado es el silano.^{30,31}

El silano es una molécula bipolar que se une a las partículas de relleno cuando son hidrolizados a través de puentes de hidrógeno y a su vez, posee grupos metacrilatos, los cuales forman uniones covalentes con la resina durante el proceso de polimerización ofreciendo una adecuada interfase resina / partícula de relleno.³¹

Asimismo, el silano mejora las propiedades físicas y mecánicas de la resina compuesta, pues establece una transferencia de tensiones de la fase que se deforma fácilmente (matriz resinosa), para la fase más rígida (partículas de relleno). Además, estos agentes de acoplamiento previenen la penetración de agua en la interface BisGMA / Partículas de relleno, promoviendo una estabilidad en el interior de la resina. ³²

3.2.2 PROPIEDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Resistencia al desgaste

Es la capacidad que poseen las resinas compuestas de oponerse a la pérdida superficial, como consecuencia del roce con la estructura dental, el bolo alimenticio o elementos tales como cerdas de cepillos. Esta deficiencia no tiene efecto perjudicial inmediato, pero lleva a la pérdida de la forma anatómica de las restauraciones disminuyendo la longevidad de las mismas. ³²

Esta propiedad depende del tamaño, la forma y el contenido de las partículas de relleno, así como de la localización de la restauración. Cuanto mayor sea el porcentaje de relleno, menor será el tamaño y mayor la dureza de sus partículas, por lo tanto, la resina tendrá menor abrasividad.^{32,33}

Leinfelder y col. explican el fenómeno de la siguiente manera: Dado que el módulo elástico de la resina es menor que el de las partículas de relleno, las partículas que conforman el relleno son más resistentes al desgaste, comprimen la matriz en los momentos de presión (como las cargas cíclicas) y esto causa el desprendimiento de partículas de relleno y del agente de conexión silano, exponiéndose la matriz, la cual es más susceptible al desgaste. Este fenómeno por pérdida de partículas de la superficie es conocido como "*plucking out*".^{31,32,33}

Textura superficial

Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración, es decir, en las resinas compuestas la lisura superficial está relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido. Una resina rugosa favorece la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales.³⁴

En la fase de pulido de las restauraciones se logra una menor energía superficial, evitando la adhesión de placa bacteriana, se elimina la capa inhibida y de esta forma se prolonga en el tiempo la restauración de resina compuesta. Las resinas compuestas de nanorelleno proporcionan un alto brillo superficial.^{34,35}

Coefficiente de expansión térmica

Es la velocidad de cambio dimensional por unidad de cambio de temperatura. Cuanto más se aproxime el coeficiente de expansión térmica de la resina al coeficiente de expansión térmica de los tejidos dentarios, habrá menos probabilidades de formación de brechas marginales entre el diente y la restauración, al cambiar la temperatura. Un bajo coeficiente de expansión térmica está asociado a una mejor adaptación marginal.³⁵

Las resinas compuestas tienen un coeficiente de expansión térmica unas tres veces mayor que de la estructura dental, lo cual es significativo, ya que, las restauraciones pueden estar sometidas a temperaturas que van desde los 0° C hasta los 60° C sin sufrir alteraciones estructurales graves. Lo cual les brinda una gran capacidad de adaptarse a los cambios térmicos del diente.^{35,36}

Absorción y expansión higroscópica (adsorción y absorción)

Adsorción: proceso físico o químico por el cual átomos, iones o moléculas son atrapados o retenidos en la superficie de un material.³⁶

Absorción: proceso físico o químico en el cual iones, átomos o moléculas pasan de una primera fase a una segunda, incorporándose al volumen de la segunda fase.³⁷

Esta propiedad está relacionada con la cantidad de agua adsorbida por la superficie y absorbida por la masa de una resina en un tiempo y la expansión relacionada a esa sorción. La incorporación de agua en la resina puede causar solubilidad de la matriz afectando negativamente las propiedades de la resina fenómeno conocido como degradación hidrolítica. Dado que la sorción es una propiedad de la fase orgánica, a mayor porcentaje de relleno, menor será la sorción de agua. Las resinas híbridas proporcionan baja sorción acuosa.^{37,38}

Resistencia a la fractura

La resistencia máxima es la tensión necesaria para provocar una fractura. Las resinas compuestas presentan diferentes resistencias a la fractura y va a depender de la cantidad del relleno, las de alta viscosidad tienen alta resistencia a la fractura debido a que absorben y distribuyen mejor el impacto de las fuerzas de masticación.³⁸

Resistencia a la tracción y la compresión

Las resistencias a la compresión y a la tracción son muy similares a la dentina. Está relacionada con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de estas partículas, mayor resistencia a la compresión y a la tracción.^{38,39}

Módulo de elasticidad

Indica la rigidez de un material. Un material con un módulo de elasticidad elevado será más rígido; en cambio un material que tenga un módulo de elasticidad más bajo es más flexible. En las resinas compuestas esta propiedad igualmente se relaciona con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas, mayor módulo elástico.³⁹

Estabilidad de color

Las resinas compuestas sufren alteraciones de color debido a manchas superficiales y decoloración interna. Las manchas superficiales están relacionadas con la penetración de colorantes provenientes principalmente de alimentos y cigarrillo, que pigmentan la resina.

La decoloración interna ocurre como resultado de un proceso de foto oxidación de algunos componentes de las resinas como las aminas terciarias. Es importante destacar que las resinas fotopolimerizables son mucho más estables al cambio de color que aquellas químicamente activadas.^{39,40}

Radiopacidad

Un requisito de los materiales de restauración de resina es la incorporación de elementos radiopacos, tales como, bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio y lantano, los cuales permiten interpretar con mayor facilidad a través de radiografías la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración.⁴⁰

Contracción de polimerización

La contracción de polimerización es el mayor inconveniente de estos materiales de restauración. Las moléculas de la matriz de una resina compuesta (monómeros) se encuentran separadas antes de polimerizar por una distancia promedio de 4 nm, al polimerizar y establecer uniones covalentes entre sí, esa distancia se reduce a 1.5 nm. Ese reordenamiento espacial de los monómeros (polímeros) provoca la reducción volumétrica del material.^{40,41}

La contracción de polimerización de las resinas es un proceso complejo en el cual se generan fuerzas internas en la estructura del material que se transforman en tensiones cuando el material está adherido a las superficies dentarias.⁴¹

Según Chen y col. las tensiones que se producen durante la etapa pre-gel, o la etapa de la polimerización donde el material puede aún fluir, pueden ser disipadas en gran

medida con el flujo del material. Pero una vez alcanzado el punto de gelación, el material no fluye y las tensiones en su intento de disiparse pueden generar:⁴²

- Deformación externa del material sin afectar la interface adhesiva (si existen superficies libres suficientes o superficies donde el material no está adherido).
- Brechas en la interface dientes-restauración (si no existen superficies libres suficientes y si la adhesión no es adecuada).
- Fractura cohesiva del material restaurador (si la adhesión diente-restauración es buena y no existen superficies libres).^{40,41,42}

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

A lo largo de los años las resinas compuestas se han clasificado de distintas formas con el fin de facilitar al clínico su identificación y posterior uso terapéutico. Una clasificación vigente es la propuesta por Lutz y Phillips. Esta clasificación divide las resinas basado en el tamaño y distribución de las partículas de relleno en: convencionales o macro relleno (partículas de 0,1 a 100µm), micro relleno (partículas de 0,04 µm) y resinas híbridas (con rellenos de diferentes tamaños).⁴³

Otro sistema de clasificación fue el ideado por Willems y colaboradores, el cual, a pesar de ser más complejo, aporta más información sobre diversos parámetros como el módulo de Young, el porcentaje del relleno inorgánico (en volumen), el tamaño de las partículas, la rugosidad superficial y la resistencia compresiva.^{43,44}

Actualmente se pueden reunir las resinas compuestas en cinco categorías principales:

1. Resinas de macrorrelleno o convencionales:

Tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 µm. Este tipo de resinas fue muy utilizado, sin embargo, sus desventajas justifican su desuso. Su desempeño clínico es deficiente y el acabado superficial es pobre, visto que hay un desgaste preferencial de matriz resinosa, propiciando la prominencia de

grandes partículas de relleno las cuales son más resistentes. Además, la rugosidad influye al poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación.

Los rellenos más utilizados en este tipo de resinas fueron el cuarzo y el vidrio de estroncio o bario.⁴⁵

2. Resinas de microrrelleno:

Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 μm . Clínicamente estas resinas se comportan mejor en zona anterior, donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas. Entretanto, cuando se aplican en la zona posterior muestran algunas desventajas, debido a sus bajas propiedades mecánicas y físicas, ya que, presentan mayor porcentaje de porción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad.^{45,46}

3. Resinas híbridas:

Se denominan así por estar reforzadas por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 μm , incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 μm .^{45,46}

Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: disponer de gran variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, diferentes grados de opacidad, translucidez en diferentes matices y fluorescencia.^{45,46}

4. Híbridos Modernos:

Este tipo de resinas tienen un alto porcentaje de relleno de partículas submicrométricas (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida

(desde 0.4 μ m a 1.0 μ m), unido al porcentaje de relleno provee una óptima resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas adecuadas. Sin embargo, estas resinas son difíciles de pulir y el brillo superficial se pierde con rapidez.^{45,46,47}

5. Resinas de Nanorelleno:

Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01 μ m), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrece alta translucidez, pulido superior o similar a las resinas de microrelleno, pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas.^{45,47}

3.3 RESINAS COMPUESTAS DE BAJA VISCOSIDAD O FLUIDA

Son resinas a las cuales se les ha disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han agregado a la matriz de resina algunas sustancias o modificadores geológicos (diluyentes) para de esta forma tornarla menos viscosa y más fluida.⁴⁸

La resina fluida de baja viscosidad compuesta de Bis-GMA y TEGMA. Un componente fotoiniciador que permite su polimerización por luz cuando es expuesta. El espesor y tiempo de polimerización dependen del color de la resina. Fase de polimerización o fase gel, que dura aproximadamente 10 minutos.⁴⁹

Estas resinas tienen la ventaja de permitir una fácil manipulación gracias a su menor viscosidad.⁵⁰

La duración de una resina depende en gran parte del paciente, si el paciente tiene una buena higiene la resina durará hasta 5 años, pero si el paciente tiene una mala higiene no tardará en aparecer caries nuevamente alrededor de la resina y esta terminará por desalojarse.⁵¹

Entre sus ventajas destacan: Alta capacidad de humectación de la superficie dental (asegura la penetración en todas las irregularidades) tienen el potencial de fluir en pequeños socavados, puede formar espesores de capa mínimos, lo que previene el atrapamiento de burbujas de aire.^{50,52}

Tiene una alta elasticidad o bajo módulo elástico (3,6 - 7,6 GPa), lo cual se ha demostrado que provee una capa elástica entre la dentina y el material restaurador que puede absorber la contracción de polimerización asegurando la continuidad en la superficie adhesiva y reduce la posibilidad de desalojo en áreas de concentración de estrés.⁵²

Aunque este tipo de resinas posee una alta contracción de polimerización (4 a 7 %, su gran elasticidad es un factor que contrarresta el esfuerzo entre fases. Sin embargo, la radiopacidad de la mayoría de estos materiales es insuficiente, por lo que puede producir confusión a la hora de determinar caries recurrente.⁵³

Algunas de las indicaciones para estos materiales son:

- Restauraciones de clase V.
- Abfracciones.
- Restauraciones oclusales mínimas.
- Materiales de forro cavitario.⁵³

4. CARILLAS

4.1 PREPARACIÓN DE MÍNIMA INVASIÓN

Gracias a los avances en los materiales odontológicos y en los sistemas adhesivos se ha podido asegurar una resistencia con un menor grosor en las restauraciones, ayudado en gran parte por la técnica adhesiva la cual permite generar una mayor unión de las interfaces, brindando mayor seguridad en la retención del material a la superficie. Un claro ejemplo de esto son las carillas dentales.^{54,55}

Los tratamientos dentales con una mínima preparación consisten en pequeños desgastes o nulos desgastes, según el caso, donde las restauraciones se adhieren al diente mediante una técnica adhesiva; con ellas podemos modificar la forma y color de los dientes, obteniendo muy buenos resultados.⁵⁵

Con este tipo de tratamiento podemos mejorar el color y eliminar los tintes provocados por el tabaco, té, vino o café. Eliminar manchas dentales provocadas por otros agentes, como son; medicamentos (en las provocadas por tetraciclinas), pigmentos por fluorosis y las provocadas por descalcificaciones. Además de poder modificar la forma y posición de los dientes y obtener resultados estéticos más atractivos.^{55,56}

En comparación con otros tratamientos como son las coronas dentales, no es un método invasivo con lo que en algunos casos no hace falta preparar o desgastar la superficie dentaria hasta llegar a la dentina, solo recontornear un poco el esmalte dental.⁵⁷

4.2 ANTECEDENTES

La idea que surgió del Dr. Charles Pincus en el año 1938, conocido por estar relacionado con la industria cinematográfica de aquella época, era brindar a los artistas una sonrisa bella y estética durante la filmación de sus películas, por ello desarrolló unas láminas delgadas de acrílico las cuales eran fijadas temporalmente en los dientes anteriores sin preparaciones por medio de polvos adhesivos para prótesis total, y luego estas tenían que ser retiradas luego de cada filmación ya que no existía ningún sistema adhesivo en esa época que las retuviera permanentemente.⁵⁸

Aunque el resultado estético era muy bueno, esta técnica tenía muchas limitaciones e impedimentos, como principal la adhesión, por lo tanto, poco a poco fue cayendo en desuso. Sin embargo, gracias al avance y desarrollo de materiales cerámicos para la confección de estos laminados, así como de la técnica del grabado ácido total, desarrollada por Michel Buonocore en 1955 y la introducción de las resinas Bis-GMA por Bowen en 1963, se inició una nueva era en la Odontología.^{54,58}

4.3 DEFINICIÓN

Consiste en una restauración indirecta de diferentes materiales que recubre toda la porción de la cara vestibular de los dientes a tratar, esta es colocada sobre una preparación de mínima eliminación de esmalte y retenida por medio de agentes de adhesión.⁵⁹

El objetivo principal de una carilla de porcelana desde el punto de vista estético es lograr una armonía en la sonrisa, de esta manera conseguir que el paciente logre la confianza en sí mismo y el desarrollo de su personalidad; además de la recuperación de la función, gracias al restablecimiento de la guía anterior y de la guía canina, brindando proporciones adecuadas a los dientes anteriores.

4.4 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Las carillas de porcelana ofrecen soluciones conservadoras y estéticamente aceptables para situaciones clínicas como los oscurecimientos moderados, hipoplasia del esmalte y malformaciones, cierre de diastemas, malposiciones dentarias leves que no requieran un tratamiento de Ortodoncia, cambio de restauraciones antiguas anteriores antiestéticas, desgaste dentario fisiológico por la edad, devolución de la guía anterior, entre otras.

Están contraindicadas en aquellos casos donde se presenta una cantidad insuficiente de esmalte, hábitos orales que no se puedan controlar y una oclusión desfavorable como mordidas bordes a borde y mordidas cruzadas debido al estrés excesivo durante la función.^{58,59}

4.5 PREPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN

A pesar de que no está estipulado un consenso en cuanto a preparar el diente o no para recibir una carilla, se ha recomendado las preparaciones más conservadoras, incluso algunos autores sugieren no realizar preparación de la superficie dentaria. Sin embargo, siempre se consideró que un chamfer palatino era necesario para brindar mayor resistencia a las carillas, e incluso estudios actuales afirman que la reducción de esmalte es necesaria para mejorar la adhesión.⁶⁰

La mayoría de los dientes que van a recibir una carilla de porcelana deben de tener una remoción de esmalte de la cara vestibular, usualmente de 0,5 mm aproximadamente, lo cual permite y brinda el grosor mínimo de la futura carilla. Christensen citado por Peumans en el año 2000, afirma que la cantidad óptima de remoción de esmalte que debe hacerse es de 0.75 mm, sin embargo, de acuerdo a Ferrari, esa reducción en la

parte gingival de la cara vestibular de los dientes anteriores no se puede alcanzar sin haber llegado ya a dentina. ^{60,61}

La preparación dentaria está orientada a controlar el sobrecontorno, distribuir el estrés y facilitar la ejecución de la técnica: la preparación debe ser conservadora permitiendo un recubrimiento aproximado de 0,5 mm de porcelana sin dar al diente una apariencia voluminosa logrando un margen gingival higiénico, así evitando abarcar la dentina.⁶¹

Según la literatura, existe tres tipos básicos de preparación para carillas (Figura 1):

Preparación de tipo “*ventana*” o *preparación intra-esmalte* (Figura 1(a)) Esta preparación está indicada en casos con alteración leve del color, el desgaste que se hace en la cara vestibular y proximal es de 0,3 mm a 0,5 mm. No se realiza reducción del borde incisal. Su ventaja es la buena mimetización con la estructura dentaria y evitando el sobrecontorno de la restauración. ^{60,62}

Preparación de tipo “*pluma*” o *con reducción incisal*. El desgaste vestibular también es de 0.3 mm a 0.5 mm mientras el desgaste incisal es de 1 mm, a manera de un pequeño chamfer. Es un diseño funcional ya que está indicado cuando se necesita alargar la zona incisal del diente, sin embargo, este alargamiento no debe de ser mayor a 2 mm porque se crearía un efecto de palanca. ^{60,63}

Preparación de tipo “*overlap*” o *solapa incisal* (figura 1(c)). El desgaste vestibular es de 0.3 mm a 0.5 mm. La reducción incisal es de 1 mm en longitud, y 1 mm hacia la cara palatina, creando un chamfer palatino o solapa incisal de 2 mm. Este diseño es el mejor

según la mayoría de los estudios, ya que muestra mayor resistencia a la fractura gracias a la solapa incisal, que le da más soporte dentario y mejor distribución de cargas y por ello está indicado para devolver la guía anterior.^{60,62}

Las distintas situaciones clínicas que presenten los pacientes, incluso si ya estos dientes presentan desgaste influye en la decisión de la reducción o no reducción del borde incisal, siendo ésta una de las posibles variables que afectan el éxito de las restauraciones de carillas de porcelana.⁶⁰

Estudios in vitro evalúan el estrés dinámico y el estrés fotoelástico de dos dimensiones demostrando que la preparación de tipo “overlap” es más favorable debido a la distribución de la fuerza oclusal sobre una superficie más amplia, reduciendo así la concentración de estrés entre la carilla y el diente.^{60,61}

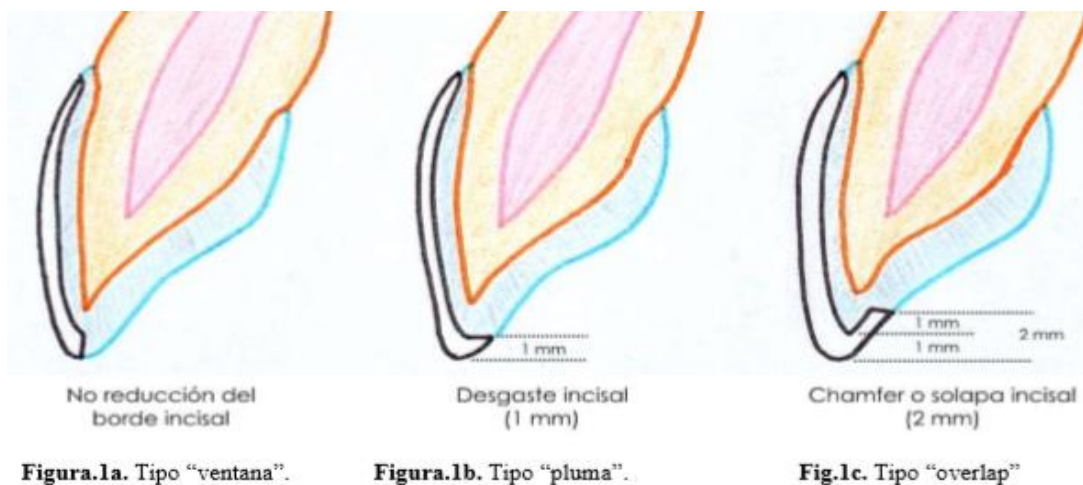


Figura 1. Terminaciones palatinas en la preparación para carillas de porcelana. Modificación de: Baratieri L, et.al. Odontología Restauradora Fundamentos e Posibilidades. 1ra ed. São Paulo: Santos; 2001.

4.6 CARILLAS DE LENTE DE CONTACTO

Recientemente existe una mayor cantidad de personas interesadas en la cosmética dental, pero el aumento de este conocimiento se ve acompañado de la aversión al dolor o sensibilidad asociados por la eliminación de tejidos dentales.⁶⁴

Con el avance de los materiales se han creado restauraciones de mínima invasión que eliminaran en menor medida el desgaste de los tejidos del diente, un gran ejemplo son las LUMINEERS, carillas de lente de contacto.^{64,65}

El dolor generado por el desgaste de la estructura dental desaparece, de este modo se alienta a los pacientes a conseguir aquellos objetivos de mejorar su sonrisa.⁶⁵

En conclusión, el aplicar estas carillas dentales a la superficie del esmalte con una mínima eliminación de tejido del diente significa una mayor conservación de este, así como una menor irritación pulpar, con resultados en periodos más cortos.^{65,66}



Figura 2. Prieston G.. (2015). LUMINEERS. 20/08/2018, de Norwalk Dental Care. Sitio web <http://4cvjpk2qftmp18zhwq27a9h4-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/02/lumineers.jpg>

5. Técnica de resina inyectada

5.1 DEFINICIÓN

La técnica de resina inyectable es un nuevo proceso directo / indirecto que traduce de forma predecible un encerado diagnóstico en restauraciones compuestas. Existe una gran cantidad de aplicaciones para esta técnica usando resina fluida de alto relleno. Además, esta técnica no invasiva funciona como una herramienta integral para mejorar la comunicación entre el paciente, el equipo de restauración durante el tratamiento y la planificación.⁶⁷

El desarrollo de restauraciones con resina de transición aplicando la técnica inyectable es un método excelente para aumentar la comprensión del paciente sobre el plan de tratamiento y el resultado final anticipado.^{67,68}

Los prototipos de resina permiten que el paciente y el odontólogo poder establecer parámetros como: ⁶⁸

- Función oclusal.
- Posición y alineación del diente.
- Forma de restauración y contorno fisiológico.
- Color y textura del material restaurador.
- Perfil de labios.
- Fonética.
- Posición de borde incisal.
- Orientación gingival.

Esta técnica también puede ser utilizada en el desarrollo y manejo de tejidos blandos perfiles y en el diseño de la restauración definitiva.^{68,69}

En algunos casos, Las restauraciones de transición pueden ser utilizadas durante meses o incluso años por aquellos pacientes que tienen una rehabilitación

interdisciplinaria a largo plazo o situaciones específicas del paciente. Una vez que se ha completado el ajuste y el pulido, las restauraciones de resina se pueden modificar aún más para satisfacer las necesidades funcionales y estéticas del paciente.⁶⁹

Este procedimiento puede reducir el potencial de insatisfacción del paciente, ya que el proceso puede ser reversible. Permite al paciente aceptar el resultado visual y funcional antes de que las restauraciones definitivas sean fabricadas.^{69,70}

5.2 INDICACIONES

Las aplicaciones clínicas incluyen:

- Reparación de emergencia en fracturas en dientes y restauraciones.
- Restauraciones provisionales o transitorias.
- Restauraciones compuestas (clase III, IV, carillas).
- Coronas compuestas pediátricas.
- Reconstrucción del desgaste oclusal.
- Reparación en restauraciones de composite en posteriores.
- Restablecer el borde incisal.
- Establecer longitud antes del alargamiento de la corona estética.
- Desarrollo de prototipos compuestos para traslado a CAD-CAM.
- Establecer la dimensión vertical.
- Alterar esquemas oclusales (guía anterior, posterior y canina) antes de restaurar.
- Restauraciones finales.^{67,68,70}

5.3 CONTRAINDICACIONES

- En pacientes con rechinamiento dental.
- En pacientes con alteraciones de oclusión.
- En dientes con pérdida de más del 50% de estructura dentaria.
- Con contactos de antagonistas en la interfase resina-sustrato.
- En dientes con movilidad.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Establecer alternativas de tratamientos estéticos para que todo paciente pueda conocer mejor la situación final de su rehabilitación, donde el paciente pueda previsualizar el resultado final, además, para que aquellos pacientes puedan obtener tratamientos con menor costo y un tiempo clínico más corto en comparación con materiales cerámicos, donde se obtienen resultados estables a mediano plazo.

Objetivos Específicos:

- Poder solucionar problemáticas más rápido con los materiales a la mano en el consultorio dental.
- Tener una mayor aplicación de los materiales al conocer las propiedades de estos.
- Dar a conocer al paciente cuales son las limitaciones de los tratamientos restauradores.
- Dar resultados en tiempos clínicos cortos.

REPORTE DEL CASO

Ficha ID del paciente

Paciente femenina de 46 años de edad acude a clínica de profundización de rehabilitación funcional y estética de la ENES UNAM campus león, sin antecedentes personales de relevancia y con antecedentes heredofamiliares de madre diabética, con el motivo de consulta: “no me gustan mis dientes de enfrente y quiero arreglarlos”

SITUACIÓN INICIAL (figura 3)

- Múltiples espacios negros, interdetales
- Abfracción en 22,23,
- Dientes cuadrados
- Buena salud periodontal
- Dientes pequeños en sector anterior.



Figura 3. Fotografía inicial del caso clínico.

ENCERADO DIAGNÓSTICO (figura 4)

Después de obtener y articular los modelos del paciente, se realiza un encerado diagnóstico sobre dicho modelo para una mayor visualización de los cambios a realizar.

Este modelo con el encerado diagnóstico será la base a imitar en el paciente.

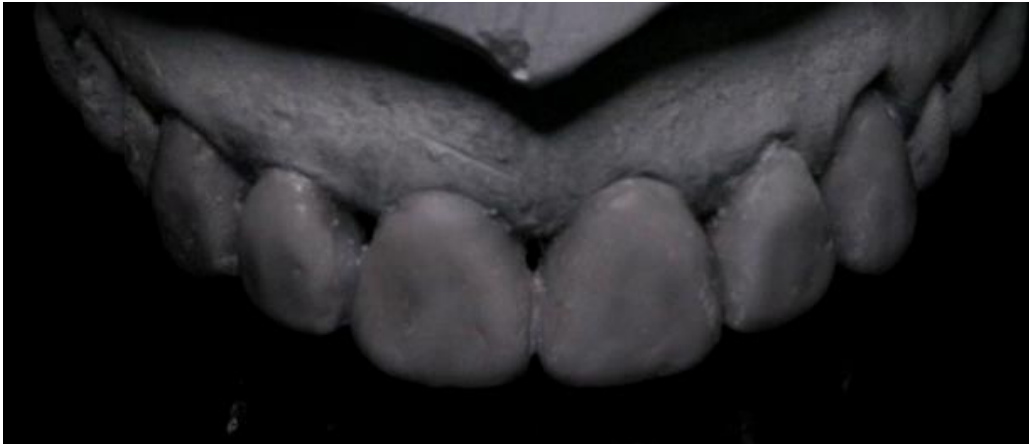


Figura 4. Modelo de encerado diagnóstico.

PROTOCOLO DE LA TÉCNICA

Paso a paso técnica resina inyectable

- Se obtiene modelo de trabajo, el cual se articula para obtener una mejor relación del paciente con el antagonista.
- Se realiza encerado diagnóstico para cumplir con valores en tamaño y forma más adecuados.
- Se duplica el modelo del encerado diagnóstico para no afectar el encerado y poder trabajar sin preocupación de desgaste en el nuevo modelo.
- Se obtiene la matriz transparente siguiendo las indicaciones del fabricante según el material elegido.
- Se perfora la matriz en nivel incisal para obtener vías de inyección para la resina fluida.
- Proceso clínico en paciente.

Matriz o llave (figura 5)

Esta técnica puede realizarse sin anestesia. Un material de impresión de vinil polisiloxano transparente (Elite transparent zhermack) se utiliza para replicar el encerado de diagnóstico, con ayuda de una cubeta porta impresiones, para obtener la mayor calidad de los detalles posibles, (este material de impresión es de consistencia ligera) siguiendo las indicaciones del fabricante. Se generan una serie de canales desde la parte incisal para así poder introducir las puntas de la resina fluida y realizar una inyección en bloque y de una sola intención.

La matriz clara se puede colocar sobre los dientes no preparados o preparados y utilizado como un contenedor de transferencia para la resina compuesta fluida para así ser inyectada y fotopolimerizada.

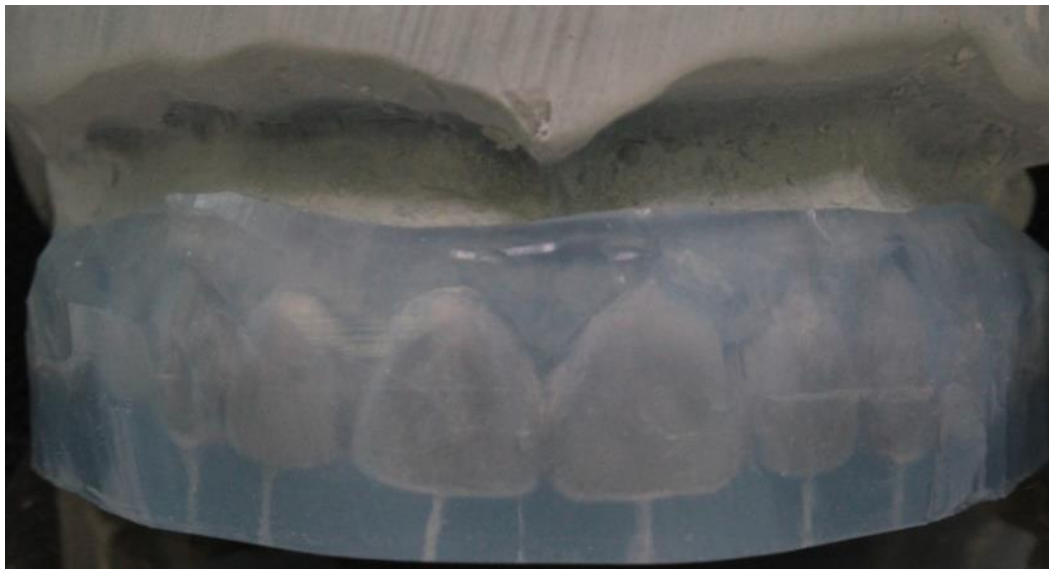


Figura 5. Obtención de matriz o llave transparente.

PROTOCOLO CLÍNICO

- Preparación de los nichos, limpiando la superficie (figura 6), eliminando la capa más superficial de la cara vestibular, con ayuda de un grafito se facilita la eliminación de esta. Retrayendo la encía con un solo hilo gingival en forma horizontal abarcando todos los dientes a tratar. (figura 8)
- Preparación de mínima invasión (figura 7) colocando el grafito en la superficie y con ayuda de la fresa de diamante, preparando solo hasta eliminar el grafito.
- Selección del diente a restaurar comenzando siempre de anterior hacia posterior para tratar que las dimensiones se vean lo menos afectadas posibles.
- Aislado de los dientes anexos al diente a tratar con cinta de teflón (figura 4), eliminando cualquier agente sea perjudicial para la polimerización.
- Grabado ácido del esmalte. (figura 9) Se realiza un grabado total de la superficie.
- Protocolo de adhesión. (figura 10) se coloca adhesivo en finas capas (2 a 3), volatilizando el excedente y se fotopolimeriza durante 20 segundos.
- Asentamiento de la matriz transparente asegurando que esta se aloja correctamente en los posteriores para evitar alteraciones en la restauración.
- Colocación de la jeringa de la resina (3M Filtek™ Z350 XT Flow color A2) en el canal ubicado por incisal del diente a tratar. (figura 11) la Inyección de la resina es procurando ir en dirección apical hacia incisal de manera uniforme para eliminar toda burbuja.
- Fotopolimerización del material durante 20 segundo desde la cara oclusal y vestibular. (figura 12 y 13).
- Retiro de matriz transparente (figura 14) y de excedentes de la resina con hoja de bisturí #12 y fresa multi-hojas. (figura 15) sólo se eliminan excedentes sobre los dientes anexos con la hoja de bisturí y con sumo cuidado con ayuda de la fresa multi-hojas se eliminan excedentes interproximales procurando no alterar las dimensiones de la restauración planeada.
- Terminado y pulido con discos, de un grano grueso hasta terminar con el disco de grano más fino. (figura 16)
- Repetir el proceso con cada diente a tratar hacia distal. (figura 17)



Figura 6. Eliminación de excedente de humedad.



Figura 7. Eliminación muy superficial de esmalte.



Figura 8. Retracción de encía con hilo gingival.



Figura 9. Aislado relativo con teflón y grabado de superficie.



Figura 10. Protocolo de adhesión.



Figura 11. Asentamiento de matriz e inyección de resina.

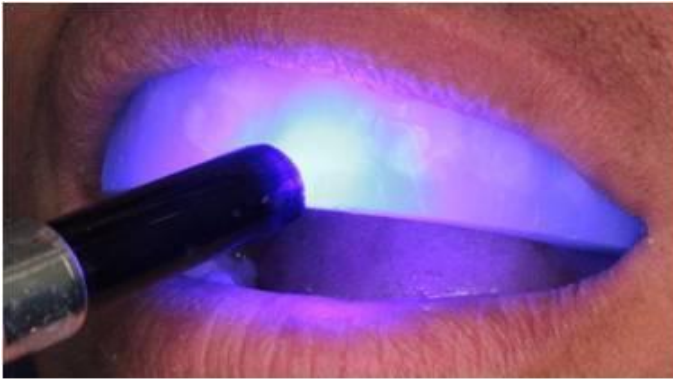


Figura 12. Fotopolimerizado incisal 20s.



Figura 13. Fotopolimerizado vestibular 20s.



Figura 14. Desalajo de matriz.



Figura 15. Eliminación de excedentes.



Figura 16. Protocolo de pulido.



Figura 17. Duplicado del proceso en el siguiente diente

RESULTADOS

Resultados estéticos estables a mediano plazo, donde se obtuvo una satisfacción del paciente inmediato a la aplicación, sin problemas oclusales en el tiempo de observación clínica.

Una aplicación del material resinoso, donde podemos tratar a un mayor número de pacientes y estos tratamientos es más accesible ya que su aplicación es relativamente sencilla.

Estabilidad en cuanto al color y dimensión.

Esta técnica es muy útil en situaciones donde el paciente está en espera o durante tratamientos interdisciplinarios largos con otras áreas.

Situación final (figura 18,19,20)



Figura 18. Final.



Figura 19. Vista 3/4.



Figura 20. Perfil de emergencia

Control a los 15 días (figura 21)



Figura 21.

Control a los 6 meses (figura 22)



Figura 22.

Control a los 12 meses (figura 24)

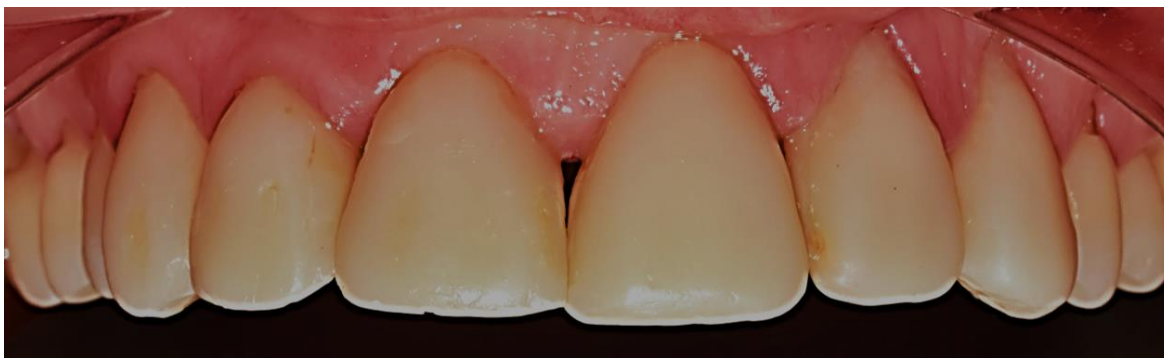


Figura 23.

DISCUSIÓN

Mangani ⁷¹ considera que las técnicas de restauración directas y conservadoras con resina son una alternativa a las restauraciones en cerámica por la gran disponibilidad en el mercado de resinas con buena capacidad de pulido, dureza y resistencia al desgaste. Estas restauraciones de resina pueden ser modificadas y pulirse en el lugar, por lo tanto, ahorra tiempo y dinero al paciente.

Farronato ⁷² comenta que, para restaurar la estética, tanto carillas de cerámica como restauraciones compuestas son tratamientos predecibles. Por lo tanto, proponen y describen un manejo estético del sector anterior donde se integren los 2 materiales, con el fin de aprovechar y potenciar las propiedades estéticas de cada material dental según sea el caso.

La cerámica es el material de elección cuando se habla del sector anterior: tiene alta resistencia a la abrasión, la superficie y la textura permiten un pulido fino y, sobre todo, la interacción del material con la incidencia de la luz brinda un aspecto más natural. Esta propiedad, que no presentan otros materiales dentales, representa un límite en el momento de elegir el material a trabajar. Sin embargo, la restauración con carillas cerámicas es relativamente costosa y exige al menos 3 sesiones de trabajo.

CONCLUSIONES

El uso de la técnica es muy conveniente, obteniendo resultados donde el clínico puede controlar todos los parámetros estéticos evitando malos entendidos con el laboratorio.

Es un método que debe de tenerse muy controlado y en constante revisión ya que al ser un material con menor carga inorgánica es más factible la fractura de dicho material.

Puntos como la textura y estabilidad se ven un poco perjudicados en comparación de los obtenidos en el laboratorio, pero se obtienen un buen resultado para la satisfacción del paciente.

La restauración estética no es tarea fácil. Sin embargo, la disponibilidad de técnicas y materiales aumenta las alternativas de tratamiento para satisfacer las necesidades estéticas del paciente.

Las resinas compuestas son materiales resistentes, estéticos y longevos aptos para ser empleados en tratamientos estéticos.

Se garantizará un tratamiento restaurador exitoso siempre y cuando el objetivo de tratamiento este basado en un exhaustivo examen clínico de la oclusión y función del paciente, se tome en cuenta la destreza del operador y la cooperación con los hábitos alimentarios del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez M, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. México, Editorial Médica Panamericana. 2009
2. Orbán. Histología y Embriología Bucal de Orban. Ed. El ateneos.A. 1986. (9ª ed). Cap.3
3. ABRAMOVICH, Abraham Histología y embriología dentaria. 1999. 2da edición.. Editorial Medica Panamericana S.A. Argentina pp118-149
4. Ross, Michael H., Gordon I. Kaye, and Wojciech Pawlina. Histology: a text and atlas. 4th edition, p. 453. 2003.
5. Havale, R.; Sheetal, B. S.; Patil, R.; Hemant Kumar, R.; Anegundi, R. T.; Inushekar, K. R. "Dental notation for primary teeth: a review and suggestion of a novel system". European Journal of Paediatric Dentistry. 16.2015
6. Ash, Major M. and Stanley J. Nelson. *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion*. 8th edition. 2003.
7. Orbán. Histología y Embriología Bucal de Orban. Ed. El ateneos.A.. (9ª ed). Cap.3. 1986
8. ABRAMOVICH, Abraham Histología y embriología dentaria.. 2da edición.. Editorial Medica Panamericana S.A. Argentina pp118-149. 1999
9. Thesleff I, Vaahtokari A, Partanen AM "Regulation of organogenesis. Common molecular mechanisms regulating the development of teeth and other organs". The International Journal of Developmental Biology. 39 (February 1995).
10. Gustafson G, Sundström B "Enamel: morphological considerations". *Journal of Dental Research*. 54(June 1975).
11. Christensen LR, Møllgård K, Kjaer I, Janas MS "Immunocytochemical demonstration of nerve growth factor receptor (NGF-R) in developing human fetal teeth". *Anatomy and Embryology*. 1993.
12. Giannini, M., Chaves, P., Oliveria, M. "Effect of tooth age on bond strength to dentin", J Appl Oral Sci, Vol. 11, No. 4, pp. 342-347, 2003.
13. Carvalho RM, Fernandes CAO, Villanueva R, Wang L, Pashley DH. Tensile strength of human dentin as function of tubule orientation and density. J Adhesive Dent, 2001; 3: 309-14.

14. Ivancik J., Arola D.D., "The importance of microstructural variations on the fracture toughness of human dentin", *Biomaterials*, vol. 34, No. 4, pp. 864-74, 2013.
15. Katz JL, Sumrerraj S, Dreyfuss J, Wang Y, Spencer P. Micromechanics of the dentin/adhesive interface. *J Biomed Mater Res: Appl. Biomater*, 2001; 58: 1366- 71.
16. Mahoney E, Holt A, Swain M, Kilpatrick N. The hardness and modulus of elasticity of primary molar teeth: an ultra-micro-indentation study. *J Dent*, 2000; 28: 589-94
17. Roland F. Bart VM. *The Journal of Adhesive Dentistry* 2017
18. Mandall, N A.; Hickman, J; Macfarlane, T V.; Mattick, R "Adhesives for fixed orthodontic brackets(2018-04-09),
19. Ernest CP, Holzmeier M, "In vitro shear bond strength of self-etching adhesives in comparison to 4th and 5th generation adhesives". *J Adhes Dent*. 6 (Winter 2004).
20. Christensen G. New universal adhesives (part I): are they better? *Clinicians Report* 2012;5
21. Leinfelder K. Composite Resins. *Dent Clin North Amer*. (1985); 29: 359-2.
22. Heymann HO. The artistry of conservative esthetic dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1987;115(special issue):14E-23E.
23. Terry DA, Geller W. *Esthetic and Restorative Dentistry: Material Selection and Technique*. 2nd ed. Chicago, IL: Quintessence Publishing; 2013.
24. Bayne S. Dental biomaterials: where are we and where are we going? *Journal of Dental Education* (2005); 571-585.
25. Anusavice K. *Phillips Ciencia de los Materiales Dentales*. Undécima edición. Elsevier, Madrid, (2004).
26. Sarrett, D. Clinical Challenges and the relevance of materials testing for posterior composites restorations. *Dental Materials*. (2005). 21: 9-20.
27. Fong, H. Dickens, S. Flaim, G. Evaluation of dental restorative composites containing polyhedral oligomeric silsesquioxane methacrylate. *Dent Mater*, Vol. 21, (2005); 520-9.

28. Sabbagh, J. Ryelandt, L. Bachérius, L. Biebuyck, J. Vreven, J. Lambrechts, P. Leloup, G. Characterization of the inorganic fraction of resin composite. *Journal of Oral Rehabilitation*. (2004). 31; 1090-1101.
29. Bowen R. Properties of silica reinforced polymer for dental restoration. *J. Am Dent Assoc.* (1963) 66:57-64.
30. Eliades GC, Caputo AA, Vougiouklakis A. Composition, wetting properties and bond strength with dentin of six new dentin adhesives. *Dent Mater.* 1985; 1:170–6.
31. Antonucci J. Dickens S. Fowler B. X H. McDonogh W. Chemistry of Silanes: Interfaces in dental polymers and composites. *Trans Acad Dent Mater* (2003);17: 81-109.
32. Braga R. Ballester R. Ferracane J. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dent Mater* (2005) ;21: 962-70.
33. Wakefield C. Kofford K. Advances in restorative materials. *Dent Clin North Am.* 2001; 45:7-29.
34. Yin R. Heiss M. Sharp L. Suh B. Development and physical properties of a new low shrinkage composite. *J. Dent. Res.* (2002). 80: 514.
35. Yacizi A. Ozgunaltay G. Dayangac B. The effect of different types of flowable restorative resins on microleakage of Class V cavities. *Oper Dent* (2003); 28: 773-8.
36. De Souza F. Guimaraes R. Silva C. A clinical evaluation of packable and microhybrid resin composite restorations: one-year report. *Quintessence Int*, 36:41. (2005).
37. Efes BG, Dörter C, Gömeç Y, Koray F. Two-year clinical evaluation of ormocer and nano II composite with and without a flowable liner. *J Adhes Dent.* 2006;8(2):119-26.
38. Stefanello Busato Adair L. *Odontología Restauradora y estética, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, São Paulo.* (2005).
39. Hu, X.- Marquis, M. Shortall, C. Influence of filler loading on the two-body wear of a dental composite. *J. Oral Rehabil.* (2003); 30:729737.
40. Condon, P. Ferracane, J. The effects of composite formulation on polymerization stress. *Journal of the American Dental Association.* (2000); 131(4):497 - 503.

41. Composites. 3M ESPE, Seefeld, Germany. Dent Mater. (2005); 21: 68-74.
42. J. David Eick, Robert E. Smith, Charles S. Pinzino, Elisabet L. Kostoryz. Stability of silorane dental monomers in aqueous systems Journal of Dentistry. J Dent. (2006);34(6):405-10.
43. Bouillaguet S. Gamba J. Forchelet J. Krejci I. Wataha J. Dynamics of composite polymerization mediates the development of cuspal strain. Dental Materials, (2005).
44. Murchison D, Charlton D, Moore W. Comparative radiopacity of flowable resin composites. Quintessence International. 1999;30:179–84.
45. Randall G, Cohen DDS. The Expanded Use of Improved Flowable Composite. Dentaltown.com. June 2008. pp. 62–72
46. Jafarzadeh M, Malekafzali B, Tadayon N, Fallahi S. Retention of a Flowable Composite Resin in Comparison to a Conventional Resin-Based Sealant: One-year Follow-up. Journal of Dentistry. 2010;7:1–5.
47. Majety KK, Pujar M. In vitro evaluation of microleakage of class II packable composite resin restorations using flowable composite and resin modified glass ionomers as intermediate layers. Journal of Conservative Dentistry. 2011;14:414–17
48. Kubo S, Yokota H, Yokota H, Hayashi Y. Three-year clinical evaluation of a flowable and a hybrid resin composite in non-carious cervical lesions. Journal of Dentistry. 2010;38:191–200.
49. Mulder R, Grobler SR, Osman YI. Volumetric change of flowable composite resins due to polymerization as measured with an electronic mercury dilatometer. Oral Biology and Dentistry. 2013;1:1–5.
50. Xaviera JC, de Melo Monteiro GQ, Japiassú Resende Montesa MA. Polymerization Shrinkage and Flexural Modulus of Flowable Dental Composites. Materials Research. 2010;13:381–84.
51. Lokhande NA, Padmai AS, Rathore VP, Shingane S, Jayashankar DA, Sharma U. Effectiveness of flowable resin composite in reducing microleakage - an in vitro study. Journal of International Oral Health. 2014;6:111–14.

52. Balos S, Pili B, Petronijevi B, Markovi D, Mirkovi S, Sarev I. Improving mechanical properties of flowable dental composite resin by adding silica nanoparticles. *Vojnosanitetski Pregled*. 2013;70:477–83.
53. Goldstein RE. *Esthetics in dentistry*. 2nd ed. USA: B.C. Decker; 1998.
54. Malcmacher L. No-preparation porcelain veneers – back to the future! *Dent Today*. 2005;24(3):86, 88, 90–91.
55. Javaheri D. Considerations for planning esthetic treatment with veneers involving no or minimal preparation. *J Am Dent Assoc*. 2007;138(3):331–337.
56. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent*. 2002;87(5):503–509.
57. Brunton PA, Aminian A, Wilson NH. Tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers. *Br Dent J*. 2000;189(5):260–262.
58. Li Z, Yang Z A three-dimensional finite element study on anterior laminate veneers with different incisal preparations. *J Prosthet Dent*. 2014; 112(2): 325-333.
59. Gabriela I.O. Luis G.S. Relevant aspects of tooth preparation for anterior porcelain veneers. A review. *Rev Estomatol Herediana*. 2016 Abr-Jun;26(2):110-6.
60. Jankar A, Kale Y. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations - An in-vitro study. *J Int Oral Health*. 2014; 6(1): 48-54.
61. Peumans M. Van M.B. Porcelain Veneers: A review of the literature. *J Dent*. 2000; 28(3): 163-177
62. Shetty A. Kaiwar A. Survival rates of porcelain laminate restoration based on different incisal preparation designs: An analysis. *J Conserv Dent*. 2011; 14(1): 10-15.
63. Stappert C. Ozden U. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. *J Prosthet Dent*. 2005; 94(2): 132-139.

64. Morita R.K. Hayashida M.F. Minimally Invasive Laminate Veneers: Clinical Aspects in Treatment Planning and Cementation Procedures, CASE REPORT. Hindawi Publishing Corporation. 2016.P(1-13)
65. B. T. Rotoli, D. A. N. L. Lima, N. P. “Porcelain veneers as an alternative for esthetic treatment: clinical report,” *Operative Dentistry*, vol. 38, no. 5, pp. 459–466, 2013.
66. I. C. Molina, G. C. Molina, C. A. M. “Ultrasonic devices for minimally invasive periodontal surgery and restorative dentistry,” in *QDT 2016*, S. Duarte, Ed., pp. 197–208, Quintessence Publishing, 1st edition, 2016.
67. H.P. Beddis, P.J. Nixon layering composites for ultimate aesthetics in direct restorations *Dent Update.*, 39 (9) (2012), pp. 630-632, 634-36
68. Douglas T. John P. Using injectable resin composite: part one. *INTERNATIONAL DENTISTRY –VOL. 5, NO. 1(52)*
69. Terry DA, Leinfelder KF, Geller W. Provisionalization. In: *Aesthetic & Restorative Dentistry: Material, Selection & Technique*. Houston, TX: Everest Publishing Media; 2009.
70. Terry DA. Developing a functional composite resin provisional. *American Journal of Esthetic Dentistry*. 2012;2:56-66
71. F. Mangani, A. Cerutti, A. Putignano, R. Bollero, L. Madini clinical approach to anterior adhesive restorations using resin composite veneers *J Esthet Dent.*, 2 (2) (2007), pp. 188-209
72. D. Farronato, F. Mangano, S. Pieroni, G. Logiudice, R. Briguglio, F. briguglio esthetic integration between ceramic veneers and composite restorations: A case report *Ann Stomatol (Roma).*, 3 (3–4) (2012), pp. 132-137