



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PROPIEDADES DE LAS RESINAS FLUIDAS Y SU USO  
EN EL SECTOR ANTERIOR. TÉCNICA DE INYECCIÓN.

**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 ESPINA VILCHIS.

TUTORA: Esp. MÓNICA PEÑA CHÁVEZ.



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.

## *Agradecimientos*

*A mi mamá, Marina Vilchis Rangel, por la suma de esfuerzos recorridos a lo largo de nuestra vida y por su amor incondicional que ha sido la base de este gran logro.*

*A mi papá, Luis Espina Flores, por su gran apoyo y su esfuerzo para que este sueño fuera posible.*

*A mi abuelita, Bertha Flores Duran y mi abuelito, Luis Espina Iglesias, por su amor y apoyo que me acompaña durante toda mi vida.*

*A ti Bomboncita, que fuiste mi compañera de vida, que estuviste a mi lado durante gran parte de la carrera ofreciéndome tu amor inigualable.*

*A mi abuela, Juanita Rangel, por impulsarme con su apoyo, la cual le estoy muy agradecida.*

*A mi tutora, Esp. Mónica Peña Chávez, por las enseñanzas y su apoyo en la orientación de este trabajo que me fue de gran ayuda.*

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. PROPÓSITO.

3. CONTENIDO TEMÁTICO.

3.1 CAPÍTULO I. RESINAS COMPUESTAS.

3.1.1 DEFINICIÓN.

3.1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA.

3.1.3 CLASIFICACIÓN POR CLASES Y TIPOS.

3.1.4 REACCIÓN QUÍMICA.

3.2 CAPÍTULO II. PROPIEDADES DE LAS RESINAS  
COMPUESTAS.

3.2.1 CARACTERÍSTICAS DESEABLES.

3.2.1.1 ÓPTICAS.

3.2.1.2 MORFOLÓGICAS.

3.2.1.3 SELLADO MARGINAL.

3.2.1.4 ESTABILIDAD DE COLOR.

3.2.1.5 PROTECCIÓN AL TEJIDO DENTARIO.

3.2.2 FÍSICAS.

3.2.2.1 RESISTENCIA A LA FRACTURA.

3.2.2.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y MÓDULO  
ELÁSTICO.

- 3.2.2.3 RESISTENCIA AL DESGASTE.
- 3.2.2.4 COEFICIENTE DE EXPANSIÓN LINEAL  
TÉRMICO.

### 3.2.3 QUÍMICAS.

- 3.2.3.1 SORCIÓN ACUOSA.
- 3.2.3.2 TEXTURA SUPERFICIAL.
- 3.2.3.3 CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN.

### 3.2.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

- 3.2.4.1 RESINAS DE BAJA VISCOSIDAD O FLUIDAS.

## 3.3 CAPÍTULO III. INDICACIONES DE USO.

### 3.3.1 VISCOSAS/CONVENCIONALES.

### 3.3.2 FLUIDAS.

## 3.4 CAPÍTULO IV. MANIPULACIÓN.

### 3.4.1 VISCOSAS/CONVENCIONALES.

### 3.4.2 TÉCNICA INCREMENTAL.

### 3.4.3 TÉCNICA OBLICUA.

### 3.4.4 TÉCNICA POR ESTRATIFICACIÓN

### 3.4.5 TÉCNICA POR BLOQUE.

### 3.4.6 FLUIDAS/CON BAJO CONTENIDO DE RELLENO.

### 3.4.7 TÉCNICA POR INYECCIÓN.

## 3.5 EVIDENCIA CLÍNICA.

# 4. CONCLUSIONES.

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

## INTRODUCCIÓN.

La aplicación de la tecnología de las resinas compuestas ha sido de gran avance para la odontología restauradora, ya que, nos permite conservar mayor estructura dental, así como mejorar la adhesión entre la resina y el diente.

La composición de las resinas compuestas a lo largo de los años ha sido modificada para mejorar su comportamiento clínico y posicionarlo como el material de elección más utilizado al momento de realizar una restauración estética directa.

Se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material directo más estético.

Las resinas compuestas han experimentado una evolución significativa, principalmente en su composición inorgánica. El relleno ha sido optimizado, en tamaño, forma y distribución de las partículas. Estas modificaciones mejoran las propiedades físico-mecánicas y le otorgan una optimización en su comportamiento clínico.

Así mismo, se han implementado nuevas técnicas, permitiendo que la odontología sea mínimamente invasiva.

## PROPÓSITO.

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica sobre las resinas compuestas. Definir su clasificación y propiedades, así como las técnicas que han ido evolucionando para su mejor manipulación.

La odontología se encuentra en constante cambio, hay una persistente evolución de los biomateriales dentales con el objetivo de mejorar tanto la manipulación como el resultado clínico.

Hoy en día, la técnica de inyección de resinas compuestas fluidas en el sector anterior se ha convertido de uso multitudinario, empleada en sustitución a la técnica por incrementos de resinas compuestas convencionales o con alto contenido de relleno, lo que hace necesaria la evaluación entre ambos materiales.

## CAPÍTULO I. RESINAS COMPUESTAS.

### 3.1.1 DEFINICIÓN.

Es un biomaterial dental compuesto, el cual es empleado para la restauración de dientes temporales o permanentes, que han sufrido algún tipo de lesión cariosa, lesión no cariosa o fractura.

En sustratos libres de caries o fracturas, se utilizan para mejorar la estética de la sonrisa, siguiendo los principios de la odontología mínima invasiva (1).

### 3.1.2 COMPOSICIÓN.

Las resinas compuestas, son mezclas de polímeros con partículas cerámicas. La composición polimérica o plástica, corresponde a la matriz de sostén u orgánica. La parte cerámica, corresponde a partículas de relleno o matriz inorgánica. Para unir las partículas de relleno a la matriz orgánica, el relleno es recubierto con un agente de conexión o acoplamiento llamado silano órgano funcional. Otros aditivos se incluyen en la formulación para su endurecimiento o polimerización, para ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica, entre otros

A continuación se describe cada uno de los componentes:

1. Matriz orgánica: Bisfenol A glicidil metacrilato (Bis-GMA) y/o Dimetacrilato de uretano (UDMA), y Trietilenglicol Dimetacrilato (TEGDMA).

Esta matriz orgánica, está constituida por monómeros de dimetacrilato. El monómero base más utilizado es el Bis-GMA.

Sin embargo, el alto peso molecular aumenta su viscosidad, pegajosidad y reología, comprometiendo la manufactura y a su vez la manipulación final en clínica.

Para compensar estas deficiencias, se añaden monómeros de baja viscosidad como el TEGDMA. Actualmente el sistema Bis-GMA/TEGDMA es uno de los más usados en las resinas compuestas. Otro monómero utilizado, acompañado o no de Bis-GMA, es el UDMA, su ventaja es que posee menos viscosidad y mayor flexibilidad, lo que mejora la resistencia de la resina compuesta.

2. Matriz inorgánica: Sílice, bario, circonio, alumino-silicatos, hidroxiapatita.

También conocido como material de relleno o material de carga, son los que proporcionan estabilidad dimensional a la matriz orgánica y mejoran sus propiedades. La adición de estas partículas reduce la contracción de polimerización y en consecuencia menor filtración marginal. Además reduce la sorción acuosa y el coeficiente de expansión lineal térmico (CELT), a su vez, proporcionan el aumento de la resistencia a la flexión y módulo elástico, lo que aumenta su rigidez, también aumenta la resistencia a la tracción, a la compresión y a la abrasión.

Las partículas de relleno más utilizadas son las de cuarzo o vidrio de bario y son obtenidas de varios tamaños por medio de diferentes procesos de fabricación ya sea pulverización, trituración o molido. Las partículas de cuarzo son dos veces más duras y menos susceptible a la erosión que el vidrio, también proporcionan mejor adhesión con el agente de conexión (Silano). Además son utilizadas partículas de sílice, las cuales son obtenidas a través de procesos de calcinación o de precipitación.

3. Agente de conexión o acoplamiento: Silano órgano funcional Metacril-oxipropil trimetoxi-silano (MPS), entre otros utilizados, favorece la unión de la matriz orgánica e inorgánica.

La matriz orgánica y la inorgánica, al tener características diferentes e incompatibles por naturaleza, requieren de un agente o molécula de unión llamado silano órgano funcional.

Las partículas de relleno se recubren con este agente de acoplamiento que tiene características afines a ambas. 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. La mayoría de las resinas compuestas disponibles comercialmente tienen relleno basado en sílice, el agente de acoplamiento más utilizado es el silano.

El silano que se utiliza con mayor frecuencia es el MPS, 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.

Durante el desarrollo de las resinas compuestas, se demostró que las propiedades óptimas del material, dependían de la formación de la unión fuerte entre la matriz inorgánica y la matriz orgánica.

4. Sistema iniciador: En el caso de las resinas auto-polimerizables/quimiopolimerizables; serán la amina terciaria aromática; la dihidroxietil-p-toluidina y el peróxido de benzoilo. En el caso de las resinas fotopolimerizables; serán las canforoquinonas, lucerinas u otras diquetonas (2,6).

Para el proceso de polimerización es necesaria la acción de los radicales libres para iniciar la reacción. Para que estos radicales libres se generen es necesario un estímulo externo. En las resinas quimiopolimerizables el estímulo proviene de la mezcla de dos pastas, una de las cuales contiene al iniciador. En el caso de los sistemas fotopolimerizables, la energía de la luz visible en un rango de 400 a 500 nanómetros (luz azul) provee el estímulo o activación del iniciador en la resina compuesta.

5. Inhibidores de la polimerización; 4-metoxifenol (PMP), 2, 4, 6 Terciarbutil fenol (BHT) son generalmente utilizados en cantidades del 0.1%. El inhibidor más utilizado es el BHT, ya que proporciona restauraciones más satisfactorias por tener una estabilidad de color más aceptable.

6. Óxidos metálicos: Brindan el color (2,7).

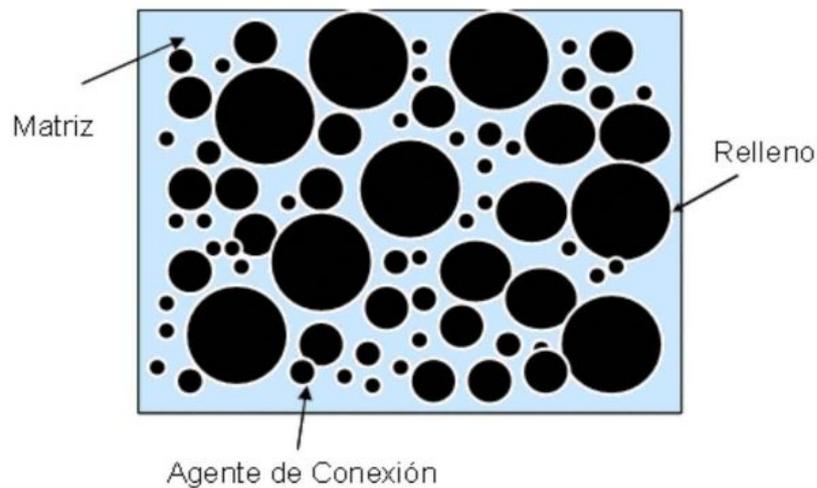


Figura 1. Componentes de la resina compuesta (5).

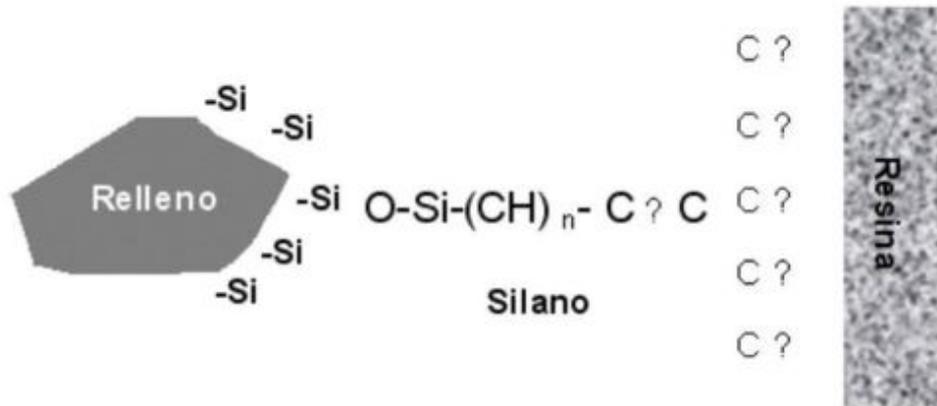


Figura 2. Agente de conexión Silano (5).

### 3.1.3 CLASIFICACIÓN POR CLASES Y TIPOS.

De acuerdo a la Organización Internacional de Estandarización (ISO), en su norma número 4049, los materiales dentales restauradores a base de resinas se clasifican de la siguiente manera:

Clase A: Materiales para la restauración de cavidades que involucran superficies oclusales.

Clase B: Todos los otros materiales.

Tipo 1: Materiales quimiopolimerizables.

Tipo 2: Materiales fotopolimerizables (2).

De acuerdo con la Asociación Dental Americana (ADA) en su especificación número 27; se clasifican de la siguiente forma:

Clase A: Material recomendado para usarse en restauraciones que involucren caras oclusales.

Clase B: Material recomendado para todos los demás usos.

Tipo I: De reacción química o quimiopolimerizables/autopolimerizables.

Tipo II: De activación por energía externa de la luz azul o fotopolimerizables (1,2).

Por otro lado, existe en la literatura otra clasificación basada en el tamaño y distribución de las partículas de relleno.

DENOMINACIÓN	TAMAÑO
Macrorelleno	10 y 50 $\mu\text{m}$ .
Microrelleno	0.01 y 0.05 $\mu\text{m}$ .
Nanorelleno	Menores a 10 nm.
Híbridas	0,6 y 1 $\mu\text{m}$ .

Tabla 1. Clasificación de acuerdo al tamaño en micras ( $\mu\text{m}$ ) (5).

1. Resinas compuestas de macrorelleno o convencionales: Se encuentran en desuso por las desventajas que presentaban, su desgaste selectivo en la matriz, su dificultad de pulido y sus grandes cambios de color.
2. Resinas compuestas de microrelleno: Su uso es mayor en dientes anteriores, ya que poseen mejor estabilidad al color, alto pulido y brillo superficial al compararlas con las resinas compuestas de macrorelleno. Como desventajas presentan malas propiedades mecánicas y físicas para su uso en el sector posterior.
3. Resinas compuestas de nanorelleno: Estas resinas se disponen de forma individual o agrupados en *nanoclusters* o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología que presentan ofrecen alta translucidez, mejor pulido en la capa superficial, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas

y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas Tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior.

4. Resinas compuestas híbridas: En sus principios eran resinas de unión de microrelleno y macrorelleno, en la actualidad son resinas de unión de microrrelleno y nanorelleno. Son las más utilizadas en la actualidad ya que poseen abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy parecido al diente. (5)

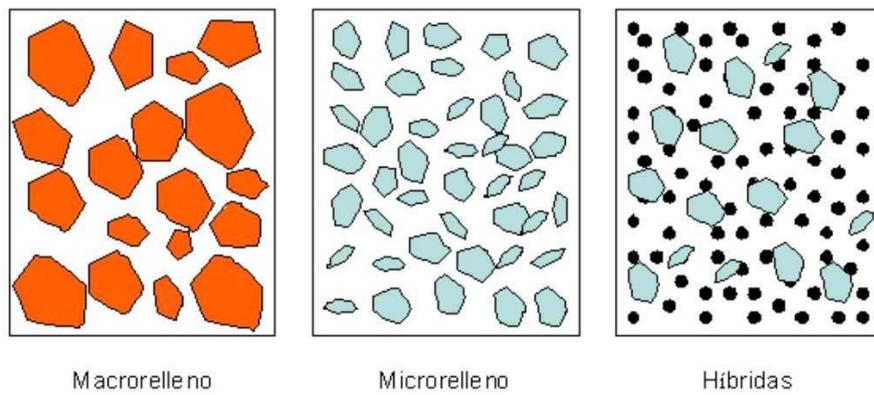


Figura 3. Clasificación de acuerdo al relleno contenido en las resinas compuestas (5).

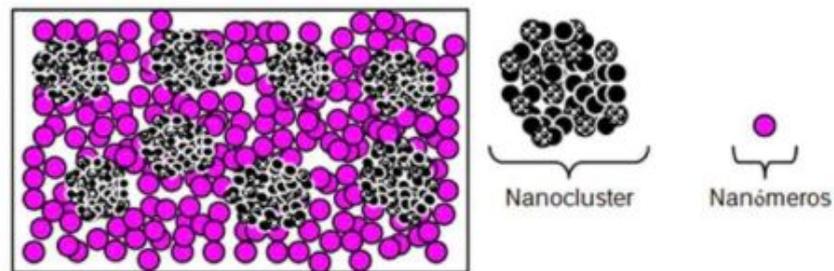


Figura 4. Disposición de las partículas de relleno en una resina de nanorelleno (5).

Existe otra clasificación con base al porcentaje en peso de acuerdo al contenido de relleno:

Resinas fluidas: Cuentan con bajo porcentaje de relleno inorgánico y se les han agregado a la matriz de resina algunas sustancias o modificadores diluyentes para que sean menos viscosas.

Resinas condensables: Cuentan con alto porcentaje de relleno, se les ha reducido la cantidad de matriz de resina aumentando su viscosidad (6).

#### 3.1.4 REACCIÓN QUÍMICA.

El biomaterial se solidifica por polimerización. La molécula de BIS-GMA cuenta en sus extremos enlaces dobles Carbono-Carbono (C=C), la ruptura de estas por un iniciador da paso a la polimerización de la resina (2,3,7).

A su vez, se requiere de un activador según el tipo de iniciador contenido en el biomaterial. Para las fotopolimerizables será la incidencia de la luz azul, y para las resinas quimiopolimerizables la activación será dada por la mezcla manual.

En las resinas quimiopolimerizables el iniciador es el peróxido de benzoilo el cual es activado por una amina terciaria. En las resinas fotopolimerizables las canforoquininas o dicetonas serán los iniciadores y los activaran por medio de un haz de luz azul con un intervalo de 400-500 nanometros (2, 3,7).

## CAPÍTULO II. PROPIEDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS.

### 3.2.1 CARACTERÍSTICAS DESEABLES.

Uno de los retos de la odontología moderna consiste en conseguir integración armónica de las restauraciones con los dientes naturales adyacentes y de su parecido al diente natural, para ello, es necesario que cumpla con características específicas como: buen sellado marginal, morfología similar al diente natural, resistencia a las fuerzas de oclusión y masticatorias, propiedades ópticas similar al tejido, como son: opacidad, translucidez, fluorescencia y opalescencia, así como que tengan estabilidad de color.

Para poder comprender el comportamiento deseable de las resinas compuestas, a continuación se mencionan algunos conceptos básicos.

### 3.2.2 FÍSICAS.

#### 3.2.2.1 RESISTENCIA A LA FRACTURA.

La fractura se define como la separación de las uniones interatómicas de un material, se genera cuando la carga supera a la tensión, culminando el proceso de deformación plástica. La resistencia a la fractura es la oposición del material a provocar una fractura, también es conocida como resistencia máxima.

Las resinas compuestas presentan diferentes resistencias a la fractura y dependerá de la cantidad de relleno.

Las resinas compuestas de alta viscosidad tienen alta resistencia a la fractura debido a que absorben y distribuyen mejor el impacto de las

fuerzas de masticación. Soportan más fuerza, pero al tener más relleno se hacen más rígidas, lo cual las hacen susceptible a la fractura o impacto, si hay borde a borde, fácilmente se desprenden, o rompen, mientras que las resinas fluidas presentan mayor resistencia a la fractura debido a su menor cantidad de relleno lo que las hace menos rígidas (2,3).

### 3.2.2.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y MÓDULO ELÁSTICO.

La resistencia a la flexión es el esfuerzo máximo o de ruptura, que un material soporta ante una carga constante aplicada en tres puntos de soporte, es medida por unidad de área en Mega Pascales (MPa). (2,3, 8).

En otras palabras, la resistencia a la flexión nos indica la fuerza requerida para romper el material.

Clínicamente es un valor importante para comprender el comportamiento del material en diferentes situaciones clínicas.

En la prueba de flexión, podemos obtener el módulo elástico, el cual nos indica la rigidez de un material. Entre mayor sea el módulo, el material será más rígido, y a menor módulo más flexibilidad.

En las resinas compuestas esta propiedad se relaciona con el tamaño y porcentaje de contenido de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje, mayor módulo elástico y, por tanto, mayor rigidez.

En las siguientes gráficas de barras se comparan algunas resinas con diferente porcentaje de contenido de relleno, se observa mayor resistencia a la flexión en el tipo de resina con alto contenido de relleno, pero menor módulo elástico (2, 3,8).

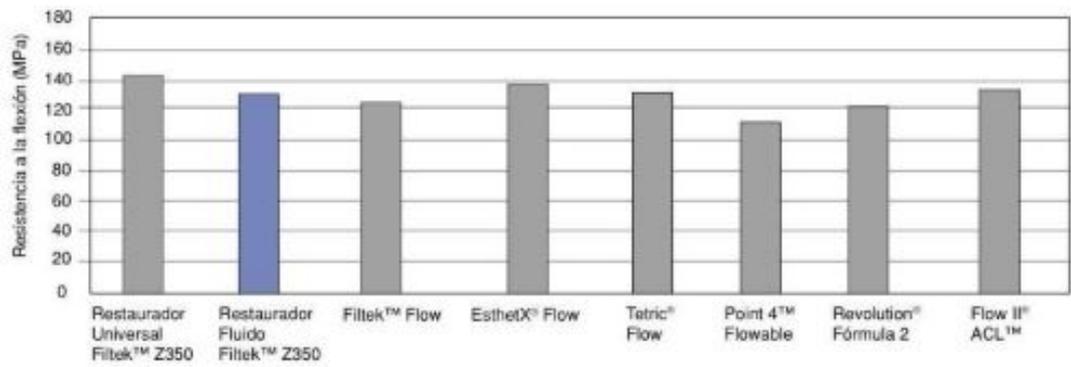


Tabla 2. Resistencia a la flexión de una resina universal y siete resinas fluidas (9).

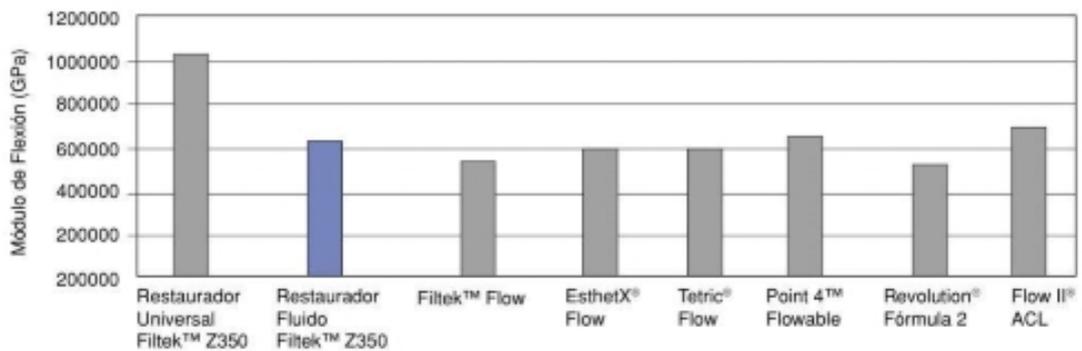


Tabla 3. Módulo elástico de una resina universal y siete resinas fluidas (9).

De acuerdo a la normatividad, la resistencia mínima a la flexión deberá ser de 80 MPa para zonas sometidas a cargas oclusales.

Por otra parte, en las resinas fluidas se halló una resistencia mínima a la flexión de entre 59 a 80 MPa, lo que se sugiere no deben ser utilizadas en zonas que experimentan una carga oclusal elevada (8).

### 3.2.2.3 RESISTENCIA AL DESGASTE.

Es la capacidad de los materiales de oponerse a la pérdida superficial, ante la aplicación del roce entre dos superficies de diferente dureza. En las resinas compuestas este efecto se observa cuando existe roce ya sea del bolo alimenticio, de las cerdas de cepillos de dientes, o el contacto con la superficie de antagonistas. Este efecto lleva a la pérdida de material superficial no inmediata, así como el cambio de la forma anatómica de las restauraciones lo que disminuye la funcionalidad y longevidad de las mismas.

La resistencia al desgaste dependerá del tamaño, la forma, el porcentaje del contenido de relleno, la localización de la restauración y las relaciones de contacto oclusales.

Con base a lo anterior, la resistencia al desgaste de las resinas viscosas o convencionales será mayor que de las resinas fluidas (2,3, 10).

### 3.2.2.4 COEFICIENTE DE EXPANSIÓN LINEAL TÉRMICO CELT.

Es cuando existe un cambio en el volumen por unidad de longitud original de un material cuando su temperatura aumenta  $1^{\circ}\text{K}$ .

Cuanto más se aproxime el CELT de la resina al de los tejidos dentarios, habrá menor probabilidad de formación de interfaces entre el diente y la restauración, cuando cambia la temperatura.

Las resinas compuestas tienen un CELT tres veces mayor que la estructura dental, lo cual es significativo, ya que, las restauraciones pueden estar sometidas a temperaturas que van desde los  $0^{\circ}\text{C}$  hasta los  $60^{\circ}\text{C}$ , generando cambios volumétricos importantes entre el material de restauración y el diente (2,3, 11).

<b>MATERIAL</b>	<b>CELT</b>	<b>CONDUCTIVIDAD TÉRMICA</b>
DIENTE	8-11	1-2
PORCELANA	6-15	2-3
CEMENTO DENTAL	10-12	1-3
ORO	14-16	710
AMALGAMA	22-28	55
RESINA	20-50	1-3

Tabla 4. Coeficiente de expansión lineal térmica y conductividad térmica del diente y diferentes materiales de restauración (11).

Las resinas fluidas presentan una gran variación respecto a la estructura dental debido a su menor contenido de relleno (12).

### 3.2.3 QUÍMICAS.

#### 3.2.3.1 SORCIÓN ACUOSA.

Esta propiedad se refiere a la cantidad de agua adsorbida (retenida en la superficie) y absorbida (retenida en el interior) por la resina en un tiempo determinado y su cambio volumétrico.

La incorporación de agua en la resina compuesta puede causar solubilidad de la matriz orgánica afectando negativamente sus 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 acuosa, por lo que tendremos mayor sorción acuosa en resinas fluidas que en resinas viscosas.

El sistema adhesivo que se emplea para formar la capa híbrida que se requiere para la unión del diente y la resina puede sufrir degradación hidrolítica a largo plazo. Este proceso químico ocurre por la absorción y adición de agua entre los ésteres del polímero que conducen a la pérdida de masa resinosa, por medio de canales de nano infiltración, favoreciendo la permeabilidad y el movimiento de agua dentro de la capa híbrida.

La estabilidad del sistema adhesivo frente a la hidrólisis es de suma importancia para la durabilidad de las restauraciones y de acuerdo con la composición de los distintos sistemas adhesivos presentes en el mercado, hay una diferencia en el grado de degradación hidrolítica (2, 3, 13,14).

### 3.2.3.2 TEXTURA SUPERFICIAL.

Es la uniformidad de la superficie externa del material de restauración, esto se relaciona en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con la técnica correcta de acabado superficial de la resina compuesta.

Una superficie rugosa favorece la acumulación de placa dentobacteriana (PDB) y puede ser irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales.

En la fase de pulido de las restauraciones se logra mayor energía superficial, evitando la adhesión de PDB, se elimina la capa inhibida y de esta forma se prolonga en el tiempo la restauración (2,3).

### 3.2.2.3 CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN.

La polimerización de las resinas compuestas es la conversión de los monómeros a polímeros. Se inicia cuando se alcanza una concentración crítica de radicales libres. Se requiere un número específico de fotones que

deben ser absorbidos por el iniciador, lo que también depende con la longitud de onda, la intensidad y el tiempo de exposición.

Para obtener una polimerización óptima, se requiere una conversión del 50-60% de los monómeros, es necesario una capa de resina con grosor de 2 mm.

La contracción durante la polimerización es el principal problema de las resinas compuestas porque interfieren en la integridad del diente restaurado.

La contracción volumétrica provoca el desarrollo de un esfuerzo interno, que a su vez produce una interfase entre la restauración y el diente.

De acuerdo a la literatura el porcentaje de encogimiento oscila entre un 1,35 y un 7,1%.

En el caso de las resinas viscosas de alto contenido de relleno, la contracción por polimerización será menor comparándola con las resinas fluidas o de bajo contenido de relleno. En la siguiente gráfica de barras se muestra una comparación entre marcas, se observan las diferencias del porcentaje de contracción o encogimiento del material (2, 3, 6,15).

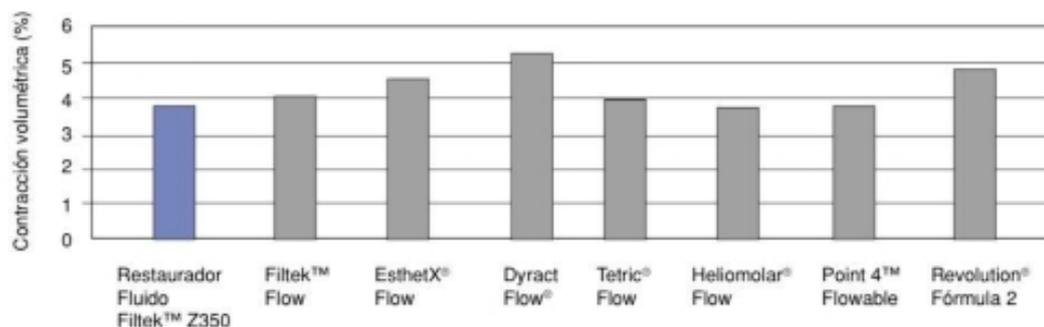


Tabla 5. Contracción volumétrica por polimerización de ocho resinas fluidas (9).

### 3.2.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

#### 3.2.4.1 RESINAS DE BAJA VISCOSIDAD O FLUIDAS.

Entre sus ventajas aporta: Alta capacidad de humectación de superficie dental, esta asegura la penetración en irregularidades. Al colocarlas en el fondo de la cavidad como forro cavitario el acceso es más sencillo y preciso, fluye por la gravedad y la capilaridad. De esta forma no se ejerce presión ni tracción.

Forma espesores de capa mínimos, lo cual previene el atrapamiento de burbujas de aire.

Tiene una alta elasticidad o bajo módulo elástico (3.6 – 7.6 GPa), lo cual demuestra que provee una capa elástica entre la dentina y el material restaurador que limita la contracción de polimerización asegurando la continuidad en la superficie adhesiva y reduce la posibilidad de desalajo en áreas de concentración de estrés.

La mayor elasticidad ante la compresión y tracción en las capas de forros fluidos, les otorga propiedades mecánicas más similares a las de la dentina a restituir, en comparación a los materiales más viscosos.

Las propiedades reológicas de los materiales fluidos, como tixotropía, capilaridad y derrame viscoso permiten un fácil abordaje ultraconservador del tratamiento cavidades.

Sella mejor el margen cavo superficial.

Facilita el pulido marginal, interdental y la eliminación de sobre contorneos e irregularidades.

Aunque como desventaja este tipo de resinas posee una alta contracción de polimerización (4-7%), su gran elasticidad es un factor que contrarresta un poco la contracción.

La radiopacidad de la mayoría de estos materiales es insuficiente (2,3, 5, 6,16).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Alta humectabilidad de la superficie dental.	Alta contracción por polimerización.
Mayor resistencia a la fractura.	Menor propiedad física.
Menor módulo elástico.	
Mejor sellado marginal.	

Tabla 6. Ventajas y desventajas de las resinas fluidas (2, 3,5,6,16).

## CAPÍTULO III. INDICACIONES DE USO.

### 3.3.1 VISCOSAS/CONVENCIONALES

Están indicadas para lesiones cariosas. De acuerdo a la clasificación de cavidades del Doctor Greene Vardiman Black son:

- Clase I: Localizadas en fosas y fisuras de superficies oclusales de molares y premolares, así como en 2/3 oclusales de las superficies vestibulares y palatinas/linguales de molares y en el cingulo de las superficies palatinas/linguales de los incisivos.

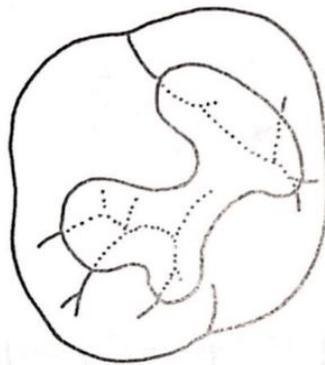


Figura 5. Zonas oclusales de premolares y molares (4).

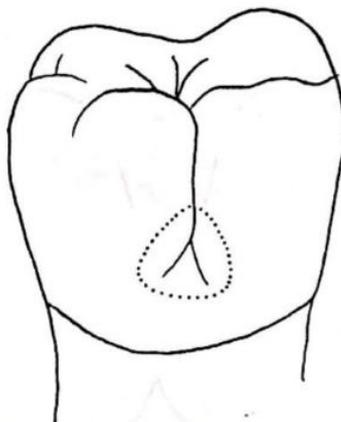


Figura 6. 2/3 oclusales de las superficies vestibulares (4).

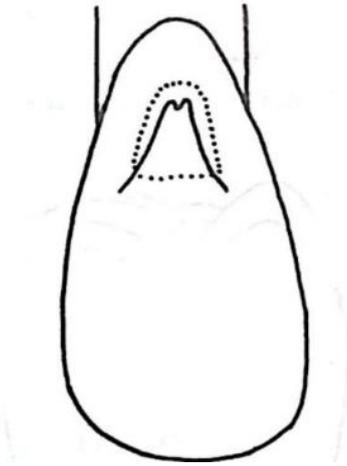


Figura 7. Cingulo de incisivo (4).

- Clase II: Se localizan en las caras interproximales de molares y premolares y cuando se ha abarcado dos caras. (4)

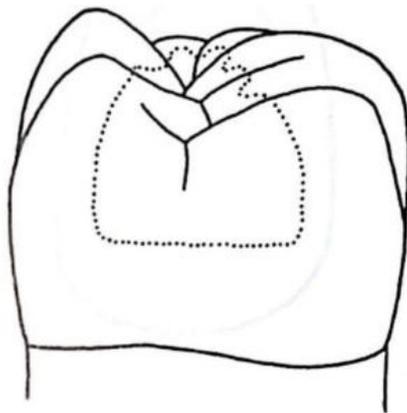


Figura 8. Cara interproximal (4).

- Clase III: En incisivos y caninos. Zonas interproximales de dientes anteriores el cual el borde incisal no se ve afectado.

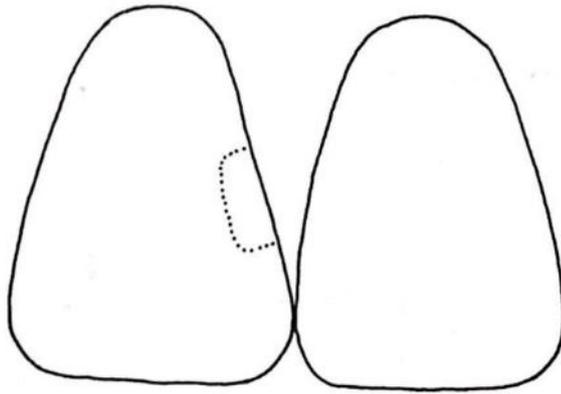


Figura 9. Zona interproximal de dientes anteriores (4).

- Clase IV: Incisivos y caninos. Zona interproximal de dientes anteriores el cual el borde incisal sí se ve afectado (4).

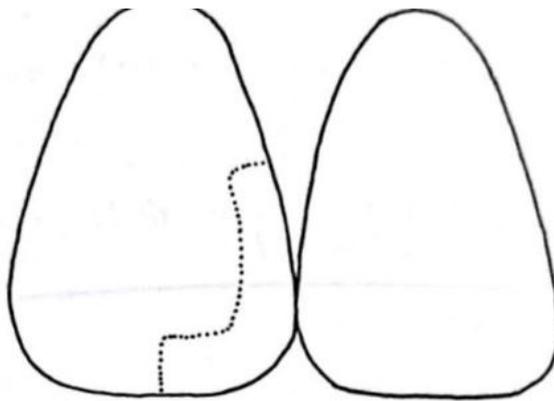


Figura 10. Zona interproximal de dientes anteriores con zona incisal afectado (4).

- Clase V: Zonas del tercio medio en todos los dientes en sus caras vestibulares. (4)

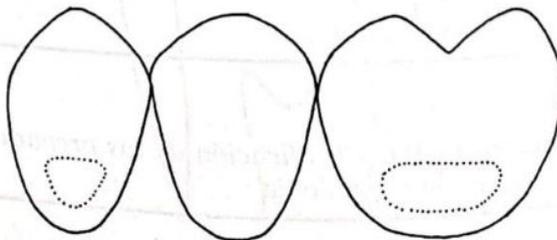


Figura 11. Zona vestibular en el tercio medio dientes anteriores y posteriores (4).

Así también como lesiones no cariosas, las cuales son:

- Abrasión: Desgaste patológico del diente por procesos mecánicos resultantes de hábitos nocivos, como los son el uso frecuente de sustancias abrasivas y/o fuerza mecánica en una mala técnica de cepillado dental.



Imagen 1. Abrasión dental (18).

- Abfracción: Pérdida patológica de la sustancia dental causada por las fuerzas de carga biomecánicas, flexión de la cúspide causada por la carga oclusal, que a su vez conduce a la concentración de las fuerzas de tracción en el cuello del diente con la formación de microgrietas.



Imagen 2. Abfracción dental (18).

- Atrición: Desgaste de las estructuras del diente (o restauración) por fricción a nivel de borde incisal o cara oclusal, siendo fisiológica a medida que se envejece. También existe una atrición patológica, debido a ciertos factores que la pueden desarrollar más rápidamente.



Imagen 3. Atrición dental (18).

- Erosión: Pérdida de la superficie de la estructura de las piezas dentales por acción química ante la presencia continua de agentes desmineralizantes, especialmente ácidos no bacterianos, de origen intrínsecos o extrínsecos (18).



Imagen 4. Erosión dental (18).

Otras indicaciones para su colocación de resinas compuestas son:

- Fracturas de esmalte.
- Reconstrucción de muñones.

### 3.3.2 FLUIDAS.

Están indicadas para:

- Forros cavitarios: En cavidades profundas en donde no exista cercanía pulpar como forro cavitario.
- Selladores de fosetas y fisuras: Sellado de fosetas y fisuras preparadas por microabrasión o grabado.
- Cavidades clase I: Restauración de pequeñas cavidades.
- Cavidades clase II: Restauración de pequeñas cavidades, ya sea con o sin diente contiguo.
- Cavidades clase V: De origen carioso, en abrasiones o erosiones cervicales.
- En la restauración de manchas, defectos e hipoplasias en dientes anteriores (16).

## CAPÍTULO V. MANIPULACIÓN.

### 3.4.1 VISCOSAS/CONVENCIONALES/CON ALTO CONTENIDO DE RELLENO.

Para la manipulación adecuada de las resinas compuestas comúnmente, se fabrican en material polimérico y acero inoxidable. Algunos de los metálicos son anodizados, para evitar que el material restaurador se pegue al instrumento y dificulte su manipulación. Se pueden utilizar pinceles para extender, distribuir, modelar y alisar las superficies. El instrumento que se emplee para la manipulación tiene que estar limpio para evitar que se pegue la resina en la manipulación es muy práctico recurrir a un fragmento de gasa humedecida en alcohol. Esto es válido también para los pinceles. La colocación de la resina en la preparación realizada, debe ser utilizando el sistema incremental. En superficies proximales de dientes anteriores, se debe comenzar con la conformación de la cara palatina, e ir aplicando capas hacia vestibular hasta llegar al borde cavo superficial con la restauración de la cara vestibular.

### 3.4.2 TÉCNICA INCREMENTAL/HORIZONTAL.

Este método consiste en ir colocando capas horizontales no mayores de 2 mm de resina hasta lograr el resultado final. Sin embargo esta en desuso por que genera alta contracción en la resina compuesta.

### 3.4.3 TÉCNICA DE CAPAS OBLICUAS.

La técnica oblicua se logra colocando una serie de incrementos compuestos en forma de cuña. Cada incremento se fotopolimeriza dos veces, primero a través de las paredes de la cavidad y luego desde la superficie oclusal, para dirigir los vectores de polimerización hacia la superficie adhesiva.

#### 3.4.4 TÉCNICA DE ESTRATIFICACIÓN.

La técnica de estratificación fue esquematizada y orientada al desarrollo de restauraciones funcionales y anatómicas aplicando los materiales restauradores de resinas compuestas “estéticas” que incluyen tonos de dentina y esmalte así como diversas translucidez y colores intensivos.

Esta técnica está diseñada para grabar varios grados de croma presentes dentro de un diente. Se trata de colocar tonos de dentina de resina compuesta con un croma más alto en el medio de la preparación y colocar una resina de croma más bajo cerca de las paredes de las cúspides. La técnica de estratificación estratificada se logra colocando capas de dentina iniciales de tonos o chromas compuestos que son dos o tres grados más altos que el tono o chroma básico seleccionado. Se pueden lograr sutiles variaciones en el color de la dentina cambiando el grosor de cada capa cromática en áreas específicas de la restauración.

La capa de esmalte se coloca siguiendo los contornos establecidos por las capas de dentina y varía su espesor dependiendo del efecto deseado. La capa de esmalte se puede remodelar colocando varios tonos de esmalte opalescente o en distintas áreas de la restauración (4).

#### 3.4.5 TÉCNICA EN BLOQUE.

En esta técnica se coloca de una sola intención la resina compuesta con grosores no mayores a 5 mm; es exclusivamente para biomateriales con baja contracción de polimerización (19).

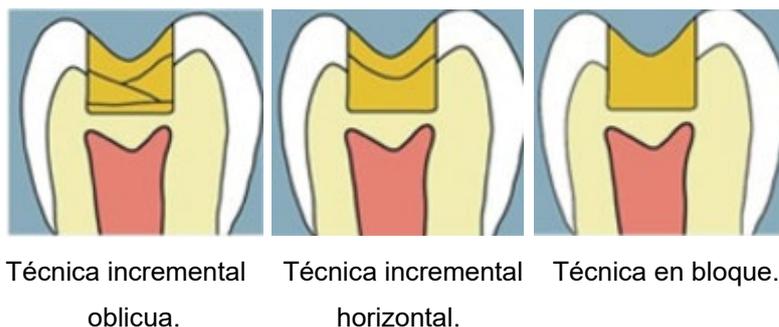


Figura 12. Distintas técnicas de manipulación de las resinas compuestas (19).

### 3.4.6 FLUIDAS/CON BAJO CONTENIDO DE RELLENO.

La manipulación de las resinas fluidas es mucho más práctica, ya que, al venir en presentación de jeringa y aplicador, sólo es necesario introducir en la superficie e ir presionando poco a poco. Se puede ocupar algún pincel para distribuir el material de ser necesario y después proceder a la polimerización de la resina (1, 2, 3, 4,16).

### 3.4.7 TÉCNICA POR INYECCIÓN.

En la técnica por inyección se utilizan mayoritariamente resinas fluidas. Esta técnica es un ejemplo de la aplicación de la odontología mínimamente invasiva, se realiza de forma “rápida y sencilla”, restaurando los contornos y la forma de dientes sin desgaste, con desgaste o con defectos estructurales de ligeros a moderados. Es considerada una técnica directa e indirecta.

El primer paso es generar el diseño de sonrisa, para ello se toman fotografías extra e intraorales del paciente, se toma la relación intermaxilar oclusal, los movimientos excéntricos mandibulares e impresiones de arcadas totales obteniendo posteriormente los positivos en yeso. Sobre los modelos montados en articulador semiajustable, se hace un encerado diagnóstico replicando el diseño de sonrisa obtenido. Al paciente se le

realiza una prueba de “*mock up*”, el cual plasma con resinas bisacrílica de manera temporal el diseño de sonrisa.

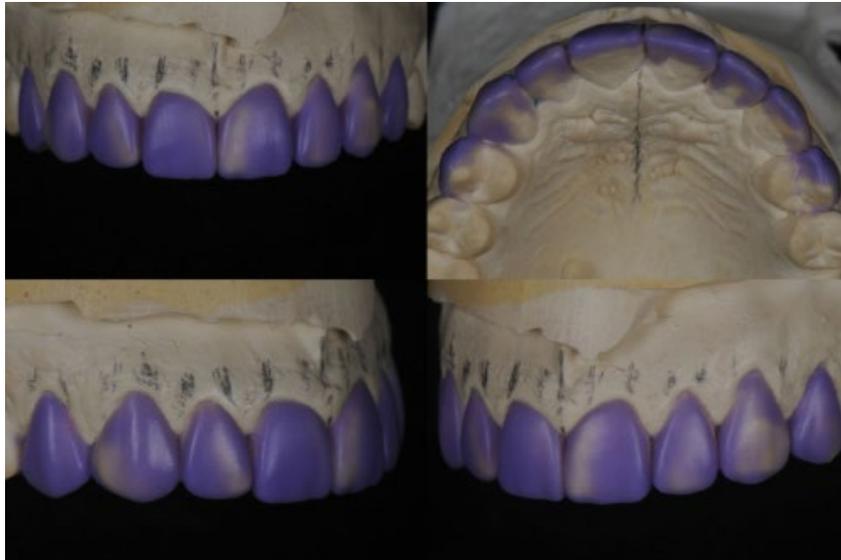


Imagen 5. Encerado diagnóstico y resultado de prueba de mock up. (21).

Una vez ha sido aprobado por el paciente, se elabora patrón guía de grosor uniforme de polivinil siloxano transparente (PVS). Este servirá para la inyección de la resina compuesta fluida.

Para hacer la guía transparente, se hidrata el modelo de yeso sumergiéndolo en agua fría durante 5 minutos. El PVS se dispensa uniformemente en toda la superficie del encerado. Preferentemente, el modelo con el PVS se colocan en una máquina despresurizadora para evitar la incorporación de burbujas. La silicona transparente debe tener un espesor de  $\pm 2$  mm para permitir que la luz pueda incidir con la suficiente potencia hacia el material restaurador.

Después, puede colocarse una placa de acetato transparente sobre la guía. Esta placa tiene como objetivo dar estabilidad y evitar posibles deformaciones al inyectar la resina fluida.



Imagen 5. Patrón o guía transparente del encerado diagnóstico (21).

Posteriormente, la guía se perfora en el centro de la zona incisal con freson de bola de carburo de tungsteno para que pueda ser inyectado el material.

En boca, se prepara la zona a restaurar aislando en bloque con dique de goma y se coloca hilo de retracción gingival. Después se recubre con cinta de politetrafluoroetileno (teflón) un diente si uno no. Se lleva a cabo el protocolo de adhesión de acuerdo a la marca del material restaurador.

Se inserta el molde de PVS en boca checado su ajuste, y el compuesto se inyecta a través de los orificios de acceso rellenando por completo el espacio entre cada los diente, y se polimeriza el tiempo indicado por el fabricante de a cuerdo a la intensidad lumínica de la lámpara de fotopolimerización. Este proceso se repite para los dientes que fueron recubiertos con cinta teflón.



Imagen 7. Aislamiento con teflón de dientes contiguos (22).



Imagen 8. Aplicación de resina fluida mediante la guía de silicona (22).



Imagen 9. Inyección de resina fluida. (23).

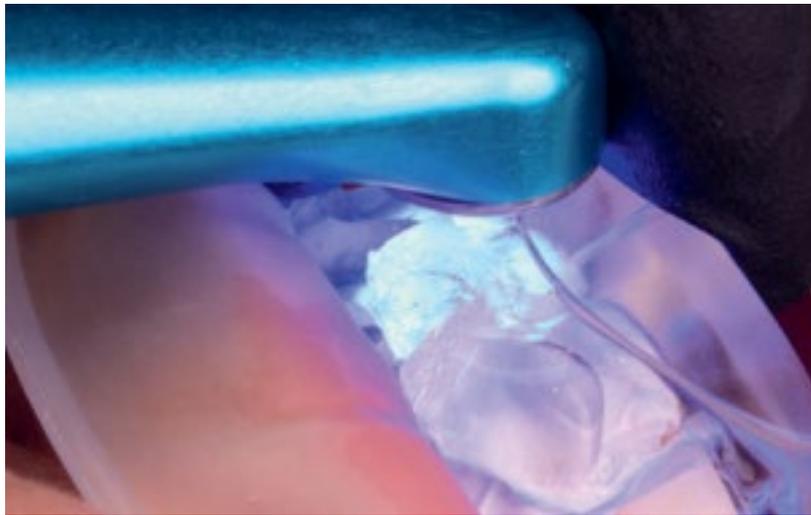


Imagen 10. Polimerización de la resina fluida (23).

Para finalizar, las restauraciones se pulen, se revisa la oclusión con papel de articular en posición de oclusión centrada, así como de la posición de los movimientos funcionales, desgastando puntos prematuros de contacto (20-23).



Imagen 11. Pulido de las restauraciones (21).

### 3.5 EVIDENCIA CLÍNICA.

Revisión de caso no. 1, “*The injectable resin composite restorative technique: A case report*”. En este artículo los autores presentan a una paciente femenina de 28 años de edad, que se encuentra insatisfecha con su sonrisa después de un largo tratamiento de ortodoncia. Desea realizarse un tratamiento no invasivo. El artículo detalla tanto la planeación del diseño de sonrisa, así como la técnica por inyección.

Los autores evaluaron el desempeño de las restauraciones después de 1 año, concluyendo que estructuralmente existieron cambios. La estabilidad de color no fue buena a pesar de que el material contenía 69% de relleno. Para solucionarlo, se ajustaron y pulieron nuevamente las restauraciones. Recomiendan dar seguimiento continuo al tratamiento por las propiedades físicas de las resinas fluidas.



Imagen 1. Fotos dentales iniciales de la paciente (20).



Imagen 2. Fotografías finales (20).

Revisión de caso clínico no. 2, *“The injectable composite resin technique: minimally invasive reconstruction of esthetics and function. Clinical case report with 2-year follow-up.”* Se presenta a un paciente masculino de 22 años de edad, con problemas estéticos y funcionales de dientes anteriores. Para solucionar el problema, se implementaron restauraciones de resina compuesta fluida por medio de la técnica de inyección, colocando al final una guarda oclusal de tipo Michigan. Se citó al paciente cada 6 meses durante 2 años para su revisión, sin encontrar datos de inflamación gingival o desgaste significativo. Sin embargo, el nulo desgaste de las restauraciones pudo estar asociado al uso de la férula oclusal.

Los autores concluyen que la técnica por inyección es predecible, de fácil manipulación y de mínima invasión para el tejido dentario, además de ser un método reversible en caso de ser necesario, siempre y cuando se analice a detalle el caso clínico, ya que no es aplicable para todos los pacientes.

En la discusión hacen mención de meta-análisis, donde comparan las propiedades de las resinas convencionales con las fluidas, los resultados demuestran no tener diferencias estadísticamente significativas.

También mencionan una variante de la técnica, donde se individualiza la guía por cada diente, pero se genera menor estabilidad y mayor distorsión final de la restauración (21).



Imagen 1. Ausencia de guía canina (21).



Figura 2. Resultado final (21).

Revisión de caso clínico no. 3, *“The injectable composite resin technique: biocopy of a natural tooth – advantages of digital planing.”*

Los autores presentan el caso de una paciente femenina de 25 años de edad, con microdoncia de laterales superiores. Evaluaron la posibilidad de colocar carillas cerámicas de mínima invasión, sin embargo por el alto costo la paciente prefirió algo más accesible, por lo que decidieron emplear resina fluida con la técnica de inyección. Posterior a esto, se evaluó durante 10 meses sin encontrar cambios significativos en el color, desgaste o lesión a tejidos blandos.

Al igual que los autores anteriores, concluyen que la técnica es sencilla y de mínima invasión al tejido dentario, además, baja el costo, lo que la hace accesible. Mencionan otra ventaja, se pueden reparar las restauraciones en caso de desgaste, fractura o cambio de color, y al tratarse de resinas fluidas, se puede omitir el uso de adhesivos dentales; será suficiente grabar y lavar.

Las desventajas son, a pesar de ser un método sencillo, la técnica es sensible cuando hay inadecuado manejo de las guías de PVS; se debe tener plena estabilidad, evitando distorsiones o atrapamiento de oxígeno en la restauración. Por otro lado, se limita a un solo tono de color, evitando mimetizarse con los dientes naturales, sin embargo, mencionan que si el operador tiene habilidad clínica, puede lograr inyectar diferentes tonos a la vez.

Comparan los tiempos clínicos finales, entre la colocación por estratificación, por técnica de inyección y con carillas cerámicas, concluyen que se reduce el tiempo clínico con la técnica de inyección, pero se requieren por lo menos 3 citas totales.

Resaltan la importancia del análisis oclusal donde serán colocadas las restauraciones. Las resinas fluidas no logran resistir altas cargas de

masticación, es decir, el desgaste o fractura de las restauraciones será en corto tiempo. Sin embargo, hay otros autores que destacan las similitudes de las propiedades mecánicas entre resinas convencionales y fluidas con nanorelleno (22).

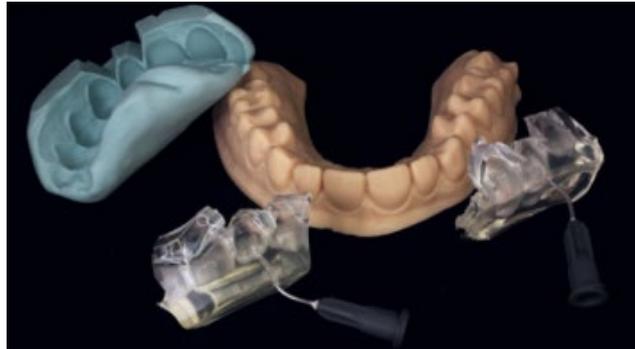


Imagen 1. Modelo digital 3D, guía de silicona para mock up y guía de silicona transparente para técnica de resina inyectada (22).



Imagen 2. Fotografías finales (22)

## 5. CONCLUSIONES.

Las resinas compuestas han ido evolucionando a lo largo de los años para ofrecer tratamientos con mejores propiedades físicas y estéticas, así como tratamientos menos invasivos.

Las resinas fluidas tienen diferentes indicaciones de uso, pero, en la actualidad se utilizan con la técnica de inyección para diseñar anatómicamente los dientes dependiendo de las especificaciones de cada paciente. Para ello, es importante conocer varios factores como son, el tipo de dieta del paciente, su oclusión, así como hábitos parafuncionales que pueda tener.

Las propiedades de las resinas dependen de su composición. Las resinas fluidas tienen ligeramente menor resistencia a la fractura que las resinas convencionales, en otras palabras son menos rígidas, más flexibles pero menos resistentes al desgaste, además tienen mayor contracción de polimerización y un elevado CELT por lo que su uso será en zonas donde no exista carga oclusal, y pérdida importante de la estructura dentaria.

La técnica de inyección de resinas fluidas permite observar resultados estéticos debido a las propiedades del material, pero nunca como con la técnica de estratificación o con la colocación de restauraciones cerámicas.

Esta técnica permite ser amigable para la estructura dental ya que es de mínima invasión y preservamos la integridad de nuestros dientes.

En el análisis de beneficio-costos, tiene alto impacto ya que es un tratamiento mucho más accesible para muchos pacientes.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Barceló, F.H. y Palma, J.M. "Materiales dentales. Conocimientos básicos aplicados". 3era edición. México. Ed. Trillas. 2007.
2. Anusavice, K.J. "Phillips Ciencias de los Materiales Dentales". 11va edición. España. Ed. Elsevier. 2004.
3. Macchi, R.L. "Materiales Dentales". 3era edición. Argentina. Ed. Médica Panamericana. 2000.
4. Barranco, J. "Operatoria Dental". 3era edición. Argentina. Ed. Médica Panamericana. 1999.
5. Rodríguez, D.R.<sup>1</sup>, Pereira, N.A.<sup>2</sup>. "Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas". Acta odontol. Venez. 2008. Vol. 46 n.3.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652008000300026&fbclid=IwAR2DZ75wtqyqhbysxJ55yCJtZhg82wigMvwVz\\_0zE6gc1aH5tLEluF8jIGs](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026&fbclid=IwAR2DZ75wtqyqhbysxJ55yCJtZhg82wigMvwVz_0zE6gc1aH5tLEluF8jIGs)

6. Hervás, A., Martínez, M.A., Cabanes, J., Barjau A., Fos, P. Resinas compuestas. "Revisión de los materiales e indicaciones clínicas". Med. oral patol. oral cir. bucal. 2006. Vol. 11n.2.

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-69462006000200023&fbclid=IwAR23B3aK93v4GwnAgGFHRQr8IHHex7q2mvTDgfPBm9z5zZsUYcwAhjMWbjl](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023&fbclid=IwAR23B3aK93v4GwnAgGFHRQr8IHHex7q2mvTDgfPBm9z5zZsUYcwAhjMWbjl)

7. Carrillo, C., Monroy, M., "Materiales de resinas compuestas y su polimerización". Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana. Vol. LXV, No. 4. 2009.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>

8. Sezin, M., Lutri, M.P., Mirotti, G., Kraemer, M.E., Monserrat, N., Piconi, M.C., Caballero, A.L., Crohare, L. "Resistencia a la flexión y módulo elástico de resinas de alta, mediana y baja densidad". Rev. Fac. Odont. 2018. Vol. 28 n.3.

<file:///C:/Users/maria/Downloads/65190.pdf>

9. 3M. ESPE Dental Products. "Restaurador Fluido Filtek Z350". EUA.2005.  
<https://drive.google.com/file/d/17MprFeFIG1ylw24xKXMOLgZIAMsFMgOT/view>
10. Zaracho, D., Figueroa, C., Aguilera, R. "Evaluación de la microdureza superficial de resinas compuestas. Revisión de la literatura". Int. J. Med. Surg. Sci., Vol. 4 n.3. 2017.  
[file:///C:/Users/maria/Downloads/98-Article%20Text-101-1-10-20200420%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/maria/Downloads/98-Article%20Text-101-1-10-20200420%20(4).pdf)
11. Ferracane, J.L. Materials in dentistry. Segunda edición. Lippincott Williams & Wilkins. 2001.
12. Arooj, Z., Manzoor, S., Raza, M., Sumair, M., Muhammad, H., Sarfraz, Z. "TEMPERATURE DEPENDENT DIMENSIONAL CHANGES OF COMPOSITES WITH LOW FILLER CONTENT". JKCD. 2019. Vol. 9, no. 3.  
[https://www.jkcd.kcd.edu.pk/issues/Online-January-2019-9-1/JKCD-V9-No1-\(31\).pdf](https://www.jkcd.kcd.edu.pk/issues/Online-January-2019-9-1/JKCD-V9-No1-(31).pdf)
13. Vaca, M.J., Ceballos, L., Fuentes, M.Y., Osorio, R., Toledano, M., García-Godoy, F. "Sorción y solubilidad de materiales formulados con resina". AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA Vol. 19 - Núm. 6 – 2003.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v19n6/original3.pdf>
14. Cintra, M., Bogado, L., Poletto, A., Bühler, A. "Degradación de la interfaz adhesiva: ¿Cuáles son las consecuencias para la longevidad de las restauraciones?". FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. UNCuyo. Volumen 11. Nº 1. 2017.  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/11254/cintramailartf-1112017.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11254/cintramailartf-1112017.pdf)
15. Macorra, J.C. "La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas". OD~NTOLCGLA CONS~VA~RA - vol. 2 no I. 1999.

[https://eprints.ucm.es/id/eprint/5045/1/La contraccion de polimerizacion de los materiales restaura.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/5045/1/La_contraccion_de_polimerizacion_de_los_materiales_restaura.pdf)

16. Zimmerli, B. Strub, M. Jeger, F. Stadler, O. Luss, A. "Composite materials: Composition, properties and clinical applications". Department of Preventive, Restorative and Pediatric Dentistry, School of Dental Medicine, University of Bern. 2010.

[https://www.swissdentaljournal.org/fileadmin/upload\\_sso/2\\_Zahnaerzte/2\\_SDJ/SMfZ\\_2010/SMfZ\\_11\\_2010/smfz\\_11\\_2010\\_research1.pdf](https://www.swissdentaljournal.org/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SMfZ_2010/SMfZ_11_2010/smfz_11_2010_research1.pdf)

17. Ramírez, C.E. Vásquez, S.D. Madrid, M.A. Sánchez, I.M. "LESIONES DENTALES NO CARIOSAS: ETIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO CLÍNICO. REVISIÓN DE LITERATURA". Rev.Cient.Univ.Cienc.Salud.2020;7(1): 42-55.

<https://www.lamjol.info/index.php/RCEUCS/article/view/10948>

18. Peumans, M. Politano, G. Meerbeeck, B. V. "Tratamiento de lesiones cervicales no cariadas: cuándo, porqué y cómo". The International Journal of Esthetic Dentistry. 2020. Vol. 13 n.1.

<https://www.sepes.org/wp-content/uploads/2020/07/03-PEUMANS.pdf>

19. Corra, C., Vildósola, P., Bersezio, C., Alves-Dos, E., Fernández, E. "REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE RESINAS COMPUESTAS BULK-FILL". Rev Fac Odontol Univ Antioq 2015. Vol.27 no.1. Medellín.

20. Moreno, J.B., Echevarría, C.E., García, A., Rodríguez, B.C. "Diseño de sonrisa. Técnica de resinas inyectadas." Rev. Mex. Med. Forense. 2019. Vol. 4.

<https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2677/4592>

21. Ramos, N., Higashi, C., Sakamoto, A., Sobral, C., Hirata, R. The injectable resin composite restorative technique: A case report. J Esthet Restor Dent. 2021; 33:404–414.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jerd.12650>

22. Gestakovski, D. "The injectable composite resin technique: minimally invasive reconstruction of esthetics and function. Clinical case report with 2-year follow-up." Quintessence International. 2019. Vol. 50 n. 9.

[https://www.researchgate.net/profile/David-Gestakovski-2/publication/335635683\\_The\\_injectable\\_composite\\_resin\\_technique\\_minimally\\_invasive\\_reconstruction\\_of\\_esthetics\\_and\\_function\\_Clinical\\_case\\_report\\_with\\_2-year\\_follow-up/links/5fa3f2cd299bf10f732522b9/The-injectable-composite-resin-technique-minimally-invasive-reconstruction-of-esthetics-and-function-Clinical-case-report-with-2-year-follow-up.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David-Gestakovski-2/publication/335635683_The_injectable_composite_resin_technique_minimally_invasive_reconstruction_of_esthetics_and_function_Clinical_case_report_with_2-year_follow-up/links/5fa3f2cd299bf10f732522b9/The-injectable-composite-resin-technique-minimally-invasive-reconstruction-of-esthetics-and-function-Clinical-case-report-with-2-year-follow-up.pdf)

23. Gestakovski, D. "The injectable composite resin technique: biocopy of a natural tooth – advantages of digital planning". The international journal of esthetic dentistry. 2021. Vol. 16 no. 3.

[http://www.quintpub.com/userhome/ejed/ijed\\_16\\_3\\_gestakovski\\_p280.pdf](http://www.quintpub.com/userhome/ejed/ijed_16_3_gestakovski_p280.pdf)