



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FUERZA DE  
ADHESIÓN DE DOS SISTEMAS DE CEMENTACIÓN A  
UNA RESTAURACIÓN ESTÉTICA.

**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:

NAYELI OROZCO OJEDA

TUTOR: MTRO. JORGE GUERRERO IBARRA



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.



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.

# ÍNDICE:

---

INTRODUCCIÓN. ....	6
CAPÍTULO 1. ADHESIÓN. ....	8
1.1 Adhesión Física. ....	8
1.2 Adhesión química. ....	9
1.3 Componentes de la adhesión y sus características. ....	10
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS COMPOSITES. ....	11
CAPÍTULO 3. RESINA FLUIDA. ....	16
3.1 Composición. ....	16
3.2 Usos. ....	16
3.3 Manipulación. ....	17
3.4 Ventajas. ....	17

3.5 Desventajas. ....	17
CAPÍTULO 4. CEMENTO DUAL. ....	18
4.1 Composición. ....	18
4.2 Usos. ....	18
4.3 Manipulación. ....	19
4.4 Ventajas. ....	20
4.5 Desventajas. ....	20
CAPÍTULO 5: SR ADORO DENTINA. ....	21
5.1 Componentes. ....	21
5.2 Sistemas de procesado. ....	23
CAPÍTULO 6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	24
CAPÍTULO 7. JUSTIFICACIÓN. ....	25
CAPÍTULO 8. OBJETIVOS. ....	26

8.1 Objetivo General. ....	26
8.2 Objetivo Específico. ....	26
CAPÍTULO 9. HIPÓTESIS. ....	27
CAPÍTULO 10. METODOLOGÍA. ....	27
10.1 Criterios. ....	27
10.1.1 Criterios de inclusión.....	27
10.1.2 Criterios de exclusión. ....	27
10.2 Variables. ....	28
10.2.1 Variables dependientes. ....	28
10.2.2 Variables independientes. ....	28
10.3 Material y equipo. ....	28
10.4 Muestreo. ....	29
10.5 Método. ....	29
CAPÍTULO 11. RESULTADOS. ....	46
CAPÍTULO 12. CONCLUSIONES. ....	47

BIBLIOGRAFÍA .....48

## ÍNDICE FIGURAS.

Figura No. 1.- Representación esquemática de la adhesión. ....	8
Figura No. 2.- Macroretención y microretención en odontología. ....	9
Figura No. 3.- Unión primaria y secundaria. ....	9
Figura No. 4.- Cronología del desarrollo de las resinas compuestas.	11
Figura No. 5.- Dr. Ray L. Bowen. ....	12
Figura No. 6.-Mecanismo de cementación. ....	14
Figura No. 7 Unidad Lumamat 100. ....	22
Figura No. 8 Lámpara Targis Quick. ....	23
Figura No. 9 Conformador de muestras. ....	29
Figura No. 10 Liner 300. ....	29
Figura No. 11 Aplicación de liner 300 en el conformador de muestras.....	30
Figura No. 12 Fotopolimerizado del liner. ....	30
Figura No. 13 Inhibición de la capa de oxígeno del liner. ....	31
Figura No. 14 Empacando SR Adoro dentina. ....	31
Figura No. 15 Fotopolimerizado de SR Adoro. ....	32
Figura No. 16 Las 20 muestras conformadas. ....	32
Figura No. 17 Se colocan 10 muestras en la unidad Lumamat 100.....	33

Figura No. 18 Muestras en la unidad Lumamat 100.....	33
Figura No. 19 Durante término de curado. ....	33
Figura No. 20 Lavando las muestras a presión. ....	34
Figura No. 21 Secado de las muestras. ....	34
Figura No. 22 Arenado de las muestras con perlas de vidrio. ....	35
Figura No. 23 Arenador Renfer Basic Master. ....	35
Figura No. 24 Aplicando vaselina en el anillo.....	35
Figura No. 25 Todos los anillos con vaselina. ....	36
Figura No. 26 Muestras de adoro dentro de los anillos de plástico. ....	36
Figura No. 27 Colocando acrílico sobre las muestras SR Adoro dentina. ....	37
Figura No. 28 Todas las muestras con acrílico. ....	37
Figura No. 29 Retirando los excedentes de acrílico. ....	38
Figura No. 30 Grupo I de resina fluida. ....	38
Figura No. 31 Aditamento de teflón sobre la muestra. ....	39
Figura No. 32 Espécimen de resina. ....	39
Figura No. 33 Espécimen de resina. ....	40
Figura No. 34 Se retira el aditamento de las muestra. ....	40
Figura No. 35 Grupo II Cemento Dual. ....	41
Figura No. 36 Espécimen de Cemento Dual. ....	41

Figura No. 37 Fotopolimerizado del Cemento Dual. ....	42
Figura No. 38 Se retira el aditamento de la muestra. ....	42
Figura No. 39 Frasco en el que se colocan las muestras obtenidas. ....	43
Figura No. 40 Almacenamiento de las muestras en la estufa Felisa. ....	43
Figura No. 41 Muestras a medir. ....	44
Figura No. 42 Vernier digital. ....	44
Figura No. 43 Midiendo las muestras. ....	45
Figura No. 44 Muestra montada en el aditamento. ....	45
Figura No. 45 Realizando la cizalla. ....	45

## ÍNDICE TABLAS

Tabla No. 1 Descripción del fenómeno de adhesión. ....	10
Tabla No. 2 Componentes de la resina fluida. ....	16
Tabla No. 3 Componentes de SR Adoro. ....	21

## ÍNDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica No. 1 Gráfica de resultados de cizalla de Resina fluida y Cemento Dual. ....	46
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

## INTRODUCCIÓN.

En la odontología dentro del área estética se presentan diversos tipos de procedimientos a seguir para poder identificar los materiales cementantes propios a utilizar en una restauración estética.

Debido a los grandes avances que se han suscitado en esta área, es necesario mantenerse actualizado en cuanto a los productos lanzados al mercado, que describen características específicas acerca de sus usos para ser utilizados como cementos en restauraciones estéticas indirectas ya que el odontólogo necesita conocer los materiales de los que están compuestos y el método para utilizar cada uno de ellos.

En esta investigación queremos lograr identificar la fuerza de adhesión que presenta la resina fluida, comparándola con un cemento a base de resina de curado dual, ya que este material principalmente es el de elección para cementar restauraciones estéticas indirectas debido a que se tiene más conocimiento acerca de sus componentes y es presentado al mercado para cumplir con la función de agente cementante.

Mediante la identificación y comparación de los componentes y las características con las que cumplen tanto resina fluida y cemento dual formados a base de resina, podemos decir que la resina fluida presenta un rango mayor de fluidez lo cual nos indica que puede ser apto para cementar diversos tipos de restauraciones y llegar a cubrir todas las superficies de los sustratos a unir.

Como se menciona en otros artículos revisados se requiere activar a los cementos independientemente de modo de curado, ya que siempre hay áreas que a causa de la manipulación del material es de difícil o tardado proceso de polimerizado. Por lo tanto deben ser activados con fotocurado aunque en sus indicaciones no se

encuentre estipulado, aunque hay rangos de variación debido a la profundidad que presentan las restauraciones.

# CAPÍTULO 1.

## ADHESIÓN.

Adhesión se define como el acoplamiento de dos superficies por medio de un mecanismo de unión (fig.1).



Figura 1.- Representación esquemática de la adhesión.

La adhesión se clasifica en: física y química

### 1.1 Adhesión Física.

Se da generalmente por una traba mecánica, tiene características morfológicas como retenciones y pueden darse como macro y microretenciones (figura 2 a y b).



Figura 2a) Macroretención en odontología.

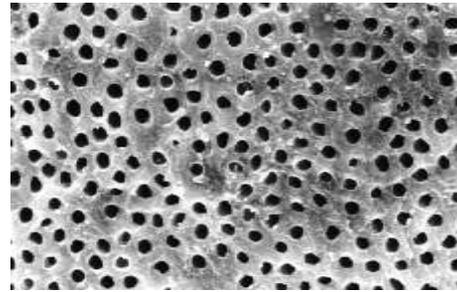


Figura 2b) Microretención en odontología.

## 1.2 Adhesión Química.

Se da por la diferencia de cargas, interacciones a nivel atómico o molecular; básicamente por uniones primarias (fig.3a) y secundarias (fig.3b).

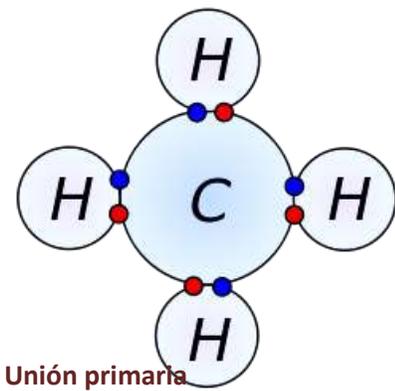


Figura 3a) Unión primaria.

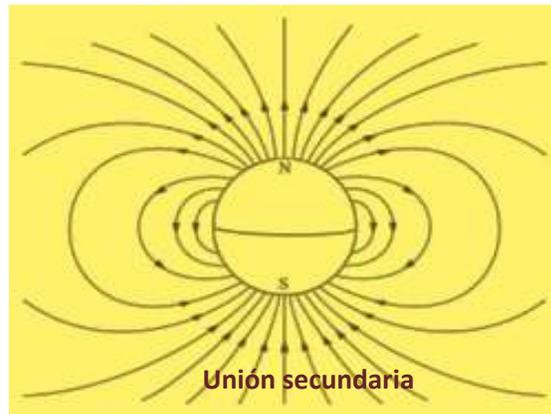


Figura 3b) Unión secundaria.

### 1.3 Componentes de la adhesión y sus características.

	CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS
<b>ADHESIVO</b>	Es una sustancia que colocada en interface favorece la unión de las superficies.	Baja tensión superficial. Baja viscosidad. Resistencia a la solubilidad. Compatibilidad biológica.
<b>ADHERENTE</b>	Son las superficies de diferente naturaleza que se van a unir.	Alta energía superficial. Limpieza de la superficie. Algún tipo de retención ya sea micro o macroretención.

Tabla No. 1 Descripción del fenómeno de adhesión.

## CAPÍTULO 2.

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La historia asociada al desarrollo de las resinas compuestas tiene sus inicios en la primera mitad del siglo XX (fig. 4). En ese entonces, los únicos materiales que tenían color semejante al de los dientes y que sólo podían ser empleados como material de restauración estética eran los silicatos. Estos materiales tenían grandes desventajas como el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados.

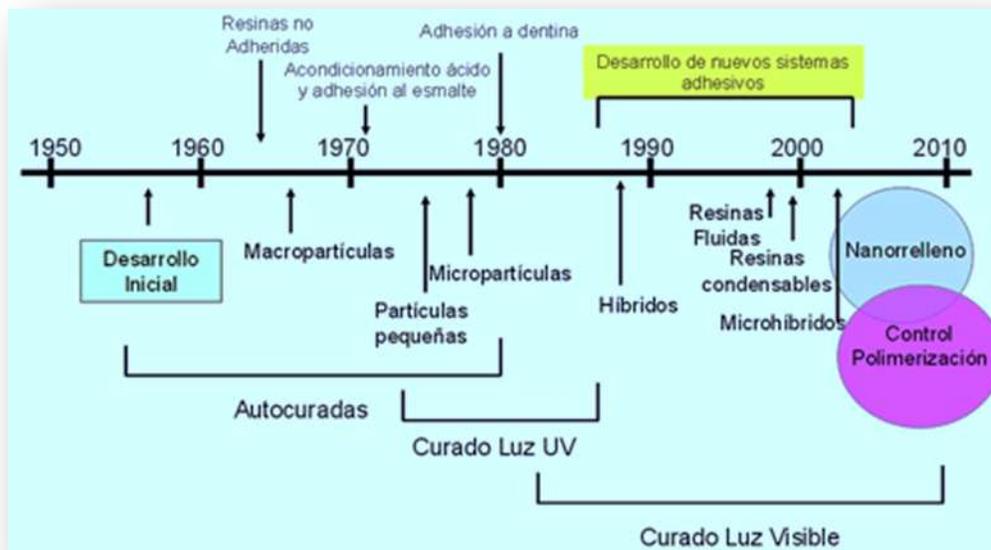


Figura 4. Cronología del desarrollo de las resinas compuestas (Adaptado de Bayne S. 2005).

A finales de los años 40, las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA) reemplazaron a los silicatos (1). Estas resinas tenían una coloración semejante a la de los dientes, eran insolubles a los fluidos orales, fáciles de manipular y tenían bajo costo. Desafortunadamente, estas resinas acrílicas presentaban baja resistencia al

desgaste y un muy elevado grado de contracción al polimerizar y por ende mucha filtración marginal.

La era de las resinas modernas comienza en el año de 1962 cuando el Dr. Ray. L. Bowen (fig.5) desarrolló un tipo de resina compuesta. Donde el principal componente 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 entonces, las resinas compuestas han sido parte de numerosos avances y su futuro es aún más prometedor e innovador, ya que se están desarrollando prototipos que superarían sus principales deficiencias, sobre todo para evitar la contracción de polimerización, la filtración y los problemas asociados a ésta.



Figura 5. Dr. Ray L. Bowen

Las resinas Flow aparecen a fines del año 1996 y poseen una fórmula similar a las resinas compuestas contemporáneas.

En 2009 debido a que los cementos a base de resina son lanzados al mercado con el fin de unir las características favorables de los cementos de fotopolimerizado y los de autopolimerizado, se realizó un estudio a diversos cementos a base de resina de acuerdo al modo de curado, en dicho estudio los cementos que presentaron

mayores valores significativos son los del grupo de cemento dual,<sup>(3)</sup> con base a esto podemos decir que es parte importante la fotopolimerización realizada para alcanzar una máxima resistencia a la adhesión.

Debido a las diferencias en la composición de los cementos a base de resina que son activados de forma dual y por el hecho de que esto no está especificado en sus prospectos de medicamentos, todo cemento a base de resina debe ser fotopolimerizado. Así se hace necesario que algunos fabricantes cambien la composición de determinados cementos resinosos con la finalidad de tornar la polimerización química más eficiente, teniendo el cuidado de no realizar una incorporación excesiva de componentes químicamente activos que vengán a perjudicar el tiempo de polimerización del agente cementante.<sup>(3)</sup>

En 2012, Irfan Ahmad, menciona que la parte más importante dentro de una restauración, es el agente cementante, el órgano dentario y las interfaces presentes entre cada uno de estos sustratos (fig.6).

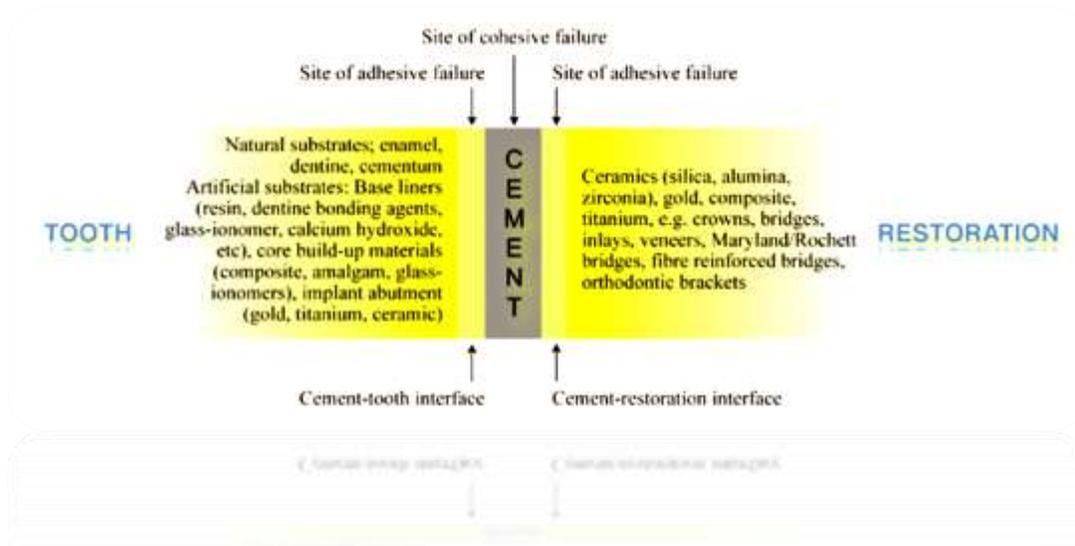


Fig. 6. Mecanismo de cementación.

Algunos cementos ofrecen adhesión química en ambas interfaces. Sin embargo, es posible contar con un gran número de interfaces dependiendo del sustrato del diente y la restauración, las cuales son el vínculo más débil y son responsables de los fracasos adhesivos. (2)

Este mismo autor obtuvo como resultados que las restauraciones indirectas requieren de técnicas de adhesión y procedimientos clínicos estrictos, así como contar con el conocimiento de los mecanismos de adhesión, conocer los beneficios que ofrece al operador y las limitaciones de los cementos actuales, que para poder seleccionar uno de ellos es necesario conocer el tipo de restauración a utilizar, el material por el cual está formado y determinar la situación clínica del paciente.

En 2012 el Laboratorio de Biomateriales Dentales del Departamento de Odontología Restauradora de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, realizó un estudio en el cual buscó una adhesión entre la resina y el órgano dental mediante la técnica de hibridación convencional y la técnica de hibridación reversa, donde se encontró menos filtración utilizando la técnica

de hibridación convencional y por lo tanto mayor y mejor adhesión de resina a órgano dental.

## CAPÍTULO 3

### RESINAS FLUIDAS (FLOW).

Son resinas compuestas que presentan un alto grado de fluidez y capacidad de humectación, características que surgen de acuerdo a las necesidades o exigencias que surgen dentro de la odontología estética.

#### 3.1 Composición.

FASE ORGÁNICA.	FASE INORGÁNICA	PUENTE DE UNIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• BisGMA.</li><li>• DIMETACRILATO DE URETANO (UDMA).</li><li>• POLÍMEROS.</li><li>• MODIFICADORES REOLÓGICOS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• VIDRIOS DE CUARZO (menor porcentaje).</li><li>• SÍLICE.</li><li>• ESTRONCIO.</li><li>• BORO.</li><li>• CRISTALES DE BARIO.</li><li>• SILICATO DE LITIO.</li><li>• ALUMINIO.</li><li>• ZIRCONIO.</li><li>• ZINC.</li><li>• ITERBIO.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AGENTE DE ACOPLE QUÍMICO.</li><li>• SILANO.</li></ul>

Tabla No. 2 Componentes de la resina fluida.

#### 3.2 Usos.

- ✓ Selladores de fosetas y fisuras.
- ✓ Restauración de pequeños defectos estructurales, y clase III.
- ✓ Restauración de abfracción cervical.
- ✓ Liner o forro cavitario en combinación con resinas compuestas en posteriores.
- ✓ Cementado de carillas.

### **3.3 Manipulación.**

- ☆ Dispensar el material con las cánulas de aplicación.
- ☆ Esperar la difusión del material gracias a su consistencia.
- ☆ Fotopolimerizar durante 20 segundos.
- ☆ Finalizar la anatomía con un adecuado sistema de pulido.

### **3.4 Ventajas.**

- ❖ Radiopaco.
- ❖ Liberan flúor.
- ❖ Fácil pulido.
- ❖ Alta capacidad de humectación de superficie.
- ❖ Alta elasticidad (3.6 – 7.6 GPa).
- ❖ Propiedades mecánicas superiores a las de los demás cementos odontológicos.
- ❖ Insolubles en el medio bucal.
- ❖ Estético.

### **3.5 Desventajas.**

- Difícil remoción de excedentes.
- Costo alto.
- Contracción de polimerización (4 – 7 %)

## **CAPÍTULO 4**

### **CEMENTO DUAL.**

Estos cementos son un conjunto de los sistemas de curado ya existentes, autopolimerizables y fotopolimerizables ya que existen zonas donde la luz no activa las partículas de este material.

#### **4.1 Composición**

Los cementos a base de resina de polimerización dual presenta foto iniciadores (camforoquinona y amina), como una forma adicional al sistema de iniciación de la reacción de endurecimiento.

Monómeros ácidos y dimetacrilato, lleno de vidrio de bario y dióxido de silicio, el tamaño de la partícula principal es de 5nm, el volumen total de relleno inorgánico es de aproximadamente 48%.

#### **4.2 Usos.**

- Restauraciones de 2.5 mm de grosor.
- Cementado de porcelanas.
- Cementado de resinas compuestas.
- Cementado de inlay y onlay.
- Cementado de coronas y puentes.
- Cementado de postes de fibra de vidrio reforzados con resina compuesta.

## 4.3 Manipulación

### 1. ACONDICIONAMIENTO DE LA PRÓTESIS.

- ≈ Si la restauración es de porcelana: grabar con ácido fluorhídrico al 5% durante 30 segundos, lavar y secar.
- ≈ Si la restauración es de resina: arenar con óxido de aluminio.
- ≈ Silanizar durante 60 segundos.
- ≈ Colocar adhesivo fotopolimerizable de elección.

### 2. ACONDICIONAMIENTO DE LA PIEZA DENTARIA

- » Grabar esmalte 20 segundos con ácido fosfórico al 37%.
- » Acondicionar la dentina durante 10 segundos con ácido fosfórico al 37%.
- » Lavar y secar.
- » Utilizar adhesivo fotopolimerizable.

### 3. PREPARACIÓN DEL CEMENTO.

- \* Proporción de mezcla 1:1 base +catalizador.
- \* Espatular hasta obtener una mezcla homogénea, aproximadamente 20 segundos.
- \* Llevar el cemento a la pieza y/o prótesis.
- \* Eliminar los excedentes con pinceles o hilo dental.
- \* Fotopolimerizar durante 40 segundos por lado con una lámpara de polimerización con una intensidad lumínica superior a 400 mW/cm<sup>2</sup>.
- \* Pulido de márgenes con cauchos de silicona.
- \* Acabado con piedras de grano fino.
- \* Protección opcional con barniz flúor con o flúor protector.

#### **4.4 Ventajas**

- ❖ Se utiliza en restauraciones metálicas.
- ❖ Se utiliza en restauraciones libres de metal.
- ❖ Cemento de reina pasta–pasta en jeringa
- ❖ Polimerización dual.
- ❖ Consistencia cremosa.
- ❖ Bajo espesor de película.
- ❖ Fácil remoción de excesos.
- ❖ Buenas propiedades mecánicas.
- ❖ Alta radiopacidad.
- ❖ Color universal.

#### **4.5 Desventajas**

- Cambios de color.

## CAPÍTULO 5

### SR. ADORO DENTINA

SR Adoro: Es un moderno sistema de revestimiento a base de resina compuesta de microrelleno, el cual nos brinda cómo ventajas:

- 1.-Disminución en la abrasión.
- 2.-Fácil manipulación.
- 3.-Brillo superficial, cualidades que se atribuyen al alto contenido de relleno inorgánico dentro de las escalas nanométricas.

#### 5.1 Componentes

COMPONENTES	PRINCIPAL APORTACIÓN
BisfenolA- diglicidildimetacrilato (Bis-GMA)	Resistencia. Hidrofílico.
dimetacrilato trietilen-glicol (TEGDMA)	Resistencia. Hidrofílico.
dimetacrilato de uretano (UDMA)	Brillo y estabilidad cromática.

Tabla No. 3 Componentes de SR Adoro.

## 5.2 Sistemas de procesamiento de SR Adoro.

Mediante la polimerización del aparato Lumamat 100 (fig.7), el cual es desarrollado especialmente para procesar SR Adoro.

El aparato combina luz con calor electrónicamente, dando las propiedades óptimas del material de estratificación ya que ha sido diseñado para la polimerización y atemperamiento de este material.



Fig. 7 Unidad Lumamat 100.

La polimerización intermedia se realiza con el aparato Targis Quick (fig.8) durante 20 segundos el cual depende del color, y sobre todo del grosor de capa.



Fig.8 Lámpara Targis Quick.

## **CAPÍTULO 6**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ya que en la actualidad los tratamientos odontológicos son de carácter estéticos, debemos tener amplio conocimiento acerca de las características del cemento dual ya que este es el agente cementante de elección en estos tratamientos.

A causa de la gran demanda presente en la odontología estética, se busca en las resinas fluidas una alternativa como agente cementante debido a las características que presenta en su composición, donde se busca la fuerza de adhesión entre este y la restauración estética.

Basado en lo anterior nos formulamos la siguiente pregunta de investigación.

¿La resina fluida tendrá altos valores de fuerza de adhesión en las restauraciones de resina?

## **CAPÍTULO 7**

### **JUSTIFICACIÓN**

Para hacer uso de las resinas fluidas como una nueva manera de cementar las restauraciones estéticas debemos identificar si la fuerza de adhesión es similar al cemento dual el cual hasta este momento se usa como único debido a que cumple con esta característica y a pesar de algunas desventaja presente a causa de sus componentes cumple de forma ideal las expectativas de un cemento.

Por lo tanto será necesario realizar las pruebas necesarias a las resinas fluidas y obtener resultados y dar a conocer los resultados ante las necesidades que respectan a los odontólogos.

## **CAPÍTULO 8**

### **OBJETIVOS**

#### **8.1 Objetivo general:**

Determinar la fuerza de adhesión de dos sistemas de cementado a un material de restauración a base de resina

#### **8.2 Objetivos específicos:**

-Valorar mediante cizallamiento la fuerza de adhesión del cemento dual Eco-link Universal a un sistema restaurativo (SR. Adoro)

-Valorar mediante cizallamiento la fuerza de adhesión de la resina fluida Tetric N-Flow A3.5 a un sistema restaurativo (SR. Adoro).

## **CAPÍTULO 9**

### **HIPÓTESIS.**

La adhesión que tiene la resina fluida compuesta es igual a la que presenta el cemento dual.

## **CAPÍTULO 10.**

### **METODOLOGÍA.**

#### **10.1 CRITERIOS.**

##### **10.1.1 Criterios de inclusión.**

- Muestras circulares de SR. Adoro dentina de 10 mm de diámetro por 2 mm de grosor.
- Muestras circulares de SR. Adoro dentina de 10 mm de con cemento Eco-link.
- Muestras circulares de SR. Adoro dentina de 10 mm de resina Tetric N Flow A3.5

##### **10.1.2 Criterios de exclusión.**

- Todas aquellas muestras que no cumplan con los criterios de inclusión.

## 10.2 VARIABLES.

### 10.2.1 Variables dependientes.

- Tensión por cizallamiento.

### 10.2.2 Variables independientes.

- ✓ Cemento a base de resina.

## 10.3 Material y Equipo.

- ☆ Acrílico autopolimerizable Quarz.
- ☆ 20 Muestras de SR. Adoro dentina
- ☆ Anillos de plástico de 16 mm de diámetro interno para montar muestras.
- ☆ Loseta de vidrio.
- ☆ Vaselina.
- ☆ Frasco de vidrio.
- ☆ Espátula de metal.
- ☆ Papel abrasivo de grano 600.
- ☆ Aditamento de teflón.
- ☆ Lámpara de fotopolimerización LED Bluephase C8, Ivoclar Vivadent con longitud de onda de 385 a 515 nm.
- ☆ Vernier digital.
- ☆ Espátula de teflón para resinas.
- ☆ 1 jeringa de resina fluida Tetric N Flow A 3.5 de Ivoclar Vivadent.
- ☆ 1 jeringa de cemento dual Eco-link color universal de Ivoclar Vivadent.
- ☆ Máquina universal de Pruebas Mecánicas INSTRON, modelo 5567.
- ☆ Estufa de temperatura controlada Felisa.

## 10.4 MUESTREO.

Se realizaron 20 muestras de SR. Adoro tipo dentina, de 2mm por 10 mm de diámetro y se dividieron en dos grupos de 10 muestras cada uno.

Grupo I: Las muestras fueron utilizadas para probar adhesión con resina fluida.

Grupo II: Las muestras fueron utilizadas para probar adhesión con cemento dual.

## 10.5 MÉTODO.

En un conformador de muestras de acero inoxidable de 10mm de diámetro (fig.9) se procedió a colocar liner (fig.10 y fig.11)-



Fig.9 Conformador de muestras.



Fig. 10 Liner 300.



Fig.11 Aplicación de liner 300 en el conformador de muestras.

Se fotopolimerizó durante 20 segundos con la lámpara Targis Quick (fig.12).



Fig.12 Fotopolimerizando el liner.

Se inhibió la capa de oxígeno con una esponja monouso. (fig.13).



Fig.13 Inhibición de la capa de oxígeno del liner.

Se empaco SR Adoro dentina (fig.14), se fotopolimerizó durante 20 segundos con la lámpara Targis Quick (fig.15).



Fig.14 Empacando SR Adoro dentina.



Fig.15 Fotopolimerizado de SR Adoro.

Se retiró del molde (fig.16) y se realizó el mismo procedimiento para conformar 20 muestras.



Fig. 16 Las 20 muestras conformadas.

Después se colocaron las primeras 10 muestras en la unidad de terminado de curado lumamat 100 (fig.17) durante 30 minutos para concluir el proceso de curado (fig.18 y fig.19), repitiéndose el procedimiento a las siguientes 10 muestras



Fig.17 Se colocan 10 muestras en la unidad Lumamat 100.



Fig.18 Muestras en la unidad Lumamat 100.



Fig.19 Durante término de curado.

Una vez retiradas las muestras de la unidad lumamat 100 se lavaron con agua caliente a presión con una pistola (fig.20).



Fig.20 Lavando las muestras a presión.

Se secaron con aire de la jeringa triple (fig.21), y se procedió a realizar el arenado con perlas de vidrio 80-20 micrones a las 20 muestras (fig.22) con el arenador Renfert Basic Master (fig.23).



Fig.21 Secado de las muestras.

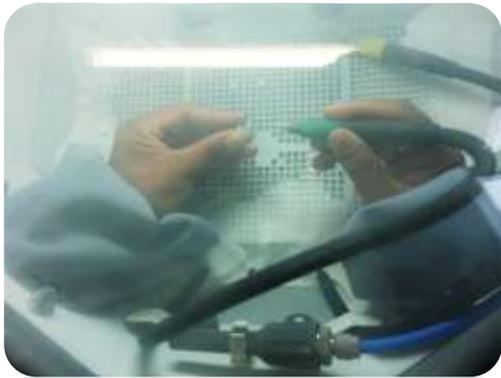


Fig.22 Arenado de las muestras con perlas de vidrio.

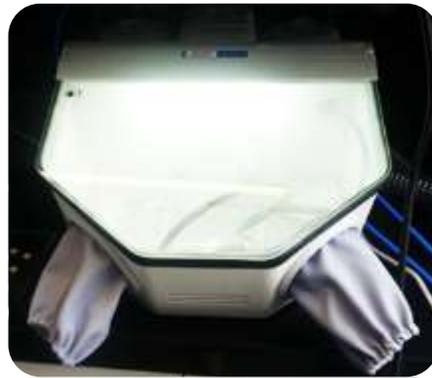


Fig.23 Arenador Renfer Basic Master.

Ya terminado el proceso de arenado nuevamente se lavaron con agua caliente a presión y secaron para eliminar los excesos de arena dado por terminado el procesado de las muestras.

Ya en el laboratorio de materiales dentales de la unidad de investigación de posgrado de la facultad de odontología, se prepararon las muestras para la prueba de resistencia a la fuerza de adhesión por cizallamiento.

Se aplicó vaselina en la parte interna de los anillos de plástico (fig.24) repitiendo el mismo procedimiento a todos los 20 anillos (fig.25).



Fig.24 Aplicando vaselina en el anillo.



Fig.25 Todos los anillos con vaselina.

Se colocaron anillos de plástico sobre una loseta de vidrio y dentro de ellas tratando de que ocuparan el centro las muestras de SR Adoro procesadas anteriormente (fig.26)



Fig.26 Muestras de adoro dentro de los anillos de plástico.

Se preparó acrílico autopolimerizable y se colocó sobre las muestras de adoro (fig.27 y fig.28). Una vez polimerizado el acrílico se retiraron los anillos de plástico.



Fig.27 Colocando acrílico sobre las muestras SR Adoro dentina.

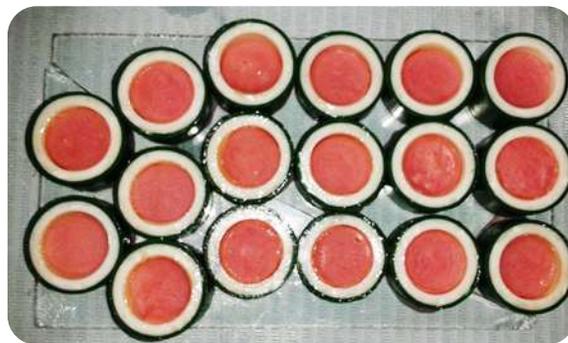


Fig.28 Todas las muestras con acrílico.

Posteriormente se retiraron los excedentes de acrílico sobre las superficie del adoro con un papel abrasivo de grano 600 (fig.29).



Fig.29 Retirando los excedentes de acrílico.

## GRUPO I (fig.30)



Fig.30 Grupo I de resina fluida.

Ya que se dejaron limpias las superficies de las muestras, se colocó un aditamento de teflón diseñado por la empresa Ultradent y modificado en el laboratorio de materiales dentales, ejerciendo presión sobre estas (fig.31)



Fig.31 Aditamento de teflón sobre la muestra

Se colocó el espécimen de resina fluida (fig.32).



Fig.32 Especimen de resina.

Se fotopolimerizó durante 20 segundos con la lámpara de fotopolimerizado LED Bluephase C8 (fig.33).



Fig.33 fotopolimerizado del espécimen de resina.

Ya polimerizado se retiró el aditamento (fig.34) y se colocó la muestra en un frasco con agua.

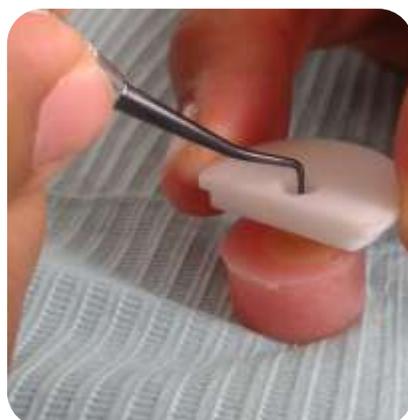


Fig.34 Se retira el aditamento de las muestra.

Este mismo procedimiento se realizó a 10 muestras que conforman este grupo.

## GRUPO II (fig.35)



Fig.35 Grupo II Cemento Dual

Después se procedió a colocar el aditamento en una nueva muestra y realizar especímenes ahora con cemento a base de resina dual Eco-link, (fig.36)



Fig.36 Espécimen de Cemento Dual.

Se fotopolimerizó durante 40 segundos según las indicaciones del fabricante (fig.37).



Fig. 37 Fotopolimerizado del Cemento Dual.

Se retiró el aditamento y se colocó la muestra en un frasco con agua (fig.38 y fig.39)

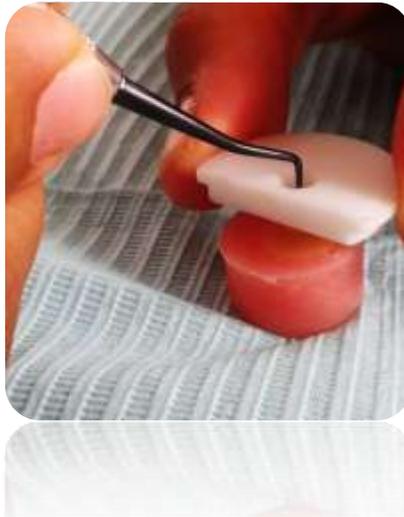


Fig.38 Se retira el aditamento de la muestra.



Fig.39 Frasco en el que se colocan las muestras obtenidas.

Realizando en mismo procedimiento a las siguientes 10 muestras que conforman este otro grupo.

Todas las 20 muestras se almacenaron a 37° C y 100% de humedad absoluta en Una estufa de la marca Felisa durante 24 horas (fig.40).



Fig.40 Almacenamiento de las muestras en la estufa Felisa.

Pasadas las 24 horas se retiraron de la estufa Felisa y se tomaron medidas del diámetro de los especímenes (fig.41 y fig.42) con un vernier digital (fig.43) para obtener el área de cada muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$A=\pi r^2$$



Fig.41 Muestras a medir.



Fig.42 Vernier digital.



Fig.43 Midiendo las muestras.

Posteriormente las muestras fueron montadas en un aditamento de soporte para realizar la prueba de fuerza de adhesión de cizallamiento en la máquina universal de pruebas mecánicas INSTRON modelo 5567 la cual se cargó a una velocidad de 1mm por minuto (fig.44 y fig.45).

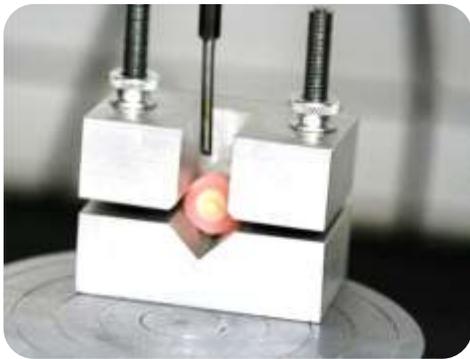


Fig.44 Muestra montada en el aditamento.

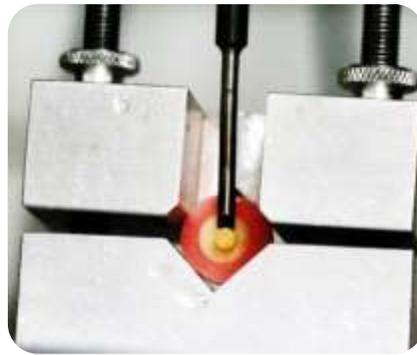
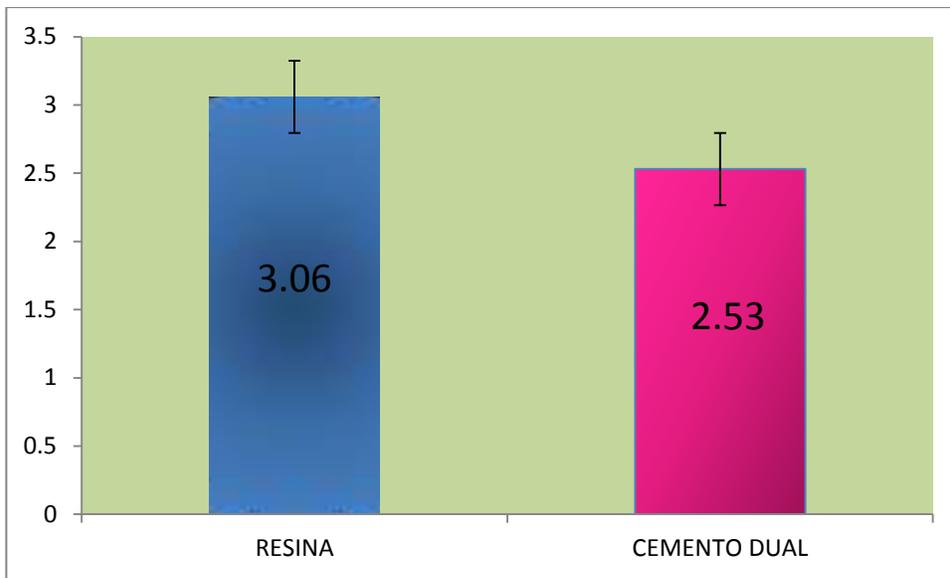


Fig.45 Realizando la cizalla.

## CAPÍTULO 11

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron analizados con una t de student a un 95% de confiabilidad



Gráfica No. 1 de resultados de cizalla de Reina fluida y Cemento Dual.

Como se muestra en la gráfica el que presentó mayor resistencia fue el grupo de resina con una media de 3.060 y SD de 1.406 a una  $P=0.421$  seguido del grupo de cemento dual con un promedio de 2.53 y SD de 0.860.

## **CAPÍTULO 12**

### **CONCLUSIONES**

En base a los resultados obtenidos se concluye que:

- La hipótesis planteada es rechazada por que la resina fluida tubo valores altos de fuerza de adhesión
- Al terminar las muestras y las pruebas necesarias a cada una de ellas podemos dar respuesta a la pregunta que ponía en cuestión los valores a obtener en las prueba de fuerza de cizallamiento, en la cual corroboramos que las resinas fluidas presentan un mayor rango de confiabilidad en la adhesión a restauraciones estéticas indirectas.
- Por lo tanto se pueden utilizar en odontología como agente cementante brindando un alto porcentaje de tratamientos con altos pronósticos de éxito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1.-Rodríguez G. Douglas R. Pereira S. Natalie A Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana, Volumen 46 No 3, 2003

2.-Ahmad Irfam. La cementación predecible de restauraciones estéticas indirectas. Dental Tribune Hispanic & Latín América Edition. Volumen 19 No.7 2012.

3.-Santana G Gabriela L. Godim da Costa G. Roberta cemento resinoso ¿Todo cemento dual debe ser fotoactivado? Acta Odontológica Venezolana Volumen 47 No. 4 2009.

4.-Catalatrava O. Luis A. Protocoló para la selección de un cemento adhesivo. Revista Odontológica de los Andes Volumen 4 No. 2 2009.

5.-Cáceres A Constanza Garrido G. Rafaela Monsalves B. Silvia Bader M Marcelo. Análisis comparativo in vitro del sellado marginal obtenido en restauraciones de resina compuesta realizada con la técnica de hibridación convencional e hibridación reversa. Revista dental de chile Volumen 103 No. 2 2012

6.-Barceló Santana F.H. Palma Calero J.M. Materiales Dentales Conocimientos Básicos Aplicados. 3ª. Edición Edit. Trillas; 2008.Pp28-31

7.-Dino Re. Antonio Cerutti. Francesco Mangani. Angelo Putignano. Restauraciones estéticas, adhesivas indirectas parciales en sectores posteriores Ed Amolca Venezuela 2009. Pp.40-51.

8.-Carvalho Chain Marcelo, Narciso Barbieri Luis. Restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores 1ª ed 2001. P

9.-Lanata, Eduardo Julio y cols. Operatoria dental: estética y adhesión. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2003 Pp. 25 33.

10.-Nocchi Conceicao. Odontología restauradora Salud yestética; Editorial Médica Panamericana. 2008 Pp.20-37.

11.-OKUHAMA S. KANDY cementos resinosos Tesis de licenciatura Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima Perú 2009

12.- Jordan R Composites en Odontología estética 1ª ed. Barcelona Editorial Salvat Pp. 6-15.

13.-<http://www.ivoclarvivadent.com.mx/es-es/productos/materiales-de-recubrimiento-basados-en-resina-y-cad-cam/sr-adoro>.

14.- Labra M. Sergio A. Evaluación del grado de adhesión obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con y sin polimerizar el adhesivo en forma previa Tesis de licenciatura Universidad de Chile Departamento de Odontología Restauradora. Santiago de Chile 2012.

15.- Ficha técnica de Cemento Dual Eco-link.

16.- Ficha técnica de Unidad Lumamat 100.