



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO  
RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE  
CARILLAS.

**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:

QUETZALLI FLORENTINO REYES

TUTORA: Esp. MARÍA ANGÉLICA CASTILLO DOMÍNGUEZ

ASESOR: 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



**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:

¡Agradezco a Dios por darme la oportunidad de terminarlo!

A mis ángeles: mi hermano César y mi Abuelita Josefa

Principalmente agradezco a mi papá Jorge Florentino y a mi mamá Lilia Reyes, por darme la oportunidad de estar aquí y disfrutar de la vida. Gracias por ser mi ejemplo, orgullo e impulso para lograr todos mis sueños. Gracias por darme ánimos cuando más lo necesité, por todo el apoyo moral y económico, a mi Mamá por darse el tiempo para llevar a los pacientes sin importar la hora o el tiempo climático. Muchísimas Gracias....¡¡ Los Amo!!

A Oscar por el apoyo incondicional en realizar mi sueño, por compartir conmigo alegrías y fracasos, por soportarme en aquellos momentos de estrés, por no dedicarte el tiempo que debería y por estar en este momento tan importante para mí... Gracias....Te amo...

A mis hermanas Day y Ale, a mi sobrina Joyce por ser mis pacientes y por todo el apoyo que me han brindado... ¡¡Las quiero!!

A mí cuñado Rene por todo su apoyo y por ser mi paciente

A todos mis primos, primas, sobrinos, sobrinas, tíos, tías que me han apoyado en ser mis pacientes y darme un aliento de vida cuando lo necesite...

A todos mis amigos y compañeros que han compartido conmigo momentos buenos y malos. Gracias en especial a Cecy, Kris, Diana, Christian, Misa, y Santiago, por el apoyo que han brindado en todos estos años y en el seminario de titulación.

Por haber logrado nuestro gran objetivo con mucha perseverancia, por demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

¡¡Los quiero!!

A las Personas que conocí por medio de los seminarios amigos y pacientes Gracias por su apoyo

A la señora Luz por todo el apoyo, consejos, regaños y apapachos que ha brindado todo este tiempo. ¡¡ La Quiero Much!!

A todos aquellos pacientes que no me dejaron a medias, aquellos que se tomaron la molestia de darme un detalle, les agradezco infinitamente

Un agradecimiento especial y profundo a mi asesor el Doctor Jorge Guerrero, quien admiro y respeto en todos los sentidos, Muchísimas gracias por su gran paciencia y guía en este trabajo.

Gracias a mi tutora por la ayuda que me dio para lograr terminar este trabajo

Gracias la UNAM y a todos mis Doctores que me brindaron su conocimiento y por guiarme a realizar un buen trabajo profesional.

Todos tus sueños pueden hacerse realidad  
Si tienes el coraje de perseguirlos.  
Walt Disney

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	8
1. ANTECEDENTES .....	10
2. MATERIAL CEMENTANTE .....	12
2.1 CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC .....	12
2.2 CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO .....	12
2.2.1 CLASIFICACIÓN .....	13
3. CEMENTOS DE RESINA ACRÍLICA .....	13
3.1 USOS .....	13
3.2 REACCIÓN QUÍMICA .....	14
4. CEMENTO DE RESINA COMPUESTA .....	14
4.1 USOS .....	14
4.1.1 AUTOCURADO .....	14
4.1.2 FOTOCURADO .....	15
4.1.3 DUAL .....	15
5. CEMENTOS PLÁSTICOS ADHESIVOS .....	15
5.1. PROPIEDADES .....	15
6. CEMENTOS DE RESINA UNIVERSAL AUTO-ADHESIVOS .....	17
7. BENEFICIOS DEL REYX™ U100 .....	17
7.1. PROPIEDADES DEL CEMENTO .....	17
7.2. DISPENSADOR EN FORMA DE CLICKER .....	17
7.3. COMPOSICIÓN .....	18
7.4. INDICACIONES .....	19
7.5. TONOS .....	19
7.6. REPORTE DE EMPRESA .....	19
7.6.1 RESISTENCIA ADHESIVA EN ESMALTE Y DENTINA HUMANA .....	20
7.6.2 RESISTENCIA ADHESIVA EN CERÁMICA DE VIDRIO .....	20

7.6.3 RESISTENCIA ADHESIVA EN CERÁMICAS DE ZIRCONIO.....	22
7.6.4 RESISTENCIA DE ADHESIÓN EN VARIOS MATERIALES DE RESTAURACIÓN.....	22
7.7 TRANSFORMACIÓN ACTIVA.....	24
7.8 HISTORIA E INOVACIÓN.....	25
7.9 MONÓMEROS NUEVOS.....	26
7.10 NUEVOS RELLENOS.....	26
7.11 NUEVOS SISTEMAS INICIADORES.....	27
7.12 REACCIONES DEL FRAGUADO.....	28
8 CARILLAS.....	30
8.1 CLASIFICACIÓN.....	33
8.2 INDICACIONES.....	33
8.3 CONTRAINDICACIONES.....	34
8.4 VENTAJAS.....	35
8.5 DESVENTAJAS.....	35
8.6 FASES DE LA PREPARACIÓN.....	35
8.6.1 DELIMITACIÓN PERIFÉRICA.....	35
8.6.1.1 LÍMITE CERVICAL.....	36
8.6.1.2 LÍMITE PROXIMAL.....	36
8.6.1.3 ZONA DE SUBCONTACTO PROXIMAL.....	36
8.6.1.4 ZONA DE VISIBILIDAD ESTÁTICA Y ZONA DE VISIBILIDAD DINÁMICA.....	36
8.6.2 DEFINICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA PREPARACIÓN.....	37
8.6.3 COMPLEMENTACIÓN DEL DESGASTE VESTIBULAR.....	37
8.6.4 TERMINACIÓN INCISAL.....	38
8.6.4.1 FILO DE CUCHILLO.....	39
8.6.4.2 RECUBRIMIENTO INCISAL.....	39

9. LÁMPARA DE FOTOCURADO.....	40
9.1 RADIACIÓN DE LA LUZ VISIBLE.....	40
9.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS UNIDADES DE FOTOCURADO.....	41
9.3 EVALUACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DE LA LUZ HALÓGENA.....	41
9.4 DIODOS EMISORES DE LUZ LED.....	41
9.5 ESPECTRO DE LONGITUD DE ONDA.....	42
9.6 BLUPHASE C8.....	43
9.6.1 INDICACIONES.....	43
9.6.2 VENTAJAS.....	44
9.6.3 CONTRAINDICACIONES.....	44
9.6.4 UTILIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD.....	45
9.6.5 PROTECCIÓN OCULAR.....	45
9.6.6 DESARROLLO TÉRMICO (PELIGRO DE QUEMADURAS).....	45
9.6.7 MANTENIMIENTO.....	45
9.6.8 INTENSIDAD DE LA LUZ.....	46
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	48
11. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	49
12. OBJETIVOS.....	50
12.1 OBJETIVO GENERAL.....	50
12.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	50
13. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	51
14. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	52
15. METODOLOGÍA.....	53
15.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	53
15.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	53
15.3 VARIABLES.....	53



15.3.1 VARIABLES DEPENDIENTES.....	53
15.3.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	54
16. MATERIALES Y EQUIPO.....	55
17. UNIVERSO DE TRABAJO.....	56
18. METODO.....	57
18.1 REALIZACIÓN DE LAS MUESTRAS.....	57
18.2 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO.....	60
19. RESULTADOS.....	65
20. CONCLUSIÓN.....	66
21. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	67

## INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, la preocupación con la estética pasó a ocupar un lugar de gran importancia en nuestras vidas. En Odontología no podría haber sido diferente, pasamos a asumir la necesidad de tener una sonrisa armoniosa y estética como requisito para la buena convivencia en sociedad. El concepto estético es un factor absolutamente necesario.

Debemos comprender que la función y la estética necesitan caminar juntas y basados en esto buscar desarrollar nuestro trabajo.

La estética obtenida por un tratamiento restaurador es consecuencia de diversos procedimientos odontológicos que envuelven el análisis de la oclusión, el movimiento ortodóntico, la Periodoncia conservadora y reparativa, la Cirugía Oral, los Implantes osteointegrados a la par con la Odontología Restauradora.

Una sonrisa agradable es importante en la conformación del aspecto general de cada individuo. Ante tales anhelos, la Odontología desarrollo técnicas y materiales que intentan modificar elementos en desarmonía, dándoles el aspecto estético requerido.

Sin embargo, la obtención de la estética ideal tenía como precio la utilización de técnicas complejas que originaban pérdidas considerables de estructuras dentales sanas. El fortalecimiento de los conceptos de prevención y conservación, asociados directamente al desarrollo de nuevos materiales estéticos y adhesivos, contribuyó para el perfeccionamiento de la técnica de carillas dentales.

El interés de este trabajo es dar la descripción detallada de las indicaciones, contraindicaciones, ventajas, desventajas, pasos para la realización y su cementación correcta de las carillas. Es conveniente destacar la técnica de cementado principalmente en donde utilizaremos un cemento en específico para verificar el grado de fotopolimerización en los diferentes grosores de carillas.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 1. ANTECEDENTES

#### Historia

El uso de los cementos en Odontología se debe a la fórmula ideada por Ostermann que consiste en la unión de  $\text{CaO}_2$  (óxido de Calcio), con ácido fosfórico anhidro, que fraguaba entre uno y dos minutos. Este material sirvió de base para fabricar los cementos de fosfato de Zinc. Cuarenta años más tarde. Sorel, en 1855, empleó oxiclورو de magnesio, cemento que fue utilizado en Odontología desde 1887. Su uso se prolongó por más de 30 años, con el inconveniente que producía muerte pulpar por su acidez

En 1879, C.N. Pierce presentó trabajos sobre un cemento de ácido fosfórico concentrado y óxido de zinc calcinado, cambiándose de esta forma el líquido por ácido fosfórico y polvo de óxido de zinc.

En Norte América, el primer cemento fabricado por la casa SS White en 1879 fue el “Cemento insoluble Weston”. Luego para el año 1885, se introdujo el “Dentoplastique” y al mismo tiempo se importaron los cementos “Harward” y “Granite Plombe” de Alemania. En 1895 Salió al mercado el cemento “Dentos” en base a fosfato de aluminio, por las mismas casas SS White. Chisholm utilizó aceite de clavo en vez de ácido fosfórico, más creosota y utilizo solamente esencia de clavo y óxido de zinc dando así origen a los cementos de cinquenol.

Los cementos antes nombrados son cementos convencionales que unen mecánicamente la restauración a los tejidos dentarios, debido a las irregularidades que dejan las fresas en las paredes de la cavidad y las irregularidades en la parte interna de las restauraciones, las cuales no se pulen para permitir la traba mecánica con el cemento. Así mismo, la adhesión se da por la retención de la cavidad y la restauración.



## **PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.**

---

---



En los años 50 aparecen los cementos plásticos. Los cementos de resinas acrílicas fueron los primeros representantes de esta generación. Años más tarde aparecen los cementos de resina compuesta los cuales se adhieren al diente mediante el procedimiento de grabado ácido, ideado por Buonocore en 1955. Este investigador fue el primero en demostrar que el grabado con ácido fosfórico a 85 % mejora la unión de las resinas acrílicas debido a las irregularidades o micro poros dejados por el ácido de la superficie dentaria.

En 1986, Smith propuso un cemento capaz de unirse químicamente con el calcio del diente, dando origen a una tercera generación de cementos de adhesión química, los cementos de poliacrilato. Posteriormente en 1972 Wilson y Kent idearon los cementos de vidrio ionomérico, basado en el mismo principio de los cementos de poliacrilato.

Recientemente la unión de cementos plásticos, los cuales se utilizan para unir metales, plásticos, amalgamas, porcelana a los tejidos dentarios.

Los cementos de resina son materiales sintéticos utilizados para unir las estructuras dentarias a restauraciones preparadas fuera de la cavidad bucal.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### **2. MATERIAL CEMENTANTE**

Sustancia que endurece y sirve como base, recubrimiento cavitario, material de relleno o adhesivo para unir los dispositivos y prótesis con la estructura dentaria o con otros materiales

La mayoría de los cementos se suministran en forma de 2 componentes, polvo y líquido, algunos se han formulado en 2 pastas. Después del fraguado, estos adquieren suficiente resistencia como para que puedan ser empleados como base, una restauración permanente o temporal o como agente cementante.

Los cementos deben presentar una baja viscosidad para poder fluir a través de la interface entre los tejidos duros y la restauración, y deben de ser capaces de mojar ambas superficies para mantenerla fija.

#### **2.1 Cemento de Fosfato de Zinc**

El cemento de fosfato de Zinc es el agente cementante más antiguo. Tiene la mayor “experiencia” clínica y sirve como estándar con el que se comparan los sistemas más modernos, se compone de polvo y líquido.

#### **2.2 Cemento de Ionómero de Vidrio**

El ionómero de vidrio es el nombre genérico de un grupo de materiales que se basan en la reacción de un polvo de vidrio de silicato y ácido poliacrílico. En sus principios, el cemento pretendía ser una restauración estética de dientes anteriores, especialmente indicada en las cavidades de la clase III y clase IV. Debido a su adhesión a la estructura dentaria y su potencial para la prevención de caries, su utilización se extendió como agente cementante para unir brackets, sellador de surcos, sellador de fisuras, forro cavitario, material de restauración intermedia, y para reconstrucción de muñones. El tipo de aplicación depende de la consistencia del cemento, que oscila desde una



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



viscosidad baja a una muy alta, según la distribución del tamaño de las partículas y la relación polvo/liquido. El tamaño máximo de partícula es de 50  $\mu\text{m}$  para los cementos restauradores y de 15  $\mu\text{m}$  para los agentes cementantes.

La composición química del Cemento de Ionómero de Vidrio ha evolucionado a lo largo del tiempo. La necesidad de mejorar sus propiedades mecánicas llevó a la incorporación de partículas de metal que dieron lugar a un cemento de ionómero de vidrio reforzado con metal. El reemplazo de la parte del ácido poliacrílico con monómeros hidrofílicos condujo a un material fotopolimerizable o quimiopolimerizable denominado cemento de ionómero de vidrio modificados con resina o cemento de ionómero híbrido. La reacción ácido-básica es parte del proceso de fraguado. Por ello estos materiales son considerados como ionómeros de vidrio de fraguado dual. (1)

### 2.2.1 Clasificación

Los cementos de resinas pueden clasificarse en tres grupos:

- ✓ Resina acrílica
- ✓ Resina compuesta
- ✓ Resina compuesta con adhesivos

## 3. CEMENTOS DE RESINA ACRÍLICA

Fueron los primeros cementos plásticos, introducidos al comienzo del año 1950, son la base de los cementos de resinas compuestos.

### 3.1 USOS

Cementar restauraciones tales como coronas temporales y base de obturaciones



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 3.2 Reacción Química

Los cementos de polimetacrilato fueron mejorados con resinas a base de dimetacrilato, y se utilizaron en las coronas y puentes. Eran más resistentes, baja solubilidad, pero respuesta pulpar al monómero. En estos cementos era difícil remover los excedentes que quedaban en la parte gingival de la preparación, por lo que se recomiendan eliminarlos lo más rápido posible, antes de que el cemento polimerizara. El tiempo de trabajo era relativamente corto, la humedad reducía la adhesión por contracción del polímero, lo que se traducía a una mayor filtración marginal.

### 4. CEMENTO DE RESINA COMPUESTA

Son similares a la resina compuesta utilizada como material de obturación con la diferencia de que tienen menos cantidad de relleno, por lo tanto son menos viscosos, menos resistentes y tienen mayor susceptibilidad al desgaste.

#### 4.1 USOS

**4.1.1 A) Autocurado:** Cementar coronas y puentes de metal–Cerámica.

- Incrustaciones metálicas
- Onlays metálicos
- Coronas y puentes de metal- Cerámica
- Coronas y puentes totalmente metálicas
- Pernos radiculares
- Puentes metal-resina
- Cementar amalgamas
- Puentes Maryland





## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



**4.1.2 B) Fotocurado:** Utilizadas para cementar venner de cerámica y resinas, porque pueden probarse el color del cemento antes de fotopolimerizarlo:

- Carillas de porcelana con un grosor menor de 1.5 mm
- Retenedores de ortodoncia que no contengan metal
- Férulas periodontales que no contengan metal

**4.1.3 C) Dual (Curado Doble):** Usada en áreas donde el espesor de la restauración mayor de 2.5 mm o en restauraciones que puedan impedir la penetración de la luz:

- Incrustaciones de porcelana
- Onlay de porcelana y resina
- Coronas de porcelana y Resina
- Puentes de porcelana y Resina
- Se puede usar en restauraciones donde pueda llevarse la luz, y a su vez pueda curar en la oscuridad

## 5. CEMENTOS PLÁSTICOS ADHESIVOS

Son cementos de resina compuesta convencional a la cual se le ha agregado sustancias capaces de aumentar la adhesividad del cemento, tanto a los tejidos duros como el sustrato, metal, porcelana, etc. (2)

### 5.1 PROPIEDADES

Un agente de cementación final debe de presentar un conjunto de características que puede ser considerado un agente ideal.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



- ✓ Biocompatibilidad
- ✓ Tener buena adhesión entre diferentes estructuras
- ✓ Espesor de película
- ✓ Viscosidad (insoluble a los diferentes fluidos orales)
- ✓ Propiedades bactericidas
- ✓ Resistencia de unión
- ✓ Resistencia de tracción y a la compresión
- ✓ Tiempo adecuado de trabajo
- ✓ Radiopaco
- ✓ Propiedades estéticas.<sup>(3)</sup>

Inicialmente para retener las carillas se utilizaban composites autopolimerizables. Los cementos de composites fotopolimerizables proporcionaron mayor tiempo de trabajo. La mayoría de estos cementos son versiones diluidas de las resinas utilizadas anteriormente, como material de restauración. Se fabrican en diferentes densidades siendo lo más populares los de viscosidad media. También se fabrican diferentes tonos y grados de opacidad para poder modificar el color de las restauraciones. <sup>(4)</sup>.

La Odontología adhesiva posibilita restauraciones que además de ser estéticas y funcionales, son capaces de reforzar tanto las estructuras dentales como así mismas.

Mediante la cementación adhesiva se logra una unión íntima entre restauración y estructuras dentales, lo que se considera una verdadera “fusión” entre ambas. Ello posibilita un comportamiento mecánico integral, una retención muy efectiva, un sellado adecuado de las interfaces y un soporte y un refuerzo subestructural para la propia restauración, sea ésta de resina compuesta, o cerámica, la última es la preferida por la estética, integridad marginal y duración. <sup>(5)</sup>



## **6. CEMENTOS DE RESINA UNIVERSAL AUTO-ADHESIVOS**

Los cementos de resina universales auto-adhesivo de curado dual se emplean para la cementación de restauraciones de cerámica, resina o metálicas indirectas. Cuando se utilizan los cementos autograbables, la aplicación de agente adhesivo y condicionamiento ya no es necesario. Estos cementos se caracterizan por una mayor tolerancia a la humedad, cuando se compara con los cementos de resina multi-pasos.

El cemento RelyX™ U100 libera iones de fluoruro, sus características esenciales son la alta estabilidad dimensional y un alto grado de adhesión a la estructura dental.

## **7. BENEFICIOS DEL RELYX™ U100**

### **7.1 Propiedades del cemento**

- Elimina la necesidad de los pasos de grabado ácido, aplicación de primer y agentes adhesivos
- Fuerte, adhesivo, estético y tolerante a la humedad
- Fácil de utilizar para casi todas las indicaciones (excepto carillas estéticas y puentes de maryland)
- Bajo riesgo de sensibilidades postoperatorias

### **7.2 Dispensador en forma de clicker**

- No se desperdicia cemento a través de las puntas de mezcla
- Relación de mezcla consistente para las pastas dispensadas
- Dosificación exacta a través de un simple click
- Indicador del nivel de consumo para un mejor manejo del material. Fig.1



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



Fig.1 Cemento RelyX™ U100

Fuente: [http://solutions.3m.com.mx/wps/portal/3M/es\\_MX/3MESPE\\_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/](http://solutions.3m.com.mx/wps/portal/3M/es_MX/3MESPE_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/)

### 7.3 Composición

La matriz de resina del cemento RelyX™ U100 consiste de monómeros de metacrilato modificados con ácido fosfórico multifuncional diseñado especialmente. Por una parte, estos monómeros forman una matriz de cemento alta en eslabones cruzados durante la polimerización radical. Como consecuencia, el cemento se caracteriza por una alta estabilidad mecánica y dimensional. Por la otra, los grupos de ácido fosfórico de los monómeros de metacrilato interactúan con la superficie dental y facilitan la auto-adhesión.

La cantidad de rellenos inorgánicos contenidos en el cemento RelyX™ U100 se aproxima al 70 por ciento por peso, el tamaño de la partícula del grano es menor a 12.5µm. Además, los rellenos son los responsables de la radiopacidad. Una porción de los rellenos es silanizada químicamente a la adhesión de los monómeros de metacrilato; otra porción es alcalina (básica) y neutraliza el resto de los grupos de ácido fosfórico de los monómeros de metacrilato. De modo que la adhesión a la dentina y esmalte, un aumento del valor del pH a un nivel neutral, y la liberación de fluoruro son alcanzados en el transcurso de la reacción de fraguado del cemento.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 7.4 Indicaciones

RelyX™ U100 – cemento de resina universal auto-adhesivo está indicado para la cementación definitiva de:

- Inlays
- Onlays
- Coronas
- Puentes
- Postes
- Pines, y
- Tornillos hechos de cerámica, resina o metales.

### 7.5 Tonos

El cemento RelyX™ U100 se encuentra disponible en los tonos Opacos:

- ✓ A1,
- ✓ A2 Universal
- ✓ A3.

Todos los tonos son radiopacos.

### 7.6 La empresa que fábrica el RelyX™ u 100 reporta lo siguiente:

Todos los datos presentados a continuación proporcionan una visión general de la resistencia adhesiva del cemento RelyX™ U100 a la sustancia dental y varios materiales restauradores. Aunque los resultados son mostrados como “resistencia adhesiva al corte”, uno debe recordar que se derivan de diferentes diseños experimentales (por ejemplo, prueba asa de alambre vs. pruebas adhesivas al corte utilizando cuñas). Por lo tanto, los números absolutos deben ser comparados solamente dentro de experimentos específicos.

### 7.6.1 Resistencia adhesiva en esmalte y dentina humana

La resistencia adhesiva al corte del cemento RelyX™ U100 (auto y fotocurado) en esmalte y dentina humana fue determinada 24 horas después de la cementación y después de 14 días de almacenamiento en agua seguido por termociclos (TC) (1000 ciclos; 5°/55°C). Fig. 2 Y 3

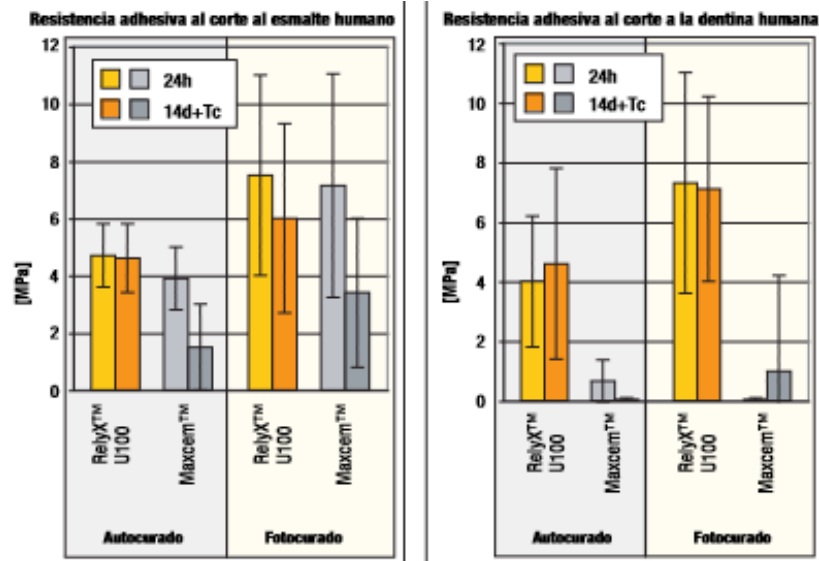


Fig.2Y 3 Grafica de Resistencia en Esmalte y Dentina  
Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006

### 7.6.2 Resistencia Adhesiva en Cerámica de Vidrio

La resistencia adhesiva al corte del cemento RelyX™ U100 (fotocurado) en diferentes cerámicas de vidrio fue determinado utilizando la prueba de asa de alambre después de 10 minutos, 24 horas de almacenamiento en agua, y después de termociclos (TC) (5000 ciclos; 5°/55°C). Fig. 4, 5,6

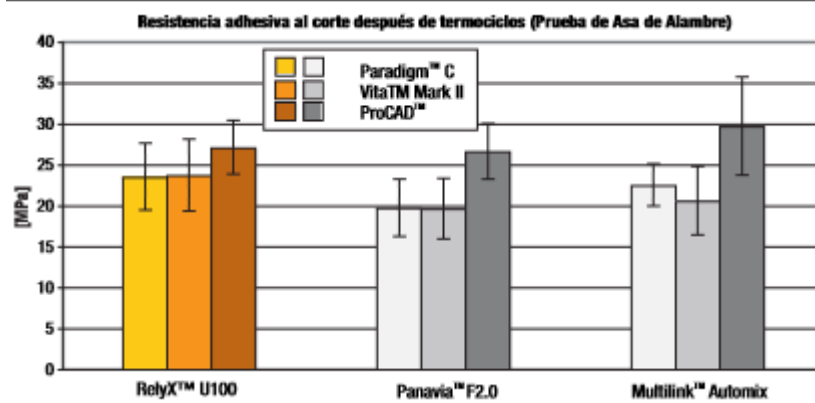
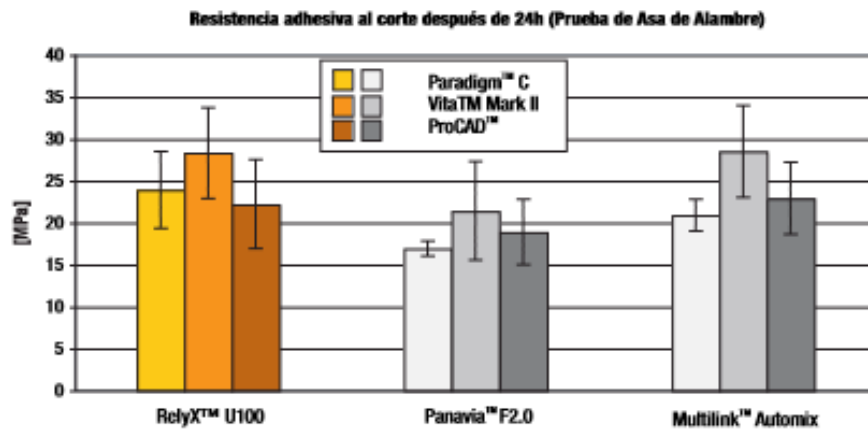
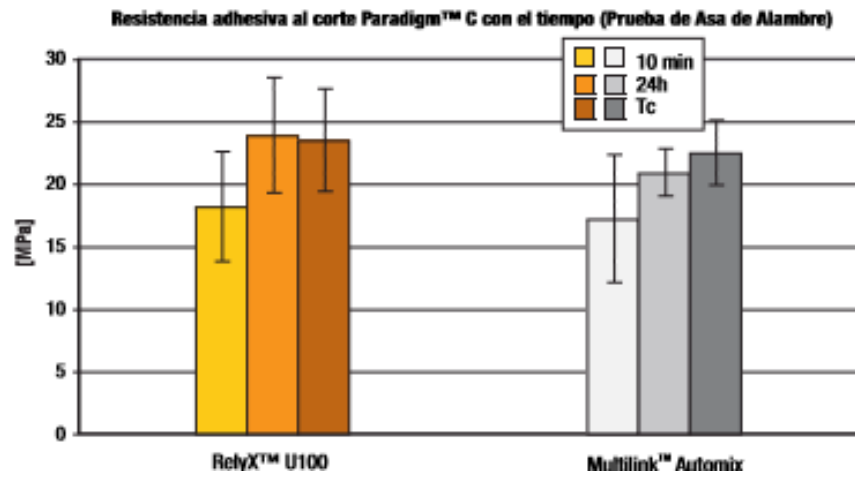


Fig. 4, 5,6 Resistencia Adhesiva en Cerámica de Vidrio

Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006

### 7.6.3 Resistencia Adhesiva en Cerámicas de Zirconio

La resistencia adhesiva al corte del cemento RelyX™ U100 (autocurado) en cerámica de alta resistencia (Cercon, DeguDent) fue medida después de 24 horas, 30 días de almacenamiento en agua seguido por termociclos (TC) (12.000 ciclos; 5°/55°C). Fig.7

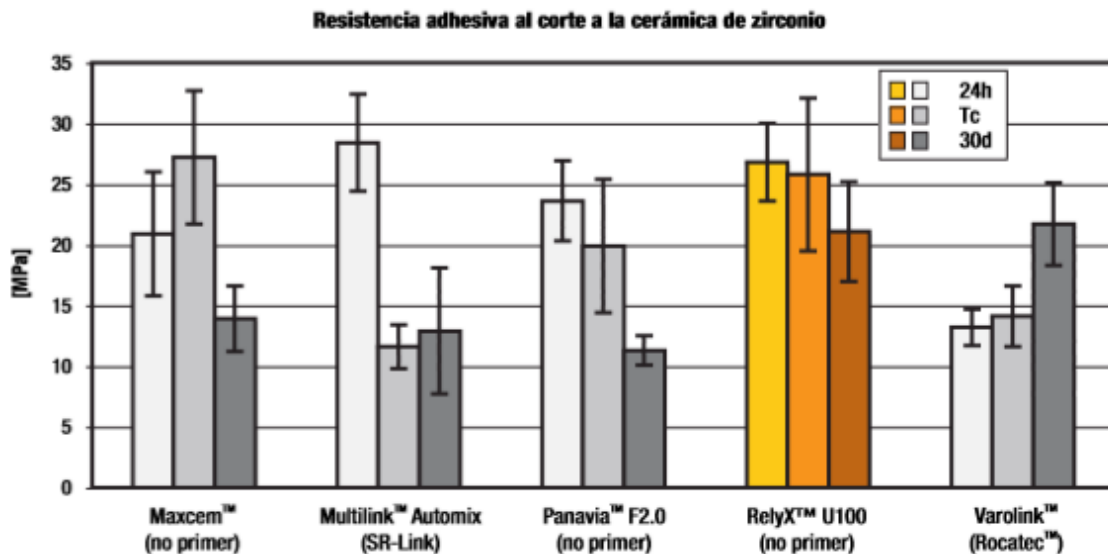


Fig.7 Resistencia adhesiva en Cerámica de Zirconio

Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006

### 7.6.4 Resistencia de Adhesión en Varios Materiales de Restauración

La resistencia adhesiva al corte del cemento RelyX™ U100 (auto y fotocurado) en varios materiales de restauración de metal, cerámico y resina fue determinada después de 20 horas de almacenamiento en agua. Fig.8, 9



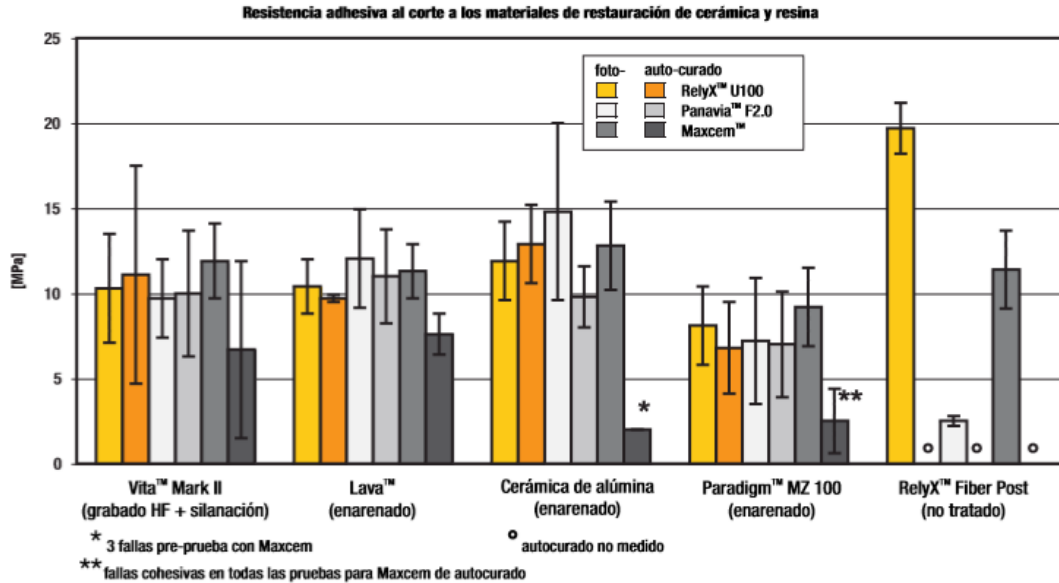
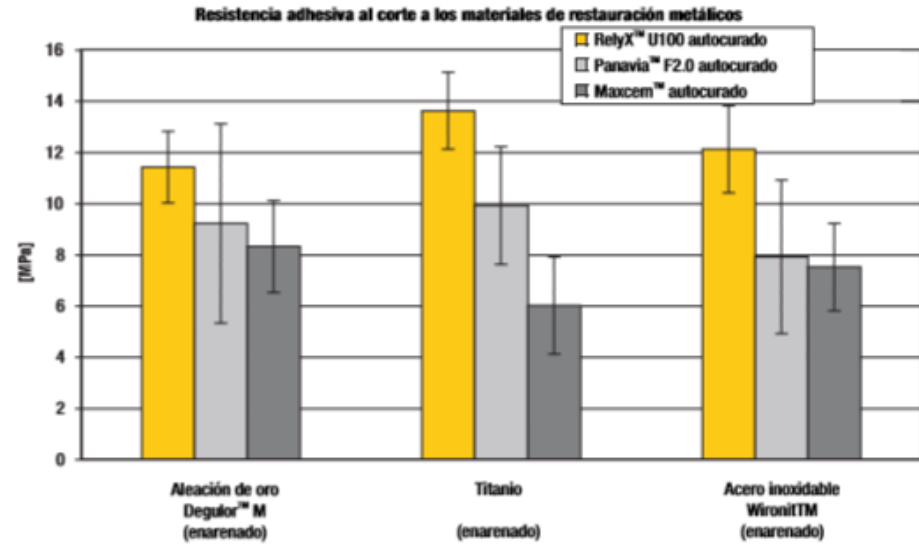


Fig.8, 9 Resistencia de Adhesión en Varios Materiales

Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006

### 7.7 Transformación Activa

Hidrofílica – Hidrofóbica Inmediatamente después de mezclar RelyX™ U100, la pasta del cemento es muy ácida y tiene propiedades hidrofílicas. Por lo tanto, muestra una mayor tolerancia a la humedad que los cementos de resina multi-pasos. Esto junto con la buena adaptación a la superficie dental hidrofílica es la ventaja inmediata para el odontólogo durante los primeros pasos del procedimiento de cementación clínica. La alta resistencia a la adhesión resultante es un prerrequisito para un éxito duradero de la restauración. Durante el fraguado del cemento RelyX™ U100, una matriz de cemento con eslabones cruzados fuertemente con propiedades hidrofóbicas se desarrolla a través de la polimerización radical en curso y reacciones de neutralización subordinadas.

Una baja expansión lineal y baja solubilidad son los resultados y conduce a una estabilidad a largo plazo, comprobada clínicamente que juega un papel central especialmente para todas las restauraciones cerámicas. De esta manera, el cemento RelyX™ U100 cambia automáticamente sus propiedades de hidrofílicas a hidrofóbicas durante el fraguado. Fig. 10

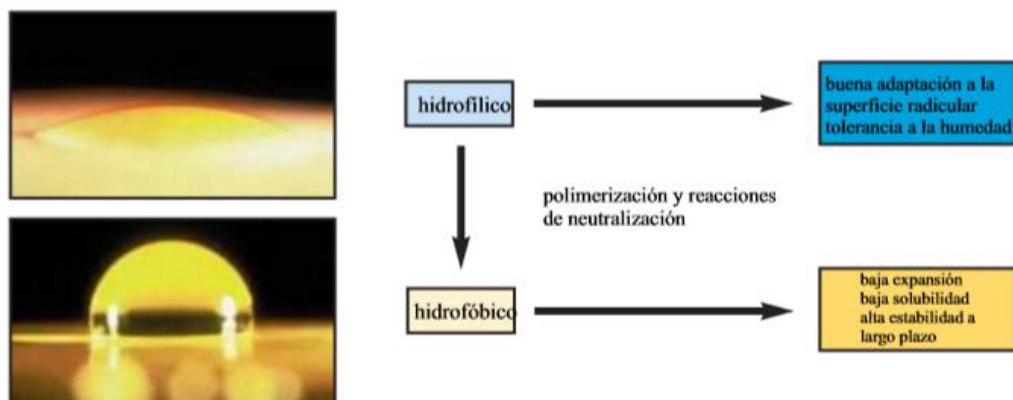


Fig. 9 Transformación Activa

Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### Acido – Neutro

Paralelo al cambio de un estado hidrofílico a uno hidrofóbico, el valor del pH aumenta durante el fraguado del cemento RelyX™ U100. Inmediatamente después de mezclar el RelyX™ U100, la pasta de cemento es muy ácida. Dentro de unos pocos minutos, el valor del pH llega a 5. Después de aproximadamente 24 horas, se neutraliza y tiene un pH de 7. Después de la aplicación al diente, el bajo valor del pH del cemento RelyX™ U100 es esencial para el mecanismo auto-adhesivo, mientras que el aumento del pH como también la condición hidrofóbica son prerequisites esenciales para la estabilidad hidrolítica a largo plazo del cemento.

### 7.8 Historia e innovación

El objetivo general cuando se desarrolló el cemento RelyX™ U100 fue combinar la manipulación sencilla de los cementos convencionales con las excelentes propiedades mecánicas, buena adhesión y estética de los cementos de resina. Un objetivo dentro de este proceso de desarrollo fue obtener la adhesión sin pasos de pre-tratamiento, es decir, sin grabado ácido, colocación de primer y agente adhesivo. Un cemento “todo propósito” universal, es decir para la cementación de restauraciones de resina, metal y cerámica, fue creado e introducido en el mercado como un sistema de polvo/líquido en la cápsula Aplicap/Maxicap (cemento RelyX Unicem). Desde entonces el desempeño clínico continuamente positivo prueba que los investigadores tienen la capacidad de implementar estos requerimientos sin comprometer la estabilidad a largo plazo o dimensional. Aunque esta nueva tecnología de cemento auto-adhesivo se basa en conocimiento existente, su combinación ideal de la manipulación sencilla conocida de los cementos convencionales con una resistencia de adhesión comparable a la de los



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



sistemas de resina adhesivos demandaban nuevos monómeros, rellenos, e iniciadores. Ahora, basado en la misma química confiable y comprobada, la formulación del sistema de cápsula fue transformada en un sistema pasta/pasta para la aplicación con el Dispensador tipo Clicker.

### **7.9 Monómeros nuevos**

Los cementos dentales tienen que sobresalir en las siguientes áreas: adhesión, propiedades mecánicas, estabilidad a largo plazo, estética y biocompatibilidad. Con el fin de proporcionarle al cemento RelyX™ U100 propiedades óptimas y autoadhesión, los monómeros que proporcionan adhesión fueron optimizados con respecto a su estructura básica como también al número y la clase de sus grupos químicos funcionales. Varios grupos de ácido fosfórico y uniones dobles de carbón por molécula son característicos para los monómeros de metacrilato ácidos en el cemento RelyX™ U100. Mientras que los grupos de ácido fosfórico contribuyen a la auto-adhesión, las uniones de carbón doble causan una alta reactividad de los monómeros de metacrilato entre sí. Después del fraguado del RelyX™ U100, la matriz de cemento muestra un alto grado de eslabones cruzados entre monómeros específicos. De esta manera se pueden obtener buenas propiedades mecánicas (por ejemplo, alta resistencia compresiva y a la flexión) y unión adhesiva sin pre-tratamiento. Más aún, el alto grado de eslabones cruzados es un requerimiento esencial para la estabilidad a largo plazo del cemento, que lo cumple RelyX™ U100.

### **7.10 Nuevos rellenos**

Los rellenos también tienen un impacto importante en las propiedades del cemento. Una fracción de los rellenos en el cemento RelyX™ U100 es



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



silanizada y, de este modo, es incorporada químicamente en la matriz de cemento durante el fraguado.

Otra fracción es capaz de reaccionar con los grupos de ácido fosfórico de los monómeros de metacrilato en una reacción de neutralización. Por lo tanto, durante el fraguado el valor del pH aumenta y lleva a la pasta de cemento RelyX™ U100 inicialmente ácida a un nivel neutro. Esto evita los procesos de hidrólisis en el cemento a largo plazo y es por lo tanto otro prerrequisito importante para la estabilidad a largo plazo de cualquier cemento inicialmente ácido. Adicionalmente, durante la reacción de neutralización se liberan iones de fluoruro de los rellenos. El cemento RelyX™ U100 le proporciona estos iones a la sustancia dental sin que contenga sales de fluoruro solubles en la matriz del cemento.

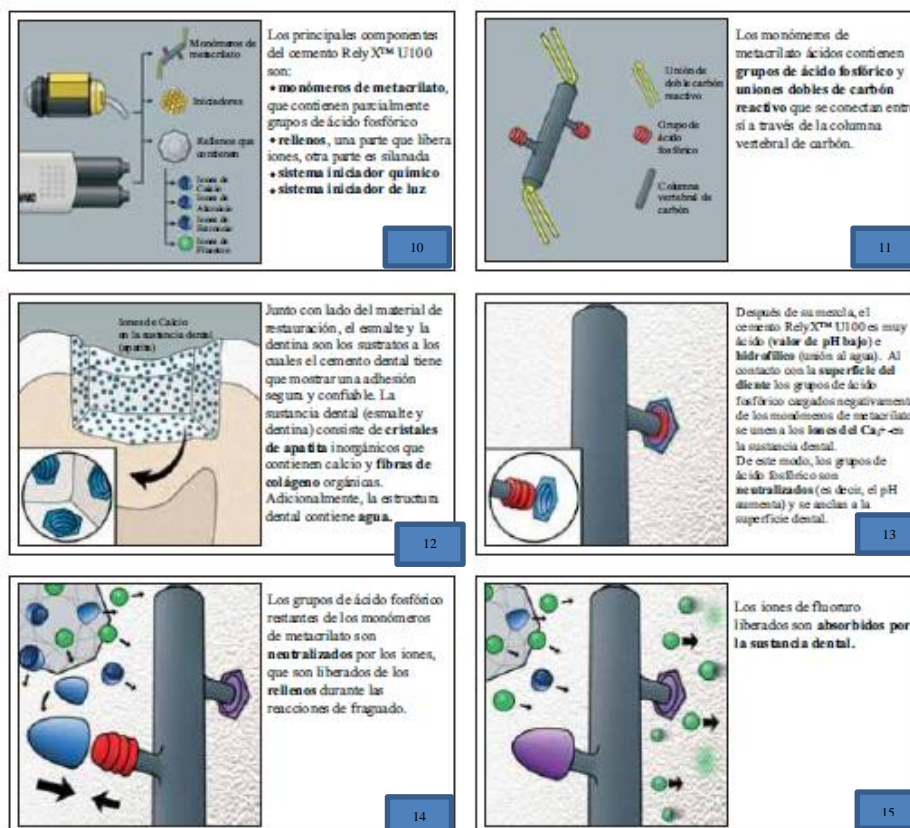
### **7.11 Nuevos sistemas iniciadores**

En la tecnología dental, la mayoría de los sistemas iniciadores para el autocurado (curado químico/oscuró) se basa en las aminas alcalinas (básicas). Sin embargo, estos son desactivados en un ambiente ácido que inhibiría el proceso de autocurado.

Por esta razón, un nuevo sistema iniciador de curado dual fue desarrollado para funcionar en una pasta de cemento RelyX™ U100 inicialmente ácido. Se caracteriza por tolerancia a la humedad y la capacidad de iniciar de forma efectiva la reacción de polimerización en un rango de pH amplio. Esto garantiza que el primer paso en el camino a una matriz de cemento de eslabones cruzados altamente siga su curso de forma muy efectiva. De modo que, además de los monómeros y rellenos innovadores, el sistema iniciador, también, contribuye a una resistencia de adhesión fuerte de forma permanente y estabilidad del cemento RelyX™ U100.

### 7.12 Reacciones del fraguado

El fraguado del cemento RelyX™ U100 es iniciado ya sea por fotocurado o la reacción química del sistema iniciador. La principal reacción del fraguado es una reacción de polimerización radical por la cual las moléculas de monómero únicas forman uniones cruzadas químicamente para formar una red de polímeros tridimensionales. Simultáneamente, pero en una menor extensión, ocurren las reacciones de neutralización, las cuales son, no obstante, bastante importantes para las propiedades del fraguado del cemento RelyX™ U100. Las siguientes figuras ilustran en una manera simplificada las reacciones que ocurren simultáneamente durante el fraguado del cemento RelyX™ U100. (6) Fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19





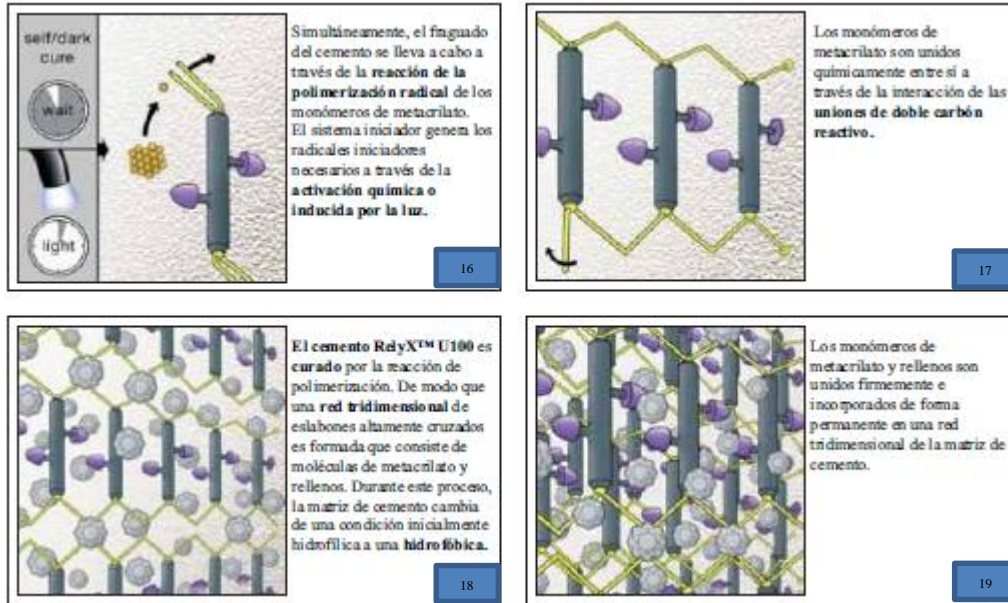


Fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19 Reacción del fraguado

Fuente: Datos internos de 3M ESPE, 2006



## **8. CARILLAS**

Las patologías que frecuentemente afectan a los dientes y otras estructuras bucales fueron los tributos pagados por el hombre y su evolución en consecuencia del cambio de hábitos alimenticios. Los primeros vestigios de caries dental en la especie humana datan de aproximadamente 100,000 años atrás. Desde esa época se conocen los primeros dolores de dientes y la necesidad de resolverlos, el inicio de la Ciencia Odontológica. La práctica odontológica hizo su evolución guiada por las necesidades y problemas impuestos al órgano dental y tejidos adyacentes por el progreso de las civilizaciones.

En el inicio del Siglo XX el Dr. Charles Pincus, Clínico ligado al medio artístico de Beverly Hills, fue buscado por algunos maquilladores que presentaban problemas estéticos relacionados a los dientes de algunas estrellas de cine. Imaginando una forma de resolver tales problemas, desarrolló una técnica que pudo ser considerada precursora de las carillas laminadas. Esa técnica intentaba recubrir dientes comprometidos estéticamente con una lámina de porcelana que quedaba unida al diente, de manera profesional, a través de un polvo para fijación de prótesis totales limitando la aplicación de tal técnica al set de grabación.

Cuando en 1955, Buconore divulgó la técnica de acondicionamiento ácido del esmalte, fueron abiertas nuevas perspectivas para la Odontología estética. En 1972, Alain Rochette publicó una técnica que combinaba el acondicionamiento ácido del esmalte con restauraciones en porcelana. Previo tratamiento especial la porcelana era acondicionada al esmalte de la pieza dental.





## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



Introducida primeramente en Francia, y posteriormente en Inglaterra, la técnica se mostró eficaz como una forma de cementar porcelana al diente, sin embargo, permaneció olvidada, una vez que la evolución de los materiales plásticos eran el tema que llamaban más la atención en aquella época.

También en la década de los 70, fue introducido el sistema Mastique (Caulk Dentsplay), que presentaba la propuesta de ser una técnica simple y durable, que transformaría dientes estéticamente comprometidos a través de la cobertura de sus carillas vestibulares. Era constituido de carillas plásticas prefabricadas, en varios colores y formas. En la práctica eran presentados muchos inconvenientes por este sistema. Existía una gran dificultad de adaptar la carilla al diente. La unión de las resinas cementante a los laminados plásticos era precaria, ocasionando mal cementado y caída de la carilla o infiltración marginal. Por lo tanto las mismas deberían ser protegidas de las fuerzas oclusales. Cementadas Con resina autopolimerizable, que contenían amina, estaban sujetas a una rápida decoloración y pigmentación. La importancia de tal sistema está en el hecho que trajo a la luz la preocupación de las clases sociales con la estética de los dientes anteriores, a través de las técnicas más conservadoras que las prótesis convencionales. El perfeccionamiento de las resinas compuesta (mayor estabilidad de color, menor absorción de agua, mayor resistencia mecánica) propició una mejoría en los resultados alcanzados con las carillas laminadas. Tal técnica permite la modificación de la forma y el color de los dientes, dándoles la armonía estética deseada, sin comprometerlos estructuralmente. (7)

Las resinas acrílicas, aparecidas en 1946, desbancaron inmediatamente a los cementos de silicato como material estético de elección. Aun que proporcionaban una retención muy superior a largo plazo, no contenían Flúor, lo que incrementaba la incidencia de caries recidivante. Los avances



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



experimentados por los sistemas acrílicos en relación con las restauraciones precedentes permitieron controlar en parte la contracción de polimerización, pero estos materiales seguían demostrando poca estabilidad dimensional en términos generales. Además al igual que los silicatos, las resinas acrílicas necesitaban retención mecánica. La aparición del grabado ácido de los composites de relleno redujo aún más el uso de la porcelana como material para restauraciones internas. El uso de la porcelana quedó relegado de las restauraciones de coronas totales.

A finales de la década de los 70's se empezaron a utilizar las carillas directas e indirectas. Las carillas directas (recubiertas por composite fotopolimerizables en toda su superficie vestibular) permitían mayor flexibilidad en el modelado y la colocación de los dientes. Sin embargo su fabricación llevaba mucho tiempo y requería una pericia artística considerable. Además poseían una estabilidad cromática y una resistencia al desgaste limitadas.

Las carillas indirectas o preformadas intentaban superar algunas de estas limitaciones. Eran de resina acrílica, cloruro de metileno o metacrilato de metilo, y fijada al diente grabado mediante un composite.

Aunque demostraban mayor estabilidad cromática y resistencia a las manchas que las carillas de composite directas utilizados anteriormente, su punto más débil era inevitable la superficie de unión entre el composite y la carilla. (5)

En la segunda mitad de la década de los 80's, se desarrolló un método para adherir porcelana al esmalte grabado. El grabado de porcelana, habitualmente con ácido fluorhídrico, es el factor más importante en la fuerza de la adhesión entre el cemento de resina y la carilla de porcelana. Esta modificación de la técnica, cambio totalmente las expectativas de la práctica odontológica; este cambio estructural dio como resultado el inicio de lo que hoy se ha denominado



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



“cerámica libre de metal”. Los estudios a largo plazo han demostrado que la restauración con el sistema de “cerámica libre de metal” además de proporcionar excelentes resultados estéticos, obtendrá una fuerza capaz de resistir es estrés de la función masticatoria por la excelente adhesión de la porcelana a la estructura dentaria, obteniendo a su vez una excelente fuerza de adhesión ente el esmalte-resina-porcelana y un muy buen sellado entre las interfaces. (8)

Una carilla es una capa de material de color dental natural que se aplica a un diente para restaurar defectos localizados o intrínsecos. (9)

### 8.1 Clasificación

Según el material utilizado en su fabricación las carillas pueden ser de acuerdo a su construcción:

- Técnica directa Composite a mano alzada
- Técnica indirecta Composite sobre modelo (de composite procesado, porcelana o materiales de cerámica prensada).

### 8.2 Indicaciones:

- ✓ Modificación de la forma o posición
  - Cierre de diastemas
  - Dientes cónicos
  - Dientes ectópicos
  - Dientes con giroversión o mal posición
  - Armonización de espacios



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



- ✓ Corrección estética de los defectos estructurales
  - Amelogénesis imperfecta
  - Fracturas o discrepancias de tamaño
  - Erosión
  - Abrasión
  
- ✓ Modificación del color
  - Fluorosis
  - Medicamentos
  - Perlas del esmalte
  - Tratamiento endodóntico que no corresponde a la técnica de blanqueamiento (7)

### 8.3 Contraindicaciones

- Pacientes que presentan signos de desgaste dental secundario al bruxismo
- Dientes cortos
- Diente con esmalte insuficiente o inadecuado para una buena retención
- Retenciones extensas previas o dientes endodónticos que conservan poca estructura dental.
- Pacientes con hábitos orales que generan tensiones excesivas sobre la restauración (10)
- Dientes con erosiones gingivales muy extensas
- Pacientes con hábitos higiénicos deficientes
- Dientes con movilidad por enfermedad periodontal(11)



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### Ventajas

- ✓ Estética excelente
- ✓ Duración prolongada
- ✓ Resistencia inherente de la porcelana
- ✓ Integridad marginal
- ✓ Compatibilidad con los tejidos blandos
- ✓ Mínima reducción dental

### 8.5 Desventajas

- Tiempo
- Precio
- Fragilidad
- Dificultad de reparación
- Dificultad para conseguir la igualdad cromática
- Irreversibilidad
- Imposible de realizar una cementación de prueba <sup>(10)</sup>

### 8.6 Fases de la preparación

La preparación está dividida en cuatro etapas:

- A. Delimitación periférica
- B. Definición de la profundidad
- C. Complementación del desgaste vestibular
- D. Terminación incisal

#### 8.6.1 A) Delimitación periférica de la preparación

La preparación es iniciada con instrumentos rotatorios esféricos diamantados, delimitando los márgenes proximales y cervicales de la preparación.



**8.6.1.1 Límite cervical:** El límite de preparación en la porción cervical, debe estar localizado al nivel de la encía marginal libre, lo que facilita el aseo dental.

**8.6.1.2 Límite Proximal:** El límite proximal de la preparación es realizado también con un instrumento esférico, acompañado con una línea axial a lo largo del eje longitudinal del diente, terminando en chaflán. El límite es extendido un poco más allá del área de contacto proximal, de manera que la unión dente-resina quede enmascarada. Los dientes vecinos deben ser protegidos con una matriz metálica, evitando así el desgaste accidental de los mismos.

Lo que se consigue:

- Facilitar la valoración del ajuste marginal durante la fase de prueba
- Mejora el acceso para realizar y valorar los trabajos de acabado
- Facilita el acceso para la higiene personal
- Facilita la valoración de la integridad marginal durante las sesiones de mantenimiento (7)(12)

**8.6.1.3 Zona de subcontacto proximal:** Está constituida por la estructura dental interproximal inmediatamente gingival a la zona de contacto con el diente contiguo. Esta zona no suele ser visible desde el punto de vista frontal directo del diente por lo que se deja sin preparar, Sin embargo es visible desde el punto de vista oblicuo. (12)

**8.6.1.4 Zona de visibilidad estática y Zona de visibilidad dinámica:** Toda la superficie labial de un diente, incluyendo la zona gingival y la zona inmediatamente labial al punto de contacto con el diente contiguo (la tronera labial), es perfectamente visible si la iluminación y la perspectiva del



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



observador son las adecuadas. Se puede valorar esta zona de visibilidad estática.

Las superficies preparadas de forma mínimamente invasiva y sin alteración cromática constituyen la base para el resultado estético de las carillas de cerámica o de resina compuesta altamente translúcidas adheridas y evitan, simultáneamente, que se ve afectada la transmisión lumínica. Este fenómeno se le conoce como “efecto lente de contacto”. El material ideal de sustitución del esmalte dental cromático debería poseer un elemento de grado de translucidez (12)

### **8.6.2 B) Definición de la profundidad de la preparación**

El inicio de la reducción vestibular es realizado con fresas esféricas diamantado, o con un instrumento de rueda, llanta o anillada. Con el instrumento seleccionado son realizados surcos paralelos al borde incisal del diente, perpendiculares al eje longitudinal acompañado el contorno vestibular del diente, y extendiéndolas de proximal a proximal. Se inicial los surcos por vestibular, separando una de otra con una distancia semejante al ancho del surco.

### **8.6.3 D) Complementación del desgaste vestibular**

Con una fresa troncocónica diamantada de punta redondeada, la superficie vestibular es regularizada, respetándose la profundidad demarcada por los surcos. Esta regularización debe ser orientada por la curvatura vestibular del diente. (7)

La reducción labial de 0.5-0.7 mm en los dientes superiores y 0.3mm en los dientes más pequeños como los inferiores, siempre que el esmalte tenga un



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



espesor adecuado. Prepara tres cortes horizontales en la superficie labial con una fresa de diamante de tres hileras para cortes profundos LVS-1, LVS- 2. Se realiza el desgaste en la superficie vestibular siguiendo las dos inclinaciones de la forma anatómica vestibular del diente.

Para eliminar la estructura dentaria que queda entre los surcos de orientación de profundidad, se utiliza una piedra de corte diamantado de punta redondeada y ligera conicidad (856, Brasseler), se inicia en el plano medio incisal y se completa con la preparación del plano medio gingival de la reducción vestibular. La línea de terminación gingival se efectúa al término de la reducción vestibular, con la punta redondeada de diamante se establece un suave terminado en forma de chaflán a la altura de la encía. (4)(12)

Cuando se pretende modificar el color más de dos tonos, la reducción deberá aumentarse alrededor de 0.7mm hasta 1.0mm (8)

### 8.6.4 E) Terminación Incisal

Es importante considerar que en algunos casos donde las dientes por restaurar tiene una longitud y forma adecuada no es necesario terminar el borde incisal , la preparación del borde se efectuará de forma de pluma, desgaste únicamente las superficie vestibular de 0.5mm a 1.0 mm, sin desgastar el borde incisal; la preparación se limita exclusivamente al interior del esmalte, a esta preparación se le conoce con el nombre de “ventana”, en donde 1.0 mm del borde es conservado y se coloca la carillas sobre el borde incisal de la preparación. La decisión de abarcar el borde incisal en la preparación dependerá de la estética y la función oclusal.

En la técnica donde la preparación abarca el borde incisal, la porcelana lo recubre terminando en la superficie lingual o palatina. Se recomienda que la preparación incisal se efectúe en forma plana, reduciendo el borde máximo 2





## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



mm, con el ángulo vestibular-incisal redondeado para evitar la concentración de fuerzas sin bisel o chaflán en su parte palatina. (8)

Puede ser realizado en dos patrones:

1. Filo de cuchillo
2. Recubrimiento incisal

**8.6.4.1 Filo de cuchillo:** es conseguida por el aplanamiento vestibular, y a nuestro parecer, es más práctico.

**8.6.4.2 Recubrimiento incisal:** es obtenido por la reducción del borde incisal aproximadamente 2ml, seguido de un desgaste del ángulo inciso vestibular y haciendo un chaflán en el tercio incisolingual o palatino. (7)



## **9. LAMPARA DE FOTOCURADO**

En la búsqueda de un sistema de curado que permitieran un mayor tiempo de trabajo clínico, se desarrolló un sistema de curado por energía radiante, en unidades que emitían luz ultravioleta. Las primeras unidades de energía radiante para la polimerización de resinas compuestas aparecen por más de 30 años, destacándole el sistema de Nuva-lite de la compañía L.D. Caulk. Este sistema utiliza la radiación ultravioleta, con la longitud de onda promedio de 360 nanómetros dentro del Espectro Electromagnético.

### **9.1 Radiación de la luz visible**

La dispersión de la luz blanca a través de un prisma, nos muestra la descomposición de ésta en 6 colores que son refractados en diferentes ángulos por el índice de refracción del vidrio del prisma y de la longitud específica de onda de cada color.

Los violetas poseen una longitud de onda más larga, ubicando así la franja de la luz visible entre los 400 y los 800 nanómetros.

Las unidades de fotocurado de luz visible, que empleamos para el fotocurado de resinas compuestas, utilizan un rayo de luz azul con una longitud de onda promedio entre 460 y 480 nanómetros.

#### **Unidades de fotocurado convencional**

Las unidades de fotocurado convencionales tienen una emisión de luz, el espectro visible correspondiente al azul, con una longitud promedio de 468 nanómetros. Las resinas compuestas para fotocurado vienen con un agente químico iniciador incorporado sensible a dicha luz: diquetonas y canforoquinonas, las cuales se activan con mucha luz para producir la polimerización de la resina



## **9.2 Características generales de las unidades de fotocurado**

- Diferente peso y tamaño: inalámbricas o de mesa
- Inclusión de medidores de tiempo e intensidad
- Sistema de intensidad variable de la emisión de luz
- Fibras conductoras de luz: flexibles en mangueras o rígidas en tubos conductores

## **9.3 Evaluación de la profundidad de penetración de la luz halógena**

La profundidad de penetración de la luz de fotocurado depende de varios factores que debe conocer el profesional, para lograr una efectiva polimerización de los diferentes incrementos de resina colocados durante el proceso de la restauración

- Intensidad de la bombilla halógena.
- Espesor de resina. En general se recomienda colocar incrementos de resina no mayores a 1.5 milímetros así disminuye y compensa el factor de contracción.
- Color y tamaño de la partícula de la resina compuesta. En efecto los colores o tonos claros como A1, B1, A2, polimerizan fácilmente. Los tonos oscuros B3, C3, D3, requieren mayor tiempo y mayor intensidad de fotocurado
- Distancia entre la punta activa de la fibra conductora y el incremento de resina. Una mayor distancia debilita la potencia de la luz.

## **9.4 Diodos emisores de luz LED**

LED: Tecnología del diodo emisor de luz. Tecnología de los semiconductores  
DIODOS: emisores de la luz ha sido aplicada en las nuevas unidades para polimerización de las resinas compuestas, adhesivos, sellantes y compómeros.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



El sistema LED utiliza semiconductores-diodos- que combinados emiten luz en el rango de 470 nanómetros para activar las canforoquinonas que son los fotoiniciadores de la mayoría de las resinas compuestas y adhesivos.

### 9.5 Espectro de Longitud de Onda

Como lo hemos anotado los iniciadores que van a ser activados por la luz, dentro de las formulaciones de resinas compuestas y en los sistemas adhesivos corresponden a las Canforoquinonas.

Las nuevas formulaciones de resinas compuestas extraclaras requeridas para aquellos pacientes que se han sometido a tratamiento de aclaramiento dental no poseen canforoquinonas, pues éstas dan tonalidades ligeramente amarillas. En su lugar se adicionan fotoiniciadores como LUCERINAS y FENIL- PROPANIDIONA, cuyas longitudes de onda están en un promedio de 410nm, razón por las cuales muchas de las unidades LED no son aptas para su fotopolimerización.

Longitud de Onda Promedio en nanómetros:

Luz visible.....400 a 700

Canforoquinonas...470 a 480

F.Propandiona.....410

Unidad Halógena...410 a 480

Unidad LASER.....476 a 512

Unidad LED.....440 a 490

Con las consideraciones anotadas, la recomendación para el odontólogo en cuanto a su mejor opción, en la adquisición de una buena unidad de fotopolimerización, se constituye en una halógena con funciones variadas o multimodal o las LED de segunda generación, y la observación meticulosa en



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.



la técnica operatoria en combinación con las fórmulas de resinas compuestas y otros materiales de foto-activación. (13)

### 9.6 BLUEPHASE C8

#### 9.6.1 Indicaciones

Con su espectro de banda ancha “Polywave®”, Bluephase C8 está indicada para la polimerización de todos los materiales dentales fotopolimerizables en la longitud de onda de entre 385–515 nm. Estos materiales incluyen materiales de restauración, bondings/adhesivos, bases, liners, selladores de fisuras, materiales provisionales, así como materiales de cementación para brackets y materiales de laboratorio como los utilizados en la fabricación de inlays de cerámica.

Bluephase C8 combina una ligera y equilibrada pieza de mano maximizando su comodidad con una intensidad de 800 mW/cm<sup>2</sup> y minimizando tiempos de polimerización.

Independientemente de que se utilicen adhesivos estos se fotocuran durante 10 segundos o más, las resinas compuestas 20 o 40 segundos dependiendo del grosor, en cualquiera de los casos supondrá un ahorro de tiempo.

El programa y tiempo de polimerización se pueden ajustar individualmente. Bluephase C8 está equipada con los 3 siguientes programas de polimerización para las distintas indicaciones.

El programa deseado se selecciona con los botones de selección de programas. El display cambia respectivamente (ver indicadores de la pieza de mano).



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



La lámpara está equipada con los siguientes programas por defecto:

Ajustes por defecto

- HIGH 15 segundos (High Power)
- LOW 10 segundos (Low Power)
- SOFT 20 segundos (Soft start)

### 9.6.2 Ventajas

- Fotopolimerización que ahorra tiempo
- Productivo funcionamiento con cable
- Duradera fuente de luz

### 9.6.3 Contraindicaciones

- Materiales, cuya polimerización se activa fuera de las longitudes de onda de entre 385–515 nm (ningún material conocido hasta la fecha). Si no está seguro de ciertos productos, por favor, pregunte al fabricante del material correspondiente.
- No utilizar el aparato cerca de sustancias inflamables o combustibles.
- Los dispositivos de comunicación portátiles y móviles de alta frecuencia pueden interferir con el equipo médico.
- La utilización de teléfonos móviles durante el funcionamiento no está permitido.

### 9.6.4 Utilización y responsabilidad

El conducto de luz es una pieza aplicada y puede alcanzar una temperatura máxima de 45 °C (113 °F) en el punto de contacto con la pieza de mano durante su funcionamiento.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 9.6.5 Protección ocular

Debe evitarse la exposición directa o indirecta. Una prolongada exposición a la luz es desagradable para los ojos.

Por ello, los individuos que, por lo general, son sensibles a la luz, que toman medicación fotosensibilizante o que se han sometido a cirugía oftalmológica y, personas que trabajan con el aparato o en su proximidad durante largos períodos de tiempo no deberán exponerse a la luz de esta unidad o llevar gafas protectoras (naranja) que absorban luz por debajo de los 515 nm.

### 9.6.6 Desarrollo térmico (peligro de quemaduras)

Como sucede con todas las lámparas de polimerización de alto rendimiento, la alta intensidad de la luz tiene como resultado un cierto desarrollo térmico y por ello, prolongadas exposiciones de la pulpa y tejidos suaves pueden causar daños irreversibles o reversibles, por lo que se deben respetar los tiempos de polimerización recomendados.

También deben evitarse tiempos de polimerización superiores a 40 segundos en la misma área, así como el contacto directo con la gingival, membranas mucosas orales o piel. Polimerizar las restauraciones indirectas con intervalos intermitentes de 20 segundos cada una o utilizar refrigeración externa con chorro de aire.

### 9.6.7 Mantenimiento

Se debe de desinfectar o autolavar las superficies contaminadas de la lámpara de polimerización, conductos de luz y las boquillas antideslumbrantes antes de cada uso. Además, asegúrese de que el rendimiento de luz permita una adecuada polimerización.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



Con este fin, compruebe que el conducto de luz no esté sucio o dañado, así como el rendimiento de luz en intervalos regulares Selección del programa y tiempo de polimerización

El tiempo de polimerización deseado, se selecciona utilizando los botones de selección de tiempo. Los usuarios pueden elegir entre 5, 10, 15, 20 y 30 segundos.

Tener en cuenta las instrucciones de uso del material utilizado al seleccionar el tiempo de polimerización.

Las recomendaciones de polimerización para los materiales de composite son aplicables a todos los colores y se aplican con un grosor máximo de capa de 2 mm, a no ser que se indique lo contrario en las correspondientes instrucciones de uso. Generalmente, estas recomendaciones son aplicables en situaciones donde la ventana de emisión del conducto de luz se coloca directamente sobre el material que se va a polimerizar. Al aumentar la distancia entre la fuente de luz y el material, se deberá aumentar el tiempo de polimerización respectivamente. Por ejemplo, si la distancia al material es de 9 mm, el rendimiento de la luz efectiva se reduce en aproximadamente 50%. En este caso, el tiempo de polimerización recomendado deberá doblarse.

Los últimos ajustes realizados, junto con la combinación del programa y tiempo de polimerización se guardan automáticamente.

### **9.6.8 Intensidad de la luz**

La intensidad de la luz se mantiene a un nivel constante durante el funcionamiento. Si se utiliza el conducto de luz de 10 mm adjunto, la intensidad de la lámpara se puede calibrar en  $800 \text{ mW/cm}^2 \pm 10\%$ .





## **PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.**

---

---



La utilización de otros conductos de luz diferentes de los suministrados tiene una influencia directa sobre la intensidad lumínica emitida.

En conductos de luz de paredes paralelas (10 mm), el diámetro es igual en ambos extremos. En conductos de luz que focalizan (conducto de luz 10>8 mm, conducto Pin Point 6>2 mm), el diámetro del extremo interior es mayor que el de la ventana de emisión de luz. Así, el haz de luz azul incidente se reduce a una superficie más pequeña, lo que aumenta la intensidad lumínica emitida.

Los conductos de luz Pin-Point están indicados para la polimerización de zonas reducidas, tales como la fijación de carillas antes de la eliminación del sobrante de material. Para una polimerización correcta completa, es necesario cambiar el conducto de luz. (14)



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los tratamientos odontológicos estéticos, basado en las carillas teóricamente tiene diferentes grosores.

Se cree que polimerizar a través de diferentes grosores de carillas de resina o cerámica el grado de conversión del cemento será diferente y en ocasiones podría ser muy bajo.

Esta situación nos hace pensar que probablemente el desalajo de una carilla podría ser a consecuencia del bajo grado de conversión del cemento. Al respecto no existe información reportada por ningún autor.

En base a lo anterior nos formulamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Será el mismo grado de conversión de cementos duales cuando se polimerizas a través de carillas de diferente grosor?



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 11. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Con lo anterior mencionado, y contemplando la necesidad de tener una carilla fuertemente adherida al diente y al cemento, se realizó este estudio para tener un panorama más amplio de lo que sucede cuando se fotopolimeriza un cemento a través de cualquier material como lo son las carillas.



## **PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.**

---

---



### **12. OBJETIVOS**

#### **12.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el % de endurecimiento del cemento RelyX U100, polimerizado a través de tres diferentes grosores de carillas

#### **12.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Valorar el porcentaje de endurecimiento de cemento RelyX U100 polimerizado a través de:

- Carilla de 0.5 mm de grosor
- Carilla de 1.0 mm de grosor
- Carilla de 1.3 mm de grosor



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 13. HIPOTESIS

El endurecimiento del cemento RelyX™ U100, se endurecerá al 100%, al ser fotopolimerizado cuando se fotopolimeriza a través de diferentes grosores de carillas.



**PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO  
RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES  
DE CARILLAS.**

---

---



## **14. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Experimental, transversal y comparativa



## **15. METODOLOGIA**

### **MUESTRA**

Tipo: Endurecimiento del cemento dual RelyX™ U100 en diferentes grosores de carillas

Tamaño: Cinco muestras de grosor de carillas de 0.5 mm

Cinco muestras de grosor de carillas de 1.0 mm

Cinco muestras de grosor de carillas de 1.3 mm

Siendo un total de quince muestras

### **15.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Cemento dual RelyX™ U100 polimerizada a través de 0.5 mm

Cemento dual RelyX™ U100 polimerizada a través de 1.0 mm

Cemento dual RelyX™ U100 polimerizada a través de 1.3 mm

### **15.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Todos aquellos que no reúnan los requisitos de mi criterio de inclusión

### **15.3 VARIABLES**

#### **15.3.1 VARIABLES INDEPENDIENTES:**

Composición de la resina

Composición del cemento Dual RelyX™ U100

Potencia de la Lámpara de fotocurado



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 15.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE

SON LOS DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS:

- 0.5 mm (GROSOR)
- 1.0 mm (GROSOR)
- 1.3 mm (GROSOR)
- Tiempo de fotocurado
- Manipulación del cemento dual RelyX™ U100



## 16. MATERIALES Y EQUIPO

Los materiales que se ocuparon fueron:

- ▲ Cemento RelyX™ U100
- ▲ Resina Empress Direct (dentina A 3.5)
- ▲ Aceite de Silicón
- ▲ Brocha
- ▲ Espátula de resina
- ▲ Loleta
- ▲ Espátula para cementos Hu-Friedy 324
- ▲ Cinta Mylar
- ▲ Laminas portaobjetos

El equipo que se utilizó fue:

- Lámpara de resinas Bluephase C8 (ivoclar-vivadent)
- Conformador de muestras de acero inoxidable de 10mm de diámetro para ajustar los diferentes grosores de carillas
- Conformador de muestras de acero inoxidable con un orificio de 4mm de diámetro y 6mm de profundidad para realizar el fotocurado del RelyX™ U100
- Vernier digital Mitutoyo
- Tornillo micrométrico Mitutoyo. Fig.20

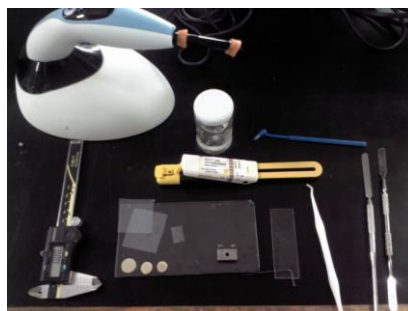


Fig.20 Materiales y equipo



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 17. UNIVERSO DE TRABAJO

Total 15 muestras divididas en tres grupos de Tres grosores diferentes de carillas:

- 0.5 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX™ U100 fotopolimerizado
- 1.0 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX™ U100 fotopolimerizado
- 1.3 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX™ U100 fotopolimerizado

## 18. METODO

### 18.1 REALIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

Primeramente se preparó resina compuesta Empres Direct con diferentes grosores simulando las carillas a cementar.

- Se inicia midiendo con el Vernier Mitutoyo los milímetros de profundidad el cual nos dará el grosor que tendrá la muestra que sería la carilla.  
Fig.21, 22, 23
- 0.5 mm
- 1 mm
- 1.3 mm Fig. 24



Fig.21, 22, 23 Medición de la medición del conformador para la profundidad de la carilla



Fig. 24 Grososres de Carillas

- se lo coloca el aceite de silicón con la brocha, en el conformador para que la resina no se adhieran. Fig. 25, 26



Fig. 25, 26 Colocación del aceite

- Posteriormente se coloca la resina Empress Direct (dentina A3.5) de manera que se distribuya uniformemente en el diámetro del conformador de acero inoxidable. Fig.27, 28



Fig. 27, 28 Colocación de la resina en el conformador

- Inmediatamente se le coloco una lámina de vidrio (portaobjetos) para que la muestra (Carilla) quede plana. (requerimiento en la prueba de profundidad de curado de la norma ISO 40449). (15) Fig. 29

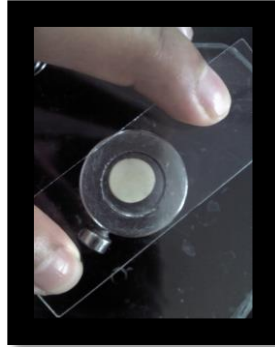


Fig. 29 Colocación de la lámina de vidrio

- Tiempo después se fotopolimerizó por 20 segundos en 2 segmentos para asegurar el polimerizado de toda la muestra. Fig. 30, 31

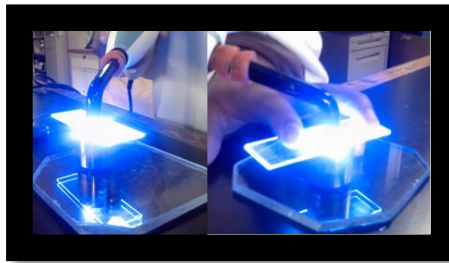


Fig. 30, 31 Fotocurado

- Después de realizar las muestras de carillas, utilizamos el Tornillo micrométrico Mitutoyo, para verificar el grosor de las carillas. Midiendo las tres muestras. Fig. 32, 33



Fig. 32, 33 Medición de las muestras de carillas

## 18.2 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO

- Se colocó aceite de silicón con la brocha en el conformador de muestras de acero inoxidable con profundidad de 6mm y diámetro de 4mm, para que no se adhiriera el cemento al conformador. Fig. 34



Fig. 34 Colocación de aceite al conformador

- Después en una loseta de vidrio se dosifico una porción del cemento RelyX™ U 100. Fig. 35



Fig. 35 RelyX U100

- Se realizó el mezclado del cemento dual RelyX™ U100 con la espátula de cementos Hu- Friedy 324 durante 20 segundos como lo indica el fabricante. Fig. 36



Fig. 36 Manipulación del Cemento

- Inmediatamente se llenó el conformador de muestra con el cemento RelyX U100 llevándolo con la espátula de resina. Fig. 37



Fig. 37 Colocación de cemento al conformador

- Se colocó por la parte superior del conformador cinta mylar (para que no se adhiriera el cemento a la muestra de carilla). Fig. 38

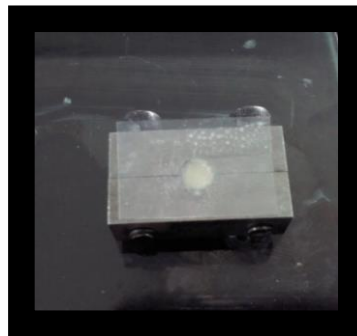


Fig. 38 Colocación de la cinta mylar

- Posteriormente se colocó en la parte superior del conformador previamente llenado con cemento la carilla de 0.5mm, 1.0mm y 1.3mm.

Fig. 39, 40

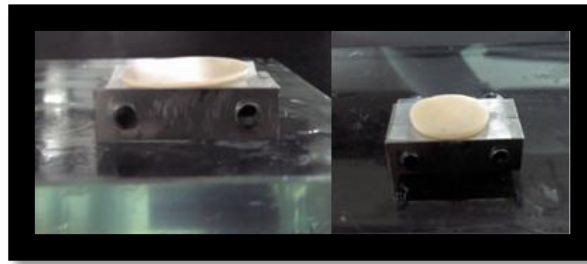


Fig. 39, 40 Colocación de la Carilla sobre la cinta mylar

- Y se fotopolimerizó por 20 segundos con la lámpara Bluephase C8. Fig. 41, 42

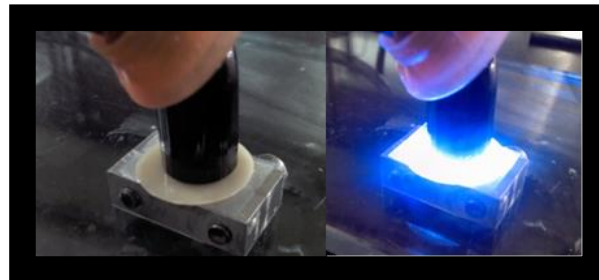


Fig. 41, 42 Fotocurado el cemento a través de la carilla

- Una vez polimerizado el cemento se retira la carilla y se desatornilla el conformador de muestras. Fig. 43, 44, 45



Fig. 43, 44,45 Desalojo del cemento endurecido



- Posteriormente se rescata el cemento ya polimerizado y se retira el cemento que no fotopolimerizó y se mide la longitud del fotopolimerizado con el Vernier Mitutoyo. Fig. 46, 47, 48

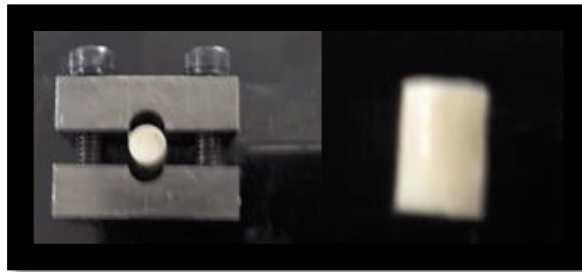


Fig. 46, 47 Retiro del cemento polimerizado



Fig. 48 Medición del cemento endurecido

- Se anotan los valores y se repite este procedimiento en 4 ocasiones más y en todos los grosores 5 eventos por cada uno.

Obteniendo:

- ✓ 0.5 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX U100 fotopolimerizado
- ✓ 1.0 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX U100 fotopolimerizado
- ✓ 1.3 mm con cinco muestras de cemento dual RelyX U100 fotopolimerizado



**PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO  
RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES  
DE CARILLAS.**

---

---



Ya teniendo las mediciones se calculó el porcentaje de material endurecido con la siguiente formula:

$$\% \text{ de endurecido} = \text{Grosor} \times 100/6$$

## 19. RESULTADOS

Los valores obtenidos de los tres grosos fueron analizados con ANOVA de una vía y se compararon los grupos con un post ho (TUKEY). Fig. 43

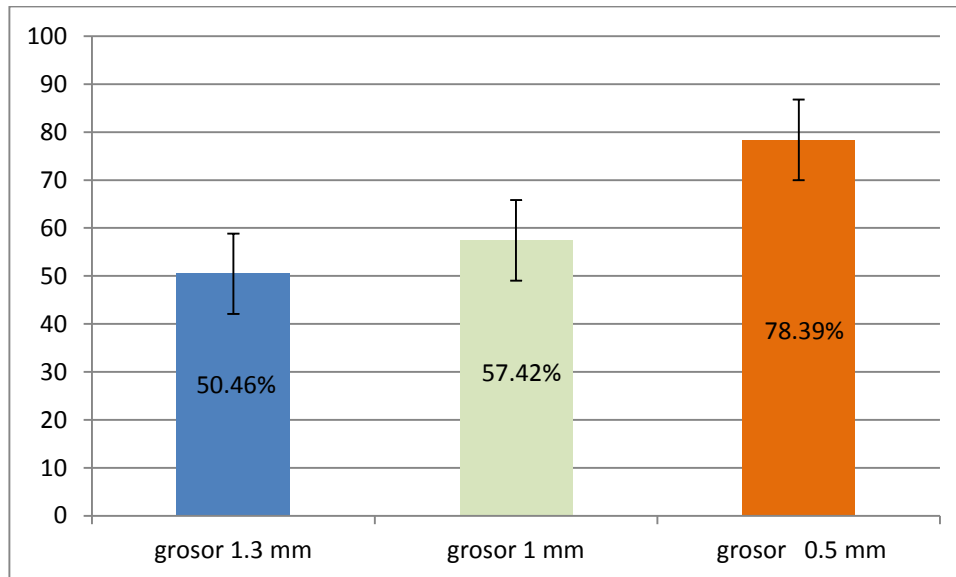


Fig. 43 Grafica de valores obtenidos

Como se muestra en la gráfica el grupo que tuvo el mayor porcentaje de endurecimiento fue el del grosor 0.5mm con una media de 78.39 y SD de 9.5 a una  $P=0.84$  teniendo diferencias estadísticamente significativas con los grupos de 1mm y 1.3 a una  $P<0.05$  el grupo que presento el menor porcentaje de endurecimiento fue el grosor 1.3 con un promedio de 50.46 y SD de 5.3 teniendo diferencias con el grosor a 0.5mm.



## PORCENTAJE DE ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO RELYX U100, A TRAVÉS DE DIFERENTES GROSORES DE CARILLAS.

---

---



### 20. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos concluimos que:

- El porcentaje de endurecimiento alcanzado por el cemento RelyX™ U100 es bueno ya que el grosor polimerizado es mayor a la cantidad de cemento que se emplea en una carilla.
- El uso de lámparas con potencia suficiente nos ayuda a saber que estamos realizando un correcto fotopolimerizado del cemento a través de los diferentes grosores de carillas.
- Para obtener un buen resultado de cementación se deben de emplear materiales certificados por instituciones como la A.D.A e ISO.
- La hipótesis planteada en este estudio se rechaza por que el porcentaje de endurecimiento es menor a lo planteado en dicha hipótesis.



## **21. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

1. Anusavise, Phillips, Science of Dental Materials, undesima edición
2. Cova Natera José Luis. "Biomateriales Dentales" .Caracas Venezuela: Amolca
3. Bottino Marco Antonio. Ferreira Quintas Adriana, Miyashita Eduardo. Giannini Valéria. "Metal Free Estética en Rehabilitación Oral", editorial Artes Medicas Latinoamericana, 2001.
4. Kenneth W. Aschheim, Barry G. Dale. Esthetic Detistry. A Clinical Approach to Techniques and Materials. 2ª ed. Madrid España: Harcourt, 2002.
5. Lanata Eduardo Julio y colaboradores. Atlas de operatoria dental. Buenos Aires Argentina: Alfaomega, 2008.
6. Datos internos de 3M ESPE, 2006.
7. Fiorenelli Vieira Glauco, De Mello Ferreira Andrea T., Garófalo José Carlos, Martins Agra Carlos. Facetas Laminadas, 1ª ed Caracas Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, A.C
8. Joubert, odontología estética y adhesiva Editorial, Ripano 2010
9. Sturdevant , Sturdevant´s Art and Science of Operative Dentistry. 5ª ed. España: El Servier, 2007.
10. Dale Aschhim. Esthetic Dentistry. A Clinical Approach to Techniques and Material. 2ª ed. Madrid España: Harcourt, 2002.
11. Barrancos Mooney Julio. J. Barrancos Patricio. Operatoria dental: integración clínica. 5ª ed.
12. Barrancos Mooney Barrancos Operatoria Dental Integración Clínica. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana, 2006.
13. Guzmán Báez Humberto José. Biomateriales Odontológicos de uso Clínico. 4ª ed. Bogotá: Ecoe, 2007.
14. Ivoclar vivadent Productos equipos para clínica y laboratorio Lámparas de polimerización LED Bluephase C8  
<http://www.ivoclarvivadent.com.mx/es-mx/p/odontologo/productos/aparatos/lamparas-de-polimerizacion-led/bluephase-c8>
15. International standard , ISO 4049 third edition 2000-07-15 polymer-based filling restorative and luting materials