



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA S.C**

---

---

**INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**CLAVE 8901-22**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TÍTULO DE TESIS**

**EVALUAR LOS TIPOS DE CEMENTOS DENTALES Y SUS PROTOCOLOS**

**INDICADOS EN PRÓTESIS FIJA**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTA:**

**ANDREA MAGDALENA HERNÁNDEZ MILLÁN**

**ASESOR DE TESIS: C.D ARMADO PINEDA ROMERO**

**XALATLACO, ESTADO DE MÉXICO 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **Agradecimientos**

A Dios primordialmente, quien nunca me ha abandonado y me ha guiado para lograr todo lo que ha sido su voluntad y lo que siempre he anhelado.

A mis padres, haciéndoles saber que este logro también es de ellos.

A mi tía Bety que siempre me ha apoyado en todo momento sin duda alguna.

A Gus quien ha sido una persona muy importante en mi vida y que me ha apoyado a lo largo de la carrera.

A todos los docentes que siempre compartieron de su conocimiento para que pudiera llegar hasta donde estoy.

## **Dedicatorias**

Para mis padres Felipe y María quienes han dado todo por mí desde siempre, haciéndoles saber que estoy muy agradecida con ustedes.

Para mi hermana Mariana por haber estado conmigo en cada momento de la carrera y de mi vida.

# Índice general

Agradecimientos .....	I
Dedicatorias .....	II
Índice general.....	III
Índice de ilustraciones.....	VII
Índice de tablas.....	XII
Introducción.....	XIII
Antecedentes .....	XVI
Capítulo I Introducción a los cementos dentales y prótesis fija. ....	
1.1 Cementos.....	1
1.2 Definición de cemento.....	1
1.3 Cementado. ....	2
1.4 Función cementante.....	2
1.5 Tipos de cementos.....	2
1.5.1 Óxido de zinc y eugenol.....	3
1.5.2 Fosfato de zinc.....	4
1.5.3 Policarboxilato de cinc. ....	6
1.5.4 Ionómero de vidrio. ....	7
1.5.5 Ionómero de vidrio modificado con resina. ....	8
1.5.6 Cementos de resina.....	9
1.6 Definición de prótesis fija. ....	10
1.7 Clasificación de la prótesis fija. ....	10
1.8 Materiales en prótesis fija. ....	12
Capítulo II Adhesión dentaria .....	17
2.1 Definición de adhesión.....	18
2.2 Adhesión dental. ....	18
2.3 Tipos de adhesión dental. ....	18
2.4 Objetivos de la adhesión.....	19
2.5 Diferencia entre adhesión y cementación. ....	20
2.6 Criterios para lograr la adhesión. ....	20
2.7 Adhesión a la dentina.....	21
2.8 Ventajas y desventajas de cementos convencionales respecto a los de cementación adhesiva. ....	22

Capítulo III Requisitos de un cemento dental.....	23
3.1 Baja solubilidad.....	24
3.2 No tóxico.....	24
3.3 pH neutro.....	25
3.4 Propiedades mecánicas.....	26
3.4.1 Alta resistencia mecánica.....	26
3.4.2 Resistente a la abrasión.....	27
3.4.3 Buena adhesión a la restauración indirecta y a la preparación dentaria.....	27
3.4.4 Módulo de elasticidad adecuado.....	27
3.5 Baja conductividad térmica.....	27
3.6 Mínimo espesor de película.....	28
3.7 Radiopacidad.....	29
3.8 Compatibilidad biológica.....	30
3.9 Tiempo de fraguado.....	31
3.10 Tiempo de endurecimiento adecuado.....	31
3.11 Estabilidad de colores.....	31
3.12 Propiedades de los cementos dentales.....	33
Capítulo IV Tipos de clasificaciones de cementos dentales.....	34
4.1 Clasificación de los cementos según su reacción química.....	35
4.1.1 Reacción ácido base:.....	35
4.1.2 Reacción de polimerización:.....	36
4.1.3 Híbridos o dual:.....	36
4.2 Clasificación de los cementos según su tipo de permanencia.....	37
4.2.1 Temporales o provisionales:.....	37
4.2.2 Permanentes:.....	38
4.3 Clasificación de los cementos según su composición.....	39
4.4 Clasificación de los cementos en cuanto su presentación.....	40
4.4.1 Polvo líquido:.....	40
4.4.2 Pasta base o pasta pasta:.....	40
4.4.3 Jeringa automezcla:.....	40
4.4.4 Cápsulas:.....	41
4.5 Clasificación de los cementos según su activación.....	41
4.5.1 Autopolimerizable:.....	41

4.5.2 Fotopolimerizable:.....	41
4.6 Clasificación de los cementos según su sistema adhesivo:.....	42
4.6.1 Grabado total:.....	42
4.6.2 Autograbado:.....	43
4.6.3 Autoadhesivo:.....	43
4.7 Clasificación de los cementos según su tipo de unión.....	44
4.7.1 Mecánica:.....	44
Capítulo V Marcas comerciales y protocolos.....	46
5.1 Marcas comerciales más conocidas:.....	47
5.1.1 3M:.....	47
5.1.2 Kerr:.....	47
5.1.3 Ultradent:.....	47
5.1.4 Ivoclar:.....	47
5.1.5 GC:.....	47
5.1.6 Dentsply.....	47
5.1.7 Voco.....	47
5.2 Indicaciones:.....	48
5.3 Características, indicaciones, ventajas y desventajas de cada una de las marcas.....	50
5.3.1 3M.....	50
5.3.2 Kerr.....	55
5.3.3 Ultradent.....	62
5.3.4 Ivoclar Vivadent.....	63
5.3.5 GC.....	67
5.3.6 Dentsply.....	76
5.3.7 VOCO.....	80
5.4 Protocolos para cementación temporal y definitiva.....	83
5.5 Etapas de cementación temporal (protocolo).....	84
5.6 Etapas de la cementación permanente adhesiva (protocolo). ....	88
5.6.1 Protocolos en cementos de grabado total:.....	88
5.6.2 Protocolo en cementos autoadhesivos.....	107
5.6.3 Protocolo en restauraciones de cerámica ácido sensibles. ....	107
5.6.4 Protocolo en restauraciones ácido resistentes. ....	108
5.7 Etapas de la cementación convencional (protocolo).....	109

5.7.1 Cementado con fosfato de zinc: .....	110
5.7.2 Cementado con cemento de policarboxilato .....	114
5.7.3 Cementado con ionómero de vidrio: .....	116
Conclusiones.....	119
Glosario.....	122
Bibliografía .....	127



## Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Clasificación de óxido de zinc y eugenol (Barceló Santana & Palma Calero, 2005) .....	4
Ilustración 2 Ventajas y desventajas del fosfato de zinc (Barceló Santana & Palma Calero, 2005) .....	5
Ilustración 3 Ventajas y desventajas del carboxilato de zinc (Barceló Santana & Palma Calero, 2005) .....	7
Ilustración 4 Distintas presentaciones de cementos de ionómero de vidrio (Barceló Santana & Palma Calero, 2005) .....	8
Ilustración 5 Prótesis fija (Nocchi Conceição, 2007) .....	10
Ilustración 6 Prótesis de 3 unidades y prótesis de 1 unidad (depositphotos) ...	11
Ilustración 7 Prótesis de metal porcelana (Uribe.B, pág. 12) .....	13
Ilustración 8 Prótesis de zirconio (depositphotos) .....	14
Ilustración 9 IPS e.max disilicato de litio en sus diferentes indicaciones. (Ivoclar Vivadent, 2018) .....	16
Ilustración 10 Niveles del pH (Federación odontológica colombiana) .....	26
Ilustración 11 Radiolúcido y radiopaco en radiografía periapical (Rodríguez, 2013) .....	30
Ilustración 12 Propiedades de los cementos dentales (Ladha & Verma, 2010)	33
Ilustración 13 Pasos en los sistemas adhesivos (Kispélyi, 2017) .....	44
Ilustración 14 Ketac Cem Easymix (3M, 2017) .....	51
Ilustración 15 RelyX U200 Automix (3M, 2018) .....	52
Dispensador con 4.5 gr de pasta en tono A3 o A1 (3M, 2018)	
Ilustración 16 RelyX Arc Refill (3M, 2018) .....	52
Ilustración 17 RelyX Unicem (3M, 2018) .....	53

Ilustración 18 RelyX Luting Trial Kit (3M, 2018) .....	54
Ilustración 19 RelyX Temp NE (3M, 2018) .....	55
Ilustración 20 NX23 Cemento de resina permanente (Kerr).....	56
Ilustración 21 Nexus RMGI (Kerr) .....	57
Sin cambio de color: El cambio de color de elite (Kerr).....	58
Ilustración 22 Cemento Maxcem elite (Kerr).....	58
Ilustración 23 Kavitan cem (Kerr) .....	59
Ilustración 24 Temp Bond (Kerr) .....	60
Ilustración 25 Temp Bond NE (Kerr) .....	61
Fácil de retirar - Mejora la comodidad del paciente. Minimiza el riesgo de daños a la preparación o provisional. (Kerr) .....	61
Ilustración 26 Temp Bond Clear con triclosán (Kerr).....	61
Ilustración 27 Cemento UltraTemp (Vamasa, 2016) .....	62
Ilustración 28 Cemento UltraCem (Vamasa, 2016) .....	63
Ilustración 29 Cemento Vivaglass CEM PL (Ivoclar Vivadent, 2018) .....	64
Ilustración 30 Cemento Multilink automix (Ivoclar Vivadent, 2018) .....	65
Ilustración 31 Variolink Esthetic DC (Ivoclar Vivadent).....	66
Ilustración 32 SpeedCem Plus (Ivoclar Vivadent) .....	67
Ilustración 33 Cemento temporal Freegenol (GC, 2018).....	68
Ilustración 34 Cemento Fuji I (GC Europe, 2018).....	69
Ilustración 35 Cemento Fuji Plus (GC Europe, 2018).....	70
Ilustración 36 Cemento temporal Fuji Temp LT (GC Europe, 2018) .....	71
Ilustración 37 Cemento FujiCEM 2 (GC Europe, 2018).....	72
Ilustración 38 Cemento G-CEM (GC Europe, 2018) .....	73
Ilustración 39 Cemento G-CEM LinkAce (GC Europe, 2018).....	75

Ilustración 40 Cemento G-CEM LinkForce (GC Europe, 2018).....	76
Ilustración 41 Cemento calibra (dentaltv WEB, 2010) .....	77
Ilustración 42 Cemento IRM (Dentsply México, 2010) .....	79
Ilustración 43 Cemento Bifi SE (VOCO, 2018).....	80
Ilustración 44 Bifix QM (VOCO, 2018).....	81
Ilustración 45 Cemento Aqua Meron (VOCO, 2018) .....	82
Ilustración 46 Cemento Bifix Temp (VOCO, 2018).....	82
Ilustración 47 Cemento Meron Plus AC (VOCO, 2018).....	83
Ilustración 48 Aplicación de vaselina con cepillo desechable al tercio cervical de la corona provisional (Strassler & Morgan, 2012).....	85
Ilustración 49 Aplicación directa del cemento provisional de mezcla automática (Strassler & Morgan, 2012) .....	86
Ilustración 50 Colocación del cemento temporal con un cepillo desechable (Strassler & Morgan, 2012) .....	86
Ilustración 51 Eliminación del exceso de cemento provisional (Strassler & Morgan, 2012).....	87
Ilustración 52 Eliminación del exceso de cemento provisional de la abertura gingival interproximal con un trozo de hilo dental (Strassler & Morgan, 2012) .	87
Ilustración 53 Desensibilizar la superficie del diente (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018).....	88
Ilustración 54 Condición y luego unir la superficie del diente (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018).....	89
Ilustración 55 Condición de la superficie interna (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018).....	89

Ilustración 56 Cargar el cemento en la corona (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018).....	90
Ilustración 57 Protocolo de cementado (Mora Campos, 2013).....	91
Ilustración 58 Pruebas. Retiradas de los provisionales, se comprueba que la resina sin relleno cubra la superficie interna de la carilla, excepto en el punto en que lo preparación se grabó con ácido (flechas); se elimina la resina sin relleno adherida a la superficie dental utilizando una cureta o discos abrasivos a baja velocidad. Las preparaciones dentales se limpian con una copa de goma y pasta abrasiva suave. Las restauraciones se revisan en el modelo de yeso, primero individualmente, después por grupos vecinos. El mismo procedimiento se llevará a cabo en la boca. (Magne & Belser, 2004) .....	95
Ilustración 59 Los ajustes finales, se realizarán individualmente, una vez colocado el dique de goma; este último englobará todos los dientes preparados, más un diente a cada lado del grupo; cementar en los cuatro incisivos supondrá colocar el dique de goma de canino a canino con los clamps en los primeros premolares. Se obtiene un campo operatorio óptimo colocando otro clamp (Ivory #9 o #212) en el diente que recibirá la restauración y que se irá desplazando a los siguientes dientes. Se examina cada restauración individualmente y se efectúan los ajustes finales una a una; se colocan la banda de matriz transparente y las cuñas de madera para proteger a los dientes vecinos de la contaminación química y del cemento de adhesión. (Magne & Belser, 2004) .....	96
Ilustración 60 La pieza de cerámica se manipula fácilmente utilizando un instrumento con la punta aplanada y cera pegajosa (Magne & Belser, 2004)	97

Ilustración 61 Acondicionamiento de la superficie de la cerámica paso a paso. (Magne & Belser, 2004) .....	99
Ilustración 62 Acondicionamiento de la superficie del diente paso a paso. (Magne & Belser, 2004) .....	100
Ilustración 63 Cementación de la pieza de cerámica paso a paso. (Magne & Belser, 2004) .....	102
Ilustración 64 Acabado manual y ajustes oclusales. (Magne & Belser, 2004)	103
Ilustración 65 Cementación con cementos autoadhesivos (Mora Campos, 2013) .....	107
Ilustración 66 Aislamiento mandibular con un Svedopter y torundas de algodón (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002) .....	110
Ilustración 67 Incorporación de polvo al líquido en pequeñas cantidades y mezclado en zona amplia (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002).....	112
Ilustración 68 Consistencia del cemento (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002) .....	113
Ilustración 69 Las paredes internas de la corona se recubren con fina capa de cemento (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002) .....	113
Ilustración 70 Mientras el cemento endurece, el paciente realiza una presión mordiendo un mordedor de plástico resilente (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002).....	114
Ilustración 71 El polvo se añade rápidamente, en grandes cantidades (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002) .....	115

## Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de las cerámicas de acuerdo a su temperatura de procesamiento (Álvarez Fernández , Peña López, González González, & Olay García, 2003) .....	15
Tabla 2 diferencias entre adhesión y cementación. (Bascones , 2000, pág. 1779) .....	20
Tabla 3 Ventajas y desventajas de los cementos convencionales frente a los materiales de cementación adhesiva (Erick, 2016) .....	22
Tabla 4 Propiedades físicas de cementos cementantes. (Burgess, DDS, MS, & Ghuman) .....	29
Tabla 5 El tipo de cemento depende del tipo de restauración y del material de la misma (Dental Tribune, 2012) .....	49
Tabla 6 Procedimientos de cementación adhesiva según el tipo cerámico (Vargas , Bergeron, & Díaz-Arnold, 2011).....	106

# Introducción

Toda rehabilitación oral debe tener siempre como requisito previo, una planificación diagnóstica funcional y estética ordenada y una programación secuenciada de procedimientos, cuya complejidad variará según las exigencias del caso.

El profesional de odontología debe conocer a fondo cada material, identificar sus ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones, y protocolos de manejo para poder optimizar el pronóstico clínico.

La búsqueda constante de buenos materiales es de mucha prioridad en odontología restauradora, estos materiales deben ser compatibles, estéticos y con buenas propiedades mecánicas, así como la elección de los diferentes materiales dentales utilizados en la cementación de restauraciones indirectas sean metálicas o cerámicas, constituye una exigencia al profesional para conseguir tratamientos más efectivos y a su vez de mayor satisfacción estética y funcional para los pacientes.

A menudo, no se presta la misma atención a la etapa del cementado como a cualquier otro aspecto del proceso de elaboración de una prótesis. Una elección descuidada de la técnica y el tipo de cemento puede dar lugar a discrepancias marginales, desajustes, oclusiones incorrectas y como consecuencia al fracaso de la misma.

El éxito de un procedimiento restaurador es multifactorial, por lo tanto, son varios los aspectos que deben ser evaluados con criterios de selección.

La retención de una restauración depende de muchos factores tales como la forma geométrica de la preparación, la precisión en la adaptación y la resistencia del cemento. La retención puede ser aumentada, si el agente

cementante presenta unión química a las estructuras dentarias y a la superficie de la restauración.

Las restauraciones presentan rugosidades y el material de cementación debe escurrir y llenar esa interfase, para después volverse rígido y así poder resistir las tensiones desarrolladas en esa zona. Por lo tanto si ese material no fuese lo suficientemente fluido o fuese incompatible con las superficies, la efectividad de la fijación puede verse perjudicada significativamente.

Considerando que las restauraciones indirectas están expuestas a un medio extremadamente adverso y que pueden fracasar por la acción de factores químicos, físicos, biológicos o por una combinación de ellos, el conocimiento de las principales características de los agentes de fijación es fundamental para reducir los riesgos de las fallas en los procedimientos restauradores.

# **Antecedentes**

En el siglo XVIII, Jacques Guilleaume hizo las primeras referencias de los cementos como materiales de restauración, denominándolos como rellenos de dientes vacíos. Ya en el año 1796 Friedrich Hirsch utilizó una pasta a base de piedra con el mismo fin. Hacia el año 1850 el único cemento comercialmente disponible era el cemento óxido de zinc y eugenol (ZOE). Este cemento a lo largo de su evolución, consiguió mejorar sus propiedades de retención mecánicas reforzando su composición con alúmina, polimetil-metacrilato, ácido orto-etoxibenzoico (EBA). Los cementos ZOE demostraron menos irritación pulpar, sin embargo son muy solubles en ambiente clínico. Una de las principales indicaciones de este material es el cementado provisional. Con el sistema EBA, se mejoró las propiedades de resistencia a la compresión y tracción, pero no superó a los cementos de Fosfato de Zinc y Policarboxilato de Zinc. A pesar de sus mejoras en su fórmula presentó desgaste en medio oral y ninguna adhesión a la estructura dentaria.

El cemento de Fosfato de Zinc apareció en el año 1877. Se utiliza con mucho éxito para la cementación de coronas coladas de metal. Se caracteriza por presentar una retención de tipo mecánico y a pesar que es un cemento muy utilizado no ha mejorado los problemas de sensibilidad pulpar. Hacia la década de los 60 se inició el uso de los cementos Policarboxilato de Zinc, su presencia supuso una novedad dentro de los materiales dentales por su capacidad de adherirse al esmalte y dentina. Suplantó el ácido ortofosfórico por el ácido poliacrílico, esto condujo a una ventaja que era la ausencia de hipersensibilidad dentinaria, sin embargo aún persistía el problema de la microfiltración al igual que en el cemento Fosfato de Zinc.

Los cementos dentales continúan evolucionando y aparece un cemento que cambio todas las expectativas dentro de los materiales restauradores: Ionómero de vidrio. Este material contiene flúor que es utilizado por primera vez dentro de un cemento dental. Hacia el año 1988 este material sufre muchas modificaciones. Dentro de sus elementos se agregaron limaduras de plata para mejorar sus propiedades mecánicas, monómero 2- hidroxietil metacrilato (HEMA) y fotoactivadores mejorando su tiempo de trabajo. Con la aparición del Ionómero de vidrio y sus modificaciones también se inicia el uso de primers para mejorar la adhesión del producto al tejido dentario. Estos cementos mejoraron las propiedades de fluidez, estética y adhesión hasta entonces conocidas.

Con la finalidad de mejorar las propiedades antes mencionadas apareció un nuevo grupo: los cementos de resina. Estos tenían unión adhesiva tres veces mayor que la del cemento Ionómero de vidrio. Estos materiales tienen como componentes al bisfenol glicidil metacrilato (BISGMA), sílice, iniciadores químicos y fotoactivadores. El mecanismo de adhesión es micromecánico con la formación de una capa híbrida más profunda. Requieren de múltiples pasos como grabado ácido, acondicionamiento de la dentina para mejorar su retención en el tejido dentario, entre estos cementos tenemos al Panavia 21. En el año 2002 aparecen los cementos de resina autoadhesivos. En este grupo se encontraría integrado el RelyX Unicem, Maxcem, Multilink Sprint. Estos cementos simplifican todos los pasos, es decir que a diferencia de los cementos de resinas hasta entonces conocidos, estos no necesitan grabar la

superficie dental, sino que contienen dentro de sus componentes monómeros ácidos lo cuales facilitan la adhesión del material. (Li Rodríguez, págs. 5, 6)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Li Rodríguez, J. K. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre de 2018

# **Capítulo I Introducción a los cementos dentales y prótesis fija.**

## **1.1 Cementos.**

Los cementos constituyen un grupo de materiales que se utilizan en operatoria dental y además, en otras ramas de la odontología como la prostodoncia, la endodoncia, la ortodoncia, la periodoncia y la cirugía bucal.

Tienen diferentes funciones como la cementación o la obturación en un órgano dentario.

## **1.2 Definición de cemento.**

(Macchi, 2007, pág. 139) Menciona que la palabra cemento, en una de sus acepciones, denota una sustancia que sirve para unir, pegar, adherir dos cosas. Desde el punto de vista de su composición y estructura, los cementos son materiales que se preparan a partir de la combinación de un polvo con un líquido.<sup>2</sup>

El término cemento tiene su origen latino caementum, que era un término relacionado con la construcción de muros. Éste fue evolucionando y hacia el siglo XII, el término latino caementum pasó al francés cément y en 1849 se registra en inglés como cement y tuvo dos definiciones: sustancia para unir partes sólidas y material utilizado para las obturaciones de las caries dentales.

(Li Rodríguez, pág. 3).<sup>3</sup>

Por lo tanto es el resultado del fraguado de una mezcla de ciertos componentes que por lo general vienen en polvo y líquido que van a tener la función de adherir dos cosas.

---

<sup>2</sup>Macchi, R. L. (s.f.). *Materiales Dentales*. México: Panamericana.

<sup>3</sup> Li Rodríguez, J. K. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre de 2018

### **1.3 Cementado.**

Shillingburg, H en su libro *Fundamentos esenciales en prótesis fija* menciona que: El cementado implica un número de pasos que, si no se llevan a cabo con meticulosidad, pueden dar lugar a un fracaso precoz de una restauración técnicamente excelente.<sup>4</sup>

En el cementado se cumple un principio fundamental que es la fricción entre el diente y la restauración, y para que sea correcto deben cumplirse ciertos requisitos como la resistencia a la solubilidad y espesor mínimo de la película, de tal manera que la disolución por acción de la saliva y la exposición al medio oral sean mínimas. Este proceso de cementado consiste en la unión de tres superficies: diente, cemento y prótesis. (Li Rodríguez, pág. 3)

### **1.4 Función cementante.**

Es mantener en posición la restauración durante un tiempo indefinido y evitar la microfiltración entre el material cementante y el diente.

### **1.5 Tipos de cementos.**

Existen 5 tipos de agentes cementantes utilizados en odontología para la cementación de prótesis fija: Óxido de zinc y eugenol, fosfato de cinc, policarboxilato de cinc, cementos a base de ionómero de vidrio (ionómero de vidrio, ionómero de vidrio modificado con resina) y cementos de resina o resinosos.

---

<sup>4</sup>Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., & Jacobi, R. (2002). *Fundamentos esenciales en prótesis fija*. Quintessense.

### **1.5.1 Óxido de zinc y eugenol.**

El cemento se compone de óxido de zinc (polvo) adicionado de pequeñas cantidades de resina, plastificantes que reducen la fragilidad del cemento y acetato de zinc como reactor y promotor de una mayor resistencia. El líquido es el eugenol adicionado de aceite de oliva. El eugenol se extrae del aceite de clavos de olor y posee una composición cíclica. Químicamente es un fenol.

El pH del ZOE es de 7 en el momento que se coloca en boca del paciente. Se considera un cemento de los menos irritantes que existen en el mercado y además tiene la ventaja que proporciona un sellado excelente contra la filtración.

La desventaja que tiene este cemento es que el líquido que es el eugenol inhibe la polimerización de los sistemas adhesivos y resinas. Por lo que antes de colocarlo se debe estudiar bien el caso de la pieza. Evitando materiales que endurezcan por polimerización. (Jiménez Campos, pág. 1) <sup>5</sup>

Es utilizado como paleativo pulpar.

---

<sup>5</sup>Jiménez Campos, A. (s.f.). Eficacia de la remoción del eugenol posterior al uso de tres detergentes cavitarios. Costa Rica.

Barceló Santana y Palma Calero en su libro *Materiales Dentales conocimientos básicos*, 2005, clasifican de la siguiente manera al ZOE:

Tipo de cemento	Características	Indicaciones y usos
Tipo I	Por ser menos resistente y más soluble que los otros tipos de cemento, sólo es de uso temporal	Para cementación temporal. Para unir los dientes en una estructura hecha de la boca y mantenerla temporalmente, ya sea por semanas o meses. Como tiene baja resistencia, es de fácil remoción
Tipo II	Es el más resistente y por tanto el que asegura mayor permanencia en la boca	Para cementación permanente. El mismo uso que el tipo I, pero cuando se pretende mantener cementada definitivamente la estructura al diente
Tipo III	Tiene suficiente resistencia para soportar cargas de condensación de otro material sobre él, como la amalgama dental	Para base o restauración provisional. Como base dura que puede resistir cargas directas en procesos odontológicos, como es la condensación de la amalgama, sin fracturarse o perforarse. Tiene un uso especial en niños y ancianos como material de restauración temporal, donde puede durar uno o dos años
Tipo IV	Tiene baja resistencia, por lo que no soporta cargas, y es menos soluble que el tipo I	Sólo como forro cavitario en cavidades profundas

Ilustración 1 Clasificación de óxido de zinc y eugenol (Barceló Santana & Palma Calero, 2005)

Sin embargo Edgardo y Sizenando en su artículo *Respuesta pulpar frente a diferentes agentes cementantes* menciona que este cemento “Dejó de usarse por su baja resistencia a la compresión”<sup>6</sup>

Por lo tanto se debe tener en consideración que si se cementa una prótesis fija temporalmente o un provisional con óxido de zinc y eugenol, en el cementado definitivo no se podrá aplicar un cemento a base de resina, ya que como anteriormente mencionado alterará la polimerización del cemento.

### 1.5.2 Fosfato de zinc.

Barceló Santana y Palma Calero, en su libro *Materiales Dentales conocimientos básicos* lo definen como: Cemento de reacción ácido-base, de alta resistencia y baja solubilidad que fue creado por Crowell en 1927 cuando

<sup>6</sup> Berrios Quina, E. J., & Porto Neto, S. d. (2004). Recuperado el 23 de 10 de 2018, de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/2019/2016>

buscaba la formulación de un fosfato de calcio: en una de las mezclas del ácido fosfórico con el óxido de zinc se obtuvo esta pasta, a la cual se le dio uso dental.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Variantes en su presentación</i>
Es económico Tiene buenas propiedades físicas Permite pequeñas variables en manipulación Buenos antecedentes en su uso clínico Es compatible con todos los materiales de restauración	Puede ser irritante por su acidez inicial No tiene adhesión específica o química al diente	Existe una variedad de presentaciones que contienen antisépticos o germicidas, lo cual no es necesariamente una ventaja, ya que en un medio tan ácido como el de esta mezcla no se desarrollan microorganismos

Ilustración 2 Ventajas y desventajas del fosfato de zinc (Barceló Santana & Palma Calero, 2005)

Pese a su alta resistencia a la compresión y tensión, tiene características indeseables como alta solubilidad y ausencia de adhesividad, además de pH de 3.5 altamente ácido en el momento de la cementación y rápida penetración del ácido fosfórico en la dentina, lo que aunado a las fuerzas hidráulicas inducidas en el momento de la cementación pueden producir sensibilidad post-operatoria o alteraciones pulpares. (Berrios Quina & Porto Neto, 2004, pág. 84)

Debemos tomar en cuenta que este cemento es exotérmico, es decir, generará calor, para lo cual se debe tener un control al momento de mezclarlo debido al calor que se producirá durante la reacción.

Como este cemento presenta ausencia de adhesividad, se da la retención de este mismo originando traba mecánica al cristalizarse en las irregularidades de la preparación dentaria y la restauración.

### 1.5.3 Policarboxilato de cinc.

Cova N en 2010 en su libro *Biomateriales dentales* hace la siguiente mención:

“Los cementos de policarboxilato de cinc fueron ideados por el Dr D.C Smith, en Inglaterra, en el año 1968.”<sup>7</sup>

Proviene de una reacción de ácido – base, que ocurre cuando el polvo de óxido de cinc y el óxido de magnesio son rápidamente incorporados en una solución viscosa de ácido poli acrílico o de un copolímero del ácido acrílico con otros ácidos carboxilos insaturados, como el ácido itacónico. (León Untiveros, 2008, pág. 22)<sup>8</sup>

Barceló Santana y Palma Calero en su libro *Materiales Dentales conocimientos básicos* mencionan las siguientes propiedades: “Como material cementante tiene valores altos de resistencia a la compresión. Se une por quelación a aleaciones de uso odontológico, como el acero inoxidable, plata-paladio y otros, pero no a aleaciones de oro ni a la cerámica dental. La disminución de la acidez en la reacción se da en pocos minutos, llegando casi a la neutralidad. Presenta el fenómeno de tixotropismo”.<sup>9</sup>

Debido a que alcanza su neutralidad en pocos minutos y que tenga sus moléculas grandes, no va a permitir que penetre a los túbulos dentinarios y por lo tanto no será irritante ni tóxico a pulpa dental.

---

<sup>7</sup> Cova N, J. L. (2010). *Biomateriales Dentales*. México: AMOLCA.

<sup>8</sup> León Untiveros, G. F. (2008). Recuperado el 23 de 10 de 2018, de <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/GINA%20FIORELLA%20LEON%20UNTIVEROS.pdf>

<sup>9</sup> Barceló Santana, F. H., & Palma Calero, J. M. (2005). *Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados*. Trillas.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Variantes en su presentación</i>
No es irritante Tiene adhesión específica al diente y a algunos metales	Es más soluble que el cemento de fosfato de zinc No permite variables en su manipulación	Existen cementos que en su formulación contienen fluoruro estano, que les confiere acción anticariógena

Ilustración 3 Ventajas y desventajas del carboxilato de zinc (Barceló Santana & Palma Calero, 2005)

#### 1.5.4 Ionómero de vidrio.

Flores S, Laura en su artículo de revista *Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la norma 96 de la ADA* menciona que el ionómero de vidrio fue: Desarrollado en 1969 por Wilson y Kent, quienes combinando el polvo del cemento de silicato y el líquido del cemento de poliacrilato de zinc crearon un nuevo material dental basado en la reacción del aluminosilicato con el ácido poliacrílico, conjugando las propiedades de ambos cementos: adhesión específica y liberación de fluoruro. Este producto fue llamado originalmente cemento ASPA (Aluminio, Silicato y Poliacrilato). Sin embargo, mostró ciertas desventajas como textura irregular, fraguado lento, sensibilidad a la humedad y en ciertas ocasiones dolor postoperatorio. A pesar de ello, sus ventajas como liberación de fluoruro, adhesión específica a esmalte y dentina y coeficiente de expansión térmica (CELT) similar al diente, motivaron el mejoramiento del material hasta conseguir el cemento que conocemos como ionómero de vidrio.<sup>10</sup>

En la actualidad se considera que ha pasado a ser de los cementos favoritos y más utilizados por los odontólogos para la cementación de prótesis fija. Tiene

<sup>10</sup> Flores Sánchez, L. A. (2010). Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la norma 96 de la ADA. *ADM*, 73.

muchas ventajas y dentro de esas está su adhesión al diente y liberación de fluoruro.

“Como material usado como cemento tiene valores altos de resistencia a la compresión, y alcanza la más baja solubilidad de todos los cementos después de 24 horas de colocado” menciona Barceló Santana y Palma Calero en su libro *Materiales dentales conocimientos básicos aplicados*.<sup>11</sup>

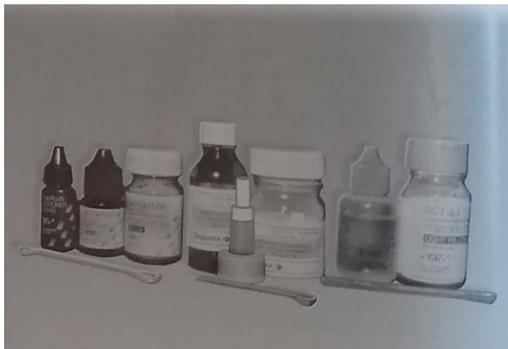


Ilustración 4 Distintas presentaciones de cementos de ionómero de vidrio (Barceló Santana & Palma Calero, 2005)

### 1.5.5 Ionómero de vidrio modificado con resina.

Los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina son predominantemente vidrios ionoméricos en un 80% con un 20% de resina fotocurada. Ellos endurecen mediante una reacción ácido-básica entre el ión filtrable del polvo del vidrio y el ácido poliacrílico, resultando en una transformación sol-gel. En los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina más recientes, el componente de agua es sustituido con una resina tal como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) o BIS-GMA. Siendo una combinación de dos materiales químicamente diferentes, sus características también son diferentes. (R. de Guzmán, 2001)<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Barceló Santana, F. H., & Palma Calero, J. M. (2005). *Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados*. Trillas.

<sup>12</sup>R. de Guzmán, A. (2001). *Acta odontológica Venezolana*. Recuperado el 24 de octubre de 2018, de [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/evaluacion\\_ionomero\\_vidrio\\_modificado.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/evaluacion_ionomero_vidrio_modificado.asp)

Estos ionómeros de vidrio presentan propiedades intermedias de ambos materiales pero con características superiores a los ionómeros de vidrio convencionales. Generalmente tienen las ventajas de adhesión al órgano dentario, liberación de fluoruro, estética, endurecimiento por luz visible.

#### **1.5.6 Cementos de resina.**

Sosa Flores menciona en su investigación llamada *Cementos resinosos* que: Los cementos resinosos están compuestos básicamente como las resinas compuestas; es decir, presentan una matriz orgánica y una inorgánica, integradas por silano, como agente de unión. La fase orgánica está constituida por Bis-GMA (producto de reacción Bisfenol y el metacrilato de glicidilo, con propiedades mecánicas como rigidez y resistencia flexural) o UDMA (Uretano dimetacrilato).<sup>13</sup>

Vienen en diferentes presentaciones como autopolimerizables, fotolimerizables y dual. Una de las ventajas es que son casi insolubles y debido a que no presentan tanta viscosidad es más fácil su manipulación y por lo tanto el asentamiento completo de la restauración en el órgano dentario.

“Los cementos resinosos requieren destreza, especialmente durante el poco tiempo del procedimiento de adhesión, y al retirar los excesos de cemento. Asimismo como toda resina el procedimiento clínico se considera sensible, por lo que requiere de mucho cuidado por parte del profesional con las múltiples etapas para su utilización”. (Sosa Flores, 2010)

---

<sup>13</sup> Sosa Flores, B. J. (2010). Recuperado el 25 de 10 de 2018, de <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/BILLY%20JOEL%20SOSA%20FLORES.pdf>

## 1.6 Definición de prótesis fija.

“Es cualquier remplazo de un diente o parte del diente que se cementa en su lugar y que el paciente no puede quitar. El primer objetivo de una prótesis fija es remplazar el diente o dietes faltantes, y el segundo es restablecer la función”. (Maite, 2011, pág. 12)<sup>14</sup>

Es lo que va a sustituir a un órgano dentario que ha sido perdido o que se encuentra ausente de la cavidad bucal.



Ilustración 5 Prótesis fija (Nocchi Conceição, 2007)

## 1.7 Clasificación de la prótesis fija.

Hay muchas clases de prótesis fija, desde la más pequeña hecha en una pieza hasta la que cubre todo un arco. O sea, que los factores que intervienen en el diseño de una prótesis fija dependen de la cantidad de estructura dental que se va a remplazar y del número de dientes comprendidos en la misma. Dando a entender que pueden ser individuales o múltiples (varios dientes).

---

<sup>14</sup>Maite, M. D. (2011). *El ABC de la prótesis parcial fija*. México: Trillas.

Uribe. B menciona en su presentación llamada *Clasificación de prótesis dental* que esta se clasifica en:

**Singular:** Este tipo de prótesis es empleado en aquellos casos que solo se necesita reconstruir la funcionalidad y estética de una sola pieza dentaria. Estas pueden ser de distintos tipos de materiales, siendo hoy en día las coronas de porcelana las más empleadas. Metálicas, acrílicas, cerámicas o de porcelana, metal-acrílico o mixtas.

**Plural:** Este tipo de prótesis es empleado en aquellos casos que se necesita reconstruir la funcionalidad y estética de dos o más piezas dentarias. Al igual que las singulares, los materiales a emplearse son los mismos, la diferencia está en la elección de estos ya que las cargas masticatorias pueden fracturar los puentes si no se toman medidas preventivas.<sup>15</sup>



Ilustración 6 Prótesis de 3 unidades y prótesis de 1 unidad (depositphotos)

---

<sup>15</sup> Uribe.B, M. (s.f.). *SCRIBD*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/84598653/Clasificacion-de-Protesis-Dental>

## 1.8 Materiales en prótesis fija.

Existen diversos materiales para la realización de prótesis fija dentro de las cuales se encuentran metales, porcelanas, circonio, disilicato de litio, etc.

Metales: Su función suele ser de estructura interna de las prótesis dentales o el elemento del cual está confeccionada toda la gama implantológica y quirúrgica como el titanio.

Metales que se pueden utilizar para la elaboración de prótesis fija:

Cobalto: Es un elemento metálico de color blanco plateado, usado principalmente para obtener aleaciones de las estructuras internas de las prótesis fijas.

Níquel: Elemento metálico magnético, de aspecto blanco plateado, es un metal duro, maleable, con alta resistencia a la corrosión y es considerado un sensibilizante (ligeramente tóxico) su presencia en pequeñas dosis dentro de la aleación no es toxica y aporta sus propiedades físicas y mecánicas óptimas.

Cromo: Elemento metálico de color gris que se utiliza en aleaciones protésicas, su presencia aumenta la resistencia a la corrosión y aumenta su dureza.

Plata: Metal blanco, puro, dúctil y maleable, el mejor conductor de calor y electricidad, modifica el color de la aleación, se utiliza junto al paladio para aumentar su ductilidad.

Cobre: Después de la plata es el metal que conduce mejor el calor, es uno de los metales más importantes dentro de las aleaciones aumentando en gran medida la resistencia final.



Ilustración 7 Prótesis de metal porcelana (Uribe.B, pág. 12)

Zinc: Su principal función es eliminar los óxidos de las aleaciones.

Titanio: Es un metal muy importante en la odontología debido a sus propiedades físicas y mecánicas óptimas sumadas a su gran biocompatibilidad con los tejidos vivos.

Zirconio: Es el mineral más abundante sobre la corteza terrestre. Es muy resistente a la corrosión y tiene una dureza similar al del acero. No ofrece ningún tipo de reacción al contacto directo con tejidos o células vivas, es bioinerte y biocompatible.

Ventajas de las prótesis de zirconio: Alta resistencia a las roturas, propiedades mecánicas favorables, no se decolora con el paso del tiempo y al ser en tonos blancos se favorece la estética evitando ese típico halo gris alrededor de los pilares propio de las estructuras metálicas.

Biocompatible con los tejidos por lo que pueden realizar preparaciones subgingivales sin problemas, superficie lisa que evita la adhesión de bacterias, fabricación con tecnología avanzada, minimizando errores. Así lo describe Dentblog en su documento *¿Qué material para prótesis dental es el más adecuado?*<sup>16</sup>



Ilustración 8 Prótesis de zirconio (depositphotos)

Peláez, Suárez y otros autores en su artículo: *Circonio en prótesis fija: Casos clínicos* nos muestran la siguiente clasificación de las cerámicas:

- Cerámica con matriz vítrea:

Cerámicas feldespáticas

Cerámicas sintéticas: base de leucita, disilicato de litio, base fluorapatita.

Cerámicas con infiltrado vítreo.

---

<sup>16</sup> Dent.pro. (08 de Junio de 2018). *DentPro.es/blog*. Recuperado el 04 de Octubre de 2018, de ¿Qué material para prótesis dental es el más adecuado?: <https://dentpro.es/catalog/blog/material-protesis-dental/>

- Cerámicas policristalinas: alúmina, circonia parcialmente estabilizada, circonia endurecida con alúmina, alúmina endurecida con circonia.
- Cerámicas con una matriz de resina: Resina nanocerámica, cerámica vítrea en matriz de resina, circonio-sílice en matriz de resina.<sup>17</sup>

Tabla 1: Clasificación de las cerámicas atendiendo a las temperaturas de procesamiento, principales indicaciones, ventajas e inconvenientes y composiciones de las mismas					
DENOMINACIÓN	T*	INDICACIONES	VENTAJAS	INCONVENIENTES	COMPOSICIÓN PORCENTAJE
Alta fusión	1300-1370°C	Producción industrial de dientes	> resistencia > traslucidez < solubilidad soporta muy bien modificaciones repetidas	Gasto energético elevado	
Media fusión	1100-1300°C	Núcleo de elaboración de coronas jacket	< intervalo de fusión < cambio dimensional al enfriar < porosidad superficial < grietas superficiales	La porcelana se deforma durante las reparaciones repetidas	Dióxido de sílice (64,2 %) Óxido bórico (2,8 %) Óxido potásico (8,2 %) Óxido sódico (1,9 %) Óxido de aluminio (19 %) Óxido de litio (2,1 %) Óxido de Mg (0,5 %) Pentóxido de fósforo (0,7%)
Baja fusión	850-1100°C	Recubrimiento estético de núcleos aluminosos y técnicas ceramometálicas			Dióxido de sílice (69,4 %) Óxido bórico (7,5 %) Óxido calcico (1,9 %) Óxido potásico (8,3 %) Óxido sódico (4,8%) Óxido de aluminio (8,1 %)
Muy baja o ultrabaja fusión	<850°C	Combinación con metales como el titanio. Pequeñas rectificaciones: puntos de contacto, anatomía oclusal, ángulos, etc	Mejora las propiedades de las cerámicas de media y baja fusión		
Temperatura ambiente		Procesamiento directo en clínica evitando el laboratorio de prótesis.	Evita el laboratorio de prótesis	No se conocen datos a medio plazo	

Tabla 1 Clasificación de las cerámicas de acuerdo a su temperatura de procesamiento (Álvarez Fernández , Peña López, González González, & Olay García, 2003)

<sup>17</sup> Peláez Rico, J., López Suárez, C., Rodríguez Alonso, V., & Jesús Suárez, M. (Abril de 2016). *Sociedad española de prótesis estomatológica y estética*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2018, de Circonio en prótesis fija: Casos clínicos: <http://www.sepes.org/wp-content/uploads/2016/09/Dossier-Jesus-Pelaez-Rico.pdf>

Disilicato de litio: El disilicato de litio es un nuevo material compuesto de cerámica y vidrio que se utiliza en la fabricación de prótesis dentales de una sola pieza, puentes con tres piezas, puentes premolares e incluso posteriores. También se usa en la restauración de dientes dañados, mediante carillas, incrustaciones inlay y onlay mínimamente invasivas o en la confección de coronas dentales.

El disilicato de litio es un material innovador que, por su elevada resistencia y durabilidad, su estética y facilidad de uso comienza a desplazar a otros materiales cerámicos que se habían estado utilizado habitualmente utilizados con este mismo fin.

Ventajas: La resistencia del disilicato es hasta tres veces superior a la de otros materiales cerámicos y permite adaptar su color a cualquier tonalidad, por lo que ofrece una excelente calidad estética. Además, tiene una gran biocompatibilidad (no causa alergias) y ofrece un ajuste excelente, manteniendo una buena adhesión al diente, en las carillas finas y coronas, sea con adhesivo o cementación, así como una buena relación con la encía. Todo ello ofrece a la dentadura una apariencia de normalidad de gran durabilidad.

(Sanitas Clínicas dentales) <sup>18</sup>



Ilustración 9 IPS e.max disilicato de litio en sus diferentes indicaciones. (Ivoclar Vivadent, 2018)

<sup>18</sup> Sanitas Clínicas dentales. (s.f.). *Sanitas*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2018, de Disilicato de litio: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/salud-dental/disilicato.html>

## **Capítulo II Adhesión dentaria**

En la actualidad, debido a la gran demanda que se tiene de realizar restauraciones tanto directas como indirectas que puedan devolver la función de las piezas y a su vez, tener gran durabilidad y estética, la importancia que tienen las restauraciones adhesivas aumenta cada día. Por estas razones, es importante saber que es el fenómeno de la adhesión y como este puede ser mejorado o afectado cuando se realizan los procedimientos restauradores.<sup>19</sup>

## **2.1 Definición de adhesión.**

Es la propiedad de la materia por la cual se juntan dos superficies de sustancias iguales o diferentes cuando entran en contacto, manteniéndose unidas por fuerzas intermoleculares. (definiciones-de.com, 2018)<sup>20</sup>

(Macchi, 2007, pág. 42) Menciona que “se denomina adhesión a cualquier mecanismo que se emplea para mantener partes en contacto”.<sup>21</sup>

## **2.2 Adhesión dental.**

Montagna & Barbesi definen a la adhesión en odontología en su libro *Cerámicas, zirconio y CAD/CAM* como: “Es la fuerza que permite la unión entre los materiales restauradores y la estructura dental”.<sup>22</sup>

## **2.3 Tipos de adhesión dental.**

Mora, Campos menciona en su trabajo de investigación *Estudio comparativo in vitro del sellado marginal de incrustaciones de resina compuesta cementadas con distintos sistemas de cementación* que existen 2 tipos de adhesión dental.

---

<sup>19</sup> Serrano Carbone, B. F. (14 de Julio de 2017). *Repositorio Universidad San Francisco De Quito USFQ*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2018, de

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6758/1/132453.pdf>

<sup>20</sup> *definiciones-de.com*. (04 de Septiembre de 2018). Recuperado el 28 de Octubre de 2018, de [https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/adhesion\\_fisica.php](https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/adhesion_fisica.php)

<sup>21</sup> Macchi, R. L. (2007). *Materiales Dentales*. México: Panamericana.

<sup>22</sup> Montagna, F., & Barbesi, M. (2013). *Cerámicas, zirconio y CAD/CAM*. Venezuela: Amolca.

Adhesión mecánica: Se realiza entre dos superficies a través de una trabazón entre las partes a unir, las cuales se mantienen en contacto en base a la penetración de una de ellas, o de un adhesivo, en las irregularidades que presenta la superficie de la otra. Se subdivide en microscópica y macroscópica, y puede ser dado tanto por efectos geométricos como reológicos.

Adhesión química: Las partes se mantienen unidas por la presencia de enlaces químicos, los cuales se pueden lograr a través de uniones de tipo primaria (iónicas, covalentes, metálicas) o secundaria (fuerzas de Van Der Waals o enlaces intermoleculares, puentes de Hidrógeno). Es ésta la que la odontología actual acepta como adhesión efectiva y única.<sup>23</sup>

## **2.4 Objetivos de la adhesión.**

Ayora, Dueñas, Guacho y otros autores más escriben los siguientes objetivos de la adhesión en su documento *Fundamentos de la adhesión dental*: Retención y estabilidad de la restauración, perfecta adaptación marginal, ausencia de desprendimiento, comportamiento mecánico integrado, ausencia de fisuras y microfiltraciones reducción de la sensibilidad postoperatoria.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup>Mora Campos, P. A. (2013). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 29 de Octubre de 2018, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129960/Estudio-comparativo-in-vitro-del-sellado-marginal-de-incrustaciones-de-resina-compuesta-cementadas-con-distintos-sistemas-de-cementaci%C3%B3n.pdf;sequence=1>

<sup>24</sup> Ayora, J., Dueñas, D., Guacho, K., Murillo, B., Roura, M., Valenzuela, M., y otros. (2014). *Academia*. Recuperado el 2018, de *Fundamentos de adhesión dental*: [http://www.academia.edu/9445520/FUNDAMENTOS\\_DE\\_ADHESION\\_DENTAL](http://www.academia.edu/9445520/FUNDAMENTOS_DE_ADHESION_DENTAL)

## 2.5 Diferencia entre adhesión y cementación.

CEMENTACIÓN	ADHESIÓN
Retención friccional	Retención e integración ultraestructural
Retención pasiva	No requiere retención pasiva
Recubrimiento total	Recubrimiento total o parcial
Técnica más sencilla	Técnica más compleja y sensible.
Diseño del tallado	Tratamiento de sustratos

Tabla 2 diferencias entre adhesión y cementación. (Bascones , 2000, pág. 1779)

## 2.6 Criterios para lograr la adhesión.

Existen 2 características que un material debe tener para funcionar eficazmente como adhesivo:

1. Debe cubrir fácil y completamente o «mojar» la superficie del sustrato.
2. Al pasar del estado líquido al sólido debe presentar un mínimo cambio dimensional.

Humectancia: Esta capacidad está regida por las fuerzas de atracción que tienden a hacer que el adhesivo se esparza sobre el sustrato.

Viscosidad: Es una medida de la consistencia de un fluido o de su capacidad para fluir. Esta propiedad no es tan importante en superficies lisas pero si lo es

en rugosas ya que estas irregularidades pueden impedir la fluidez. Así lo menciona Salem, Lahoud en la revista de investigación UNMSM.<sup>25</sup>

## **2.7 Adhesión a la dentina.**

El Dr Erick en su documento *Documentación científica SpeedCem Plus* explica que: La misión de un material de cementación es crear una adhesión entre los tejidos dentales duros y el material de restauración. Generalmente, los cementos convencionales muestran una adhesión a la dentina baja. Los materiales de cementación con base de composite se aplican en combinación con adhesivos para obtener una adhesión más fuerte a la dentina y al esmalte. Los materiales de cementación autoadhesivos deberían establecer una adhesión adecuada a la dentina sin el uso de un adhesivo adicional.

Cuando se utiliza una técnica de cementación autoadhesiva, surge la pregunta de cuánto debe secarse el diente preparado para facilitar una adhesión adecuada. Si la dentina está muy seca, las fibras de colágeno se colapsan y la adhesión al material de cementación se vuelve menos efectivo.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Salem, L. (2002). Odontología Sanmarquina. *Revistas de investigación UNMSM*, 44.

<sup>26</sup> Erick. (2016). *Ivoclar Vivadent AG*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Documentación científica SpeedCem Plus: file:///C:/Users/Mariana/Downloads/SpeedCEM+Plus.pdf

## 2.8 Ventajas y desventajas de cementos convencionales respecto a los de cementación adhesiva.

	Cementos convencionales	Composites de cementación
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil manejo</li> <li>- Exceso de material fácil de eliminar</li> <li>- Extracción de la restauración sin problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede usar técnicas de preparación mínimamente invasivas</li> <li>- Adhesión excelente a la estructura dental</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Baja solubilidad</li> <li>- Bajo desgaste</li> <li>- Estético</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación retentiva</li> <li>- Solubilidad</li> <li>- Sin adhesión o adhesión limitada a la estructura dental</li> <li>- Mayor desgaste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad en algunos casos para retirar el exceso de material</li> <li>- Extracción de la restauración difícil</li> </ul>

Tabla 3 Ventajas y desventajas de los cementos convencionales frente a los materiales de cementación adhesiva

(Erick, 2016)

# **Capítulo III Requisitos de un cemento dental.**

Generalmente podrían abarcar estas 3 áreas:

Biológico: Biocompatibilidad, no produzcan irritación pulpar.

Mecánicos: Resiste las fuerzas masticatorias.

Físicoquímicos: No ser solubles ante los fluidos orales, poseer verdadera adhesión al tejido dentario y a los materiales metálicos o cerámicos, neutralización de ácidos.

Sin embargo, el cemento ideal tendría que abarcar diferentes aspectos como:

### **3.1 Baja solubilidad.**

Vargas, J.Carlos en su documento *Cementación en prótesis fija*, menciona que: La solubilidad frente a los fluidos debería ser baja o nula, pues los cementos están continuamente expuestos a una variedad de ácidos, como los producidos por microorganismos, por la degradación de alimentos y continuas fluctuaciones del pH y de la temperatura. La solubilidad de los cementos en el agua no parece reflejar la solubilidad en la cavidad oral, con excepción de los cementos resinosos, considerados virtualmente insolubles en los fluidos orales.

27

Si el cemento se disuelve, la filtración e invasión bacteriana pueden causar sensibilidad, caries, patología pulpar y el fracaso de la restauración.

### **3.2 No tóxico.**

No ser dañino para la pulpa y los tejidos blandos, no contener sustancias tóxicas que se puedan difundir, liberar y absorber en el sistema circulatorio

---

<sup>27</sup>Vargas, J. C. (30 de Mayo de 2013). *SCRIBD*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/144596054/Cementacion-en-Protesis-Fija>

para causar respuesta tóxica sistémica, debe estar libre de agentes sensibilizantes que puedan llegar a causar respuestas alérgicas y no tener potencial carcinogénico (Kortaberria & Alzola, 2014, pág. 1).<sup>28</sup>

### 3.3 pH neutro.

Wade menciona en su libro *Química Orgánica* que Arrhenius define: La acidez o basicidad de una disolución acuosa se mide por medio de la concentración del  $H_3O^+$ . Este valor también implica la concentración del  $-OH$ , ya que estas dos concentraciones están relacionadas por la constante del producto iónico del agua.

Una disolución neutra tiene un pH de 7, una disolución ácida tiene un pH menor que 7 y una disolución básica tiene un pH mayor a 7.<sup>29</sup>

El Dr Young en su artículo *La enfermedad prospera en la acidez. ¿Cómo sabes si eres ácido?* Dice que: si el nivel de pH (la medida ácido-alcalina) de nuestros fluidos internos afecta a cada célula de nuestro cuerpo. Los desequilibrios ácidos prolongados de cualquier tipo no son bien tolerados por el cuerpo. De hecho, todo el proceso metabólico depende de un ambiente alcalino interno equilibrado. Un pH excesivamente ácido crónicamente corroe el tejido corporal, comiéndose lentamente las 60,000 millas de venas y arterias como el ácido que se consume en el mármol. Si no se controla, interrumpirá todas las

---

<sup>28</sup>Kortaberria, M., & Alzola, E. (Septiembre de 2014). *Máster en Terapia Neural y Odontología Neurofocal*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2018, de [http://www.terapianeural.com/images/stories/pdf/RESINAS\\_Y\\_CEMENTOS.pdf](http://www.terapianeural.com/images/stories/pdf/RESINAS_Y_CEMENTOS.pdf)

<sup>29</sup>Wade Jr, L. G. (2011). *Química Orgánica*. México: Pearson.

actividades y funciones celulares, desde el latido de su corazón hasta el disparo neuronal de su cerebro.<sup>30</sup>

Por lo tanto, se podría imaginar qué podría pasar en el interior del órgano dentario si el cemento que se utiliza para la colocación de prótesis fija no tiene un pH neutro.

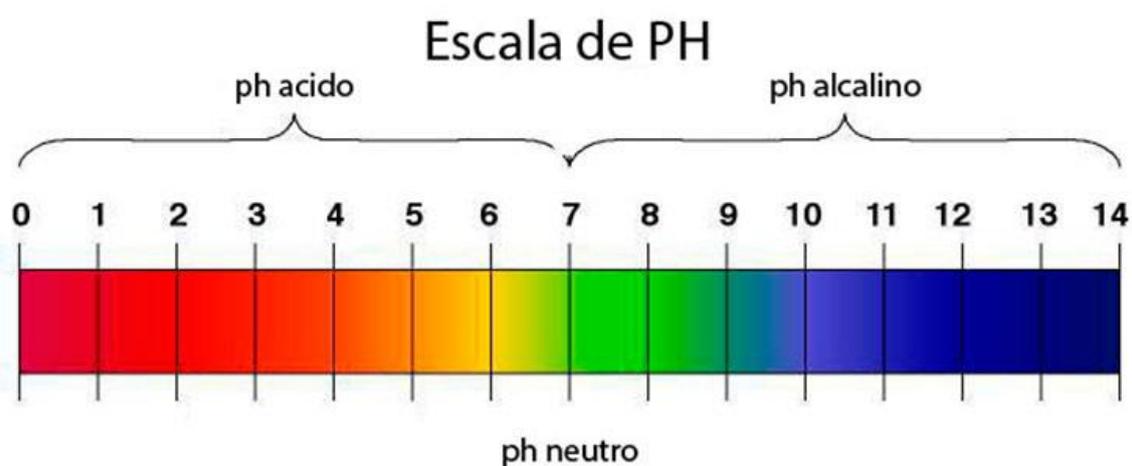


Ilustración 10 Niveles del pH (Federación odontológica colombiana)

### 3.4 Propiedades mecánicas.

(Nieto Engel, 2009, pág. 8) Dentro de este apartado abarcaría lo que es alta resistencia mecánica, resistente a la abrasión, buena adhesión a la restauración indirecta y a la preparación dentaria, módulo de elasticidad adecuado.

#### 3.4.1 Alta resistencia mecánica.

El cemento debe poseer una resistencia a la compresión y tracción favorable, tener la suficiente resistencia a la fractura para prevenir el desalajo de la restauración como resultado de fallas cohesivas o interfaciales.

<sup>30</sup>Young, R. O. (2002). Disease thrives in acidity. How do you know if you're overly acidic. *Janet Starr Hull Creator of the Aspartame Detox Program*.

### **3.4.2 Resistente a la abrasión.**

Deben ser resistentes al desgaste por fricción, lo cual está relacionado directamente con la dureza del material.

### **3.4.3 Buena adhesión a la restauración indirecta y a la preparación dentaria.**

Un cemento ideal debe proveer una unión durable entre materiales diferentes.

### **3.4.4 Módulo de elasticidad adecuado.**

Se ha sugerido que el cemento debe tener un módulo de elasticidad similar al de la dentina (18 GPa) y el del material de la restauración indirecta. Un alto módulo de elasticidad es importante en regiones de alto estrés masticatorio.<sup>31</sup>

## **3.5 Baja conductividad térmica.**

La conductividad térmica es la capacidad de un material de transmitir la electricidad o la temperatura a través de su masa. (Apaza Butrón & Bustamante Cabrera, 2013).<sup>32</sup>

Normalmente, la transferencia de calor a través de sustancias sólidas se produce por medio de la conducción. La conducción de calor a través de metales que tiene lugar mediante la interacción de la vibración de las redes cristalinas y por el movimiento de electrones y su interacción con los átomos.

---

<sup>31</sup> Nieto Engel, P. R. (2009). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Estudio comparativo in vitro del grado de sellado marginal obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con dos cementos autoadhesivos con utilización de grabado ácido previo y enjuague: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134947/Estudio-comparativo-in-vitro-del-grado-de-sellado-marginal-obtenido-en-restauraciones-indirectas-de-resina.pdf?sequence=1>

<sup>32</sup> Apaza Butrón, C. G., & Bustamante Cabrera, G. (2013). Propiedades físicas de los biomateriales en odontología. *Revistas Bolivianas*, .

La conductividad térmica es una medida termo-física de lo bien que se transmite el calor a través de un material por medio de un flujo de conducción. La medida de la conductividad térmica se realiza en condiciones estables. En tales condiciones, la temperatura en el sistema (es decir, el gradiente de temperatura) no varía con el tiempo. La tasa de flujo de calor a través de una estructura es proporcional al área (perpendicular a la dirección del flujo de calor) por la que se conduce el calor y al gradiente de temperatura a través de la estructura. Por tanto, si existe una porosidad significativa en la estructura, se reducen la zona disponible para la conducción y la tasa de flujo de calor. Así es como lo explican Becerra, Contreras, Camacaro y otros más en el documento *Biomateriales odontológicos. Propiedades de los materiales dentales*.<sup>33</sup>

### **3.6 Mínimo espesor de película.**

En la revista *Journal of Dentistry Shiraz University of Medical Science* mencionan un estudio en donde miden y comparan el espesor de película de distintos cementos dentales, donde describen que: Para que un cemento cementante permita el asentamiento completo de las restauraciones protésicas, debe obtener un caudal adecuado manteniendo un espesor mínimo de película. El espesor reducido de la película de cemento también puede disminuir las discrepancias marginales, lo que a su vez reduce la acumulación de placa, la enfermedad periodontal y la disolución del cemento.<sup>34</sup> Cabe

---

<sup>33</sup> Becerra , M., Contreras, W., Camacaro , M., Khair, M. A., Barrios , J., & Cárdenas , M. (07 de Abril de 2015). *Academia*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2018, de Biomateriales odontológicos. Propiedades de los materiales dentales:

[https://www.academia.edu/14275507/Propiedades\\_de\\_los\\_materiales\\_dentales](https://www.academia.edu/14275507/Propiedades_de_los_materiales_dentales)

<sup>34</sup> Shiraz, J. D. (2013). Film thickness and flow properties of resin-based cements at different temperatures. *Journal of Dentistry Shiraz University of Medical Sciences*, 57-63.

mencionar que en el estudio se demuestra que la temperatura tiene relación con el espesor de película y la fluidez del cemento.

Propiedad	Ideal	Óxido de zinc y eugenol	Fosfato de zinc	Policarboxilato de zinc	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio modificado con resina	Cementos de resina	Cementos autoadhesivos
Espesor de la película (mm)	25	≤ 25	≤25	<25	<25	>25	>25	>25

Property	Ideal	ZnOE	ZnPO <sub>4</sub>	PCC	GI	RMGI	Resin	SAC
Film thickness (mm)	25	≤ 25	≤ 25	< 25	< 25	> 25	> 25	> 25

Tabla 4 Propiedades físicas de cementos cementantes. (Burgess, DDS, MS, & Ghuman)

### 3.7 Radiopacidad.

En el trabajo de investigación *Evaluación de la radiopacidad de materiales para provisionalización* Vega Flores menciona que: La radiopacidad es la capacidad que tiene un determinado material de impedir el paso de Rayos X a la película radiográfica, visualizándose en la radiografía como un área blanca. Esto se debe principalmente a factores propios del material como, grosor, densidad o número atómico de sus elementos constituyentes y a factores del equipo radiográfico como el kilovoltaje. Por otro lado, la radiopacidad es una característica esencial de los materiales dentales. Estos idealmente debieran ser lo suficientemente radiopacos para ser detectados contra fondos de

dentina, esmalte y estructuras adyacentes en las radiografías y así poder ser distinguidos para su evaluación.<sup>35</sup> Es muy importante que presente opacidad desde punto de vista radiológico para poder observar el sellado entre la restauración y el órgano dentario, así como la aparición de caries.

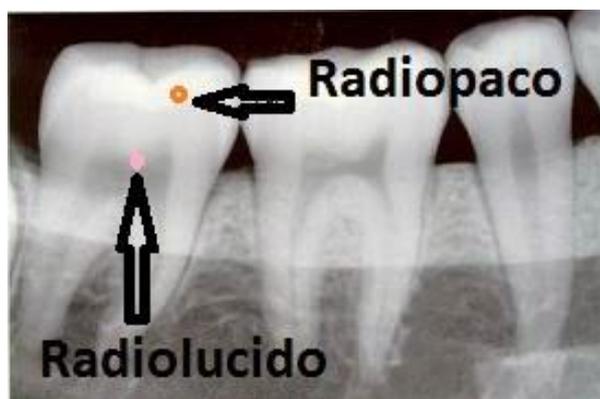


Ilustración 11 Radiolúcido y radiopaco en radiografía periapical (Rodríguez, 2013)

### 3.8 Compatibilidad biológica.

Capacidad de un material para realizar funciones específicas al ser aplicado en contacto con tejidos vivos de un determinado huésped, sin causar daños o perjuicios al mismo. (Berrios Quina & Porto Neto, 2004, pág. 85)<sup>36</sup>

La finalidad de la biocompatibilidad es promover la preservación del tejido pulpar y su normal funcionalidad así lo mencionan Campos, Rodríguez, Herrera

<sup>35</sup> Vega Flores, V. (2017). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Evaluación de la radiopacidad de materiales para provisionalización: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146687/Evaluacio%CC%81n-de-la-radiopacidad-de-materiales-para-provisionalizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>36</sup> Berrios Quina, E. J., & Porto Neto, S. d. (2004). Recuperado el 23 de 10 de 2018, de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/2019/2016>

y otros más en su archivo *Análisis de biocompatibilidad de cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad*<sup>37</sup>

### **3.9 Tiempo de fraguado.**

Es el periodo durante el cual la formación de la matriz ha alcanzado un punto en el que las alteraciones físicas externas no provocarán cambios dimensionales permanentes. Es el periodo de tiempo medido desde el inicio del mezclado hasta que el cemento ha fraguado de acuerdo con los criterios y condiciones prescritos para el material en cuestión.

### **3.10 Tiempo de endurecimiento adecuado.**

Mide la fase de la polimerización del cemento después de asentarse. Esto debe siempre ser tan corto como sea posible. Puesto que la presión del cemento fluido que fija tiende a sacar la restauración de la preparación en oclusión, la presión en oclusión constante y continua es necesaria hasta que la polimerización sea completa.

En el tiempo de endurecimiento del sistema, el cemento se torna lo suficientemente duro que un explorador agudo no puede penetrar. En esta etapa, el cemento marginal expuesto puede ser pulido rutinariamente. (Esquenazi, 06).<sup>38</sup>

### **3.11 Estabilidad de colores.**

Rodrigues, De Lima, Roscoe y otros hablan sobre la estabilidad de colores en su artículo *Influence of resin cements on color stability of different ceramic*

---

<sup>37</sup> Campos, F., Rodríguez, M. A., Herrera, D.-D., Sakalian, C., Uribe Echeverría, J., & Rodríguez, I. A. (2017). Análisis de biocompatibilidad de cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad. *Actualidad Médica*.

<sup>38</sup> Fuente, O. H. (06 de Junio de 2007). *IntraMed*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de Cementos adhesivos: <https://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=41142>

*systems* que: Las restauraciones de cerámica total ofrecen excelentes resultados estéticos y tienen ventajas en comparación con los sistemas de metal-cerámica, como la estabilidad del color y la excelente capacidad para imitar la estructura dental. Una preocupación importante con respecto a la etapa de cementación es asegurar una polimerización óptima del cemento de resina, ya que esto influye en la estabilidad del color a largo plazo.

La decoloración de la capa de cemento puede afectar negativamente el color final de las restauraciones totalmente cerámicas con el tiempo. La decoloración del cemento se asocia generalmente con la degradación de la matriz de polímero sin reaccionar durante la polimerización y con factores extrínsecos. Los cementos de resina de polimerización doble tienen una menor estabilidad de color debido a la oxidación de los iniciadores de polimerización, como las aminas terciarias que no reaccionaron durante la polimerización. La presencia de peróxido de benzoilo sin reaccionar también puede conducir a la inestabilidad del color, poniendo en peligro la estética a largo plazo de la restauración.<sup>39</sup>

Nieto Engel menciona en su trabajo de investigación *Estudio comparativo in vitro del grado de sellado marginal obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con dos cementos autoadhesivos con utilización de grabado ácido previo y enjuague* que: En áreas donde se requiere alta

---

<sup>39</sup> Borges Rodrigues, R., De Lima, E., Guimarães Roscoe, M., Soares, C. J., Cesar, P. F., & Resende Novais, V. (Abril de 2017). *SciELO*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Influence of resins cements on color stability of different ceramic systems: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-64402017000200191](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402017000200191)

estética es importante que el cemento no sufra cambios de color con el tiempo.<sup>40</sup>

### 3.12 Propiedades de los cementos dentales.

Cementos	Espesor de la película (µm)	Solubilidad (% en peso) en agua a las 24 h.	Tiempo de fraguado (min)	Tiempo de trabajo (min) a temperatura ambiente.	Fuerza (MPa)		Módulo elástico (GPa)	pH	
					Compresivo	De tensión		2 minutos	24 h
Fosfato de zinc	25	0.2% max.	5-14	3-6 4-11 (losa congelada)	80-110	5-7	13	2,14	6
Fosfato de cobre	20	0.2-6.0			80-85			Altamente ácido	
Silicofosfato	88	1% después de 7 días	5-7	3-4	140-170	7-9		1.43	5.5
Eugenol de óxido de zinc	25-35		2-10	Larga, humedad necesaria para el fraguado.	2-14	0.3-2	0.22	Templado	7
Reforzado con polímero	25	0.08-0.2	7-9		35-55	5-8	2-3	Templado	
EBA-alúmina reforzada	25-40	0.2	7-9		55-70	3-6	3-6	Templado	
Policarboxilato de zinc	25-30	0.06	6-9	2.5-3.5	55-90	8-12	4-5	3,42	5.94
Ionómero de vidrio	25	0.4-1.5 Menos en ácido orgánico (0.5 mm / h)	6-9	2-3.5	93-226	6-7	8-11	2,33	5.68
Ionómero de vidrio modificado con resina.	25	0.07-0.4	5.5-6	2-4	85-126	13-24	2.5-7.8		
Resina compuesta	> 25	0.13	4-5		180-265	34-37	4.4-6.5		
Resina adhesiva	> 25				52-224	37-41	1.2-10.7		

Ilustración 12 Propiedades de los cementos dentales (Ladha & Verma, 2010)

<sup>40</sup>Nieto Engel, P. R. (2009). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Estudio comparativo in vitro del grado de sellado marginal obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con dos cementos autoadhesivos con utilización de grabado ácido previo y enjuague: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134947/Estudio-comparativo-in-vitro-del-grado-de-sellado-marginal-obtenido-en-restauraciones-indirectas-de-resina.pdf?sequence=1>

# **Capítulo IV Tipos de clasificaciones de cementos dentales**

Existen muchas clasificaciones de los cementos dentales actualmente dentro de los cuales están según su reacción química, según su tipo de permanencia, según su composición, de acuerdo a su presentación, según su activación, como autograbadores y autoadhesivos y según su tipo de unión.

#### **4.1 Clasificación de los cementos según su reacción química.**

Se subdivide en 3 grupos.

**4.1.1 Reacción ácido base:** Una reacción ácido-base o reacción de neutralización es una reacción química que ocurre entre un ácido y una base produciendo una sal y agua. La palabra “sal” describe cualquier compuesto iónico cuyo catión provenga de una base ( $\text{Na}^+$  del  $\text{NaOH}$ ) y cuyo anión provenga de un ácido ( $\text{Cl}^-$  del  $\text{HCl}$ ). Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor. Se les suele llamar de neutralización porque al reaccionar un ácido con una base, estos neutralizan sus propiedades mutuamente. (de Química.com)<sup>41</sup>

Son aquellos que suelen presentarse en forma de polvo y líquido y que permiten el fraguado y endurecimiento del material.

Charlton David menciona en su documento *Current status of dental luting cements* que: En la mayoría de los casos, los polvos son zinc, vidrios de óxido

---

<sup>41</sup> de Química.com. (s.f.). Recuperado el Noviembre de 2018, de Reacción ácido base: <https://dequimica.com/teoria/reaccion-acido-base>

o aluminosilicato mientras que los líquidos son ácido fosfórico, ácido poliacrílico o eugenol.<sup>42</sup>

Los cementos reacción ácido base son: Óxido de zinc y eugenol, ionómero de vidrio, fosfato de zinc, policarboxilato de zinc y cementos de resina.

**4.1.2 Reacción de polimerización:** La luz emitida por diodos (LED), son unidades de fotopolimerización que convierten la electricidad en luz más eficiente, que produce menos calor, presentando un espectro de onda de 450-490 nm, con un pico en los 468 nm, próximo al de la absorción de la Canforoquinona.

Durante el proceso de cementación, parte de la luz emitida por la unidad de fotopolimerización es absorbida por la restauración indirecta, disminuyendo la intensidad de la luz que llega al cemento de composite dual, comprometiendo su grado de conversión. Hay estudios que demuestran que la parte química por sí sola no es capaz de proveer un alto grado de conversión; la activación química es totalmente independiente de la fotoactivación.

Los cementos de resinas son por medio de reacción de polimerización.

**4.1.3 Híbridos o dual:** Contienen en su fórmula aminas, responsables por la activación química y canforoquinona como fotoiniciado. (Grullon P., P.P, Neto J, & Gomes O, 2008)<sup>43</sup>

Los cementos que pertenecen a este grupo son: Compómeros, ionómero de vidrio modificado con resina.

---

<sup>42</sup> Charlton, D. G. (s.f.). Recuperado el 2018, de Current status of dental luting cements: <http://www.homesteadschools.com/dental/courses/Cements/cements.pdf>

<sup>43</sup>Grullon P., G., P.P, P., Neto J, L., & Gomes O, M. M. (Agosto de 2008). *SCIELO*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Polimerización de un cemento de composite a través de restauraciones de cerómero utilizando lámparas halógenas y LEDs: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852008000400003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852008000400003)

## 4.2 Clasificación de los cementos según su tipo de permanencia.

De acuerdo al tiempo que van a permanecer en boca se dividen en 2 grupos: temporales y permanentes.

**4.2.1 Temporales o provisionales:** Son aquellos cementos que se utilizan por un tiempo a corto plazo en lo que se realiza posteriormente la cementación definitiva.

De igual manera los cementos temporales deben presentar ciertas propiedades como: Buena adhesión a la preparación y restauración del diente, fácil de dispensar, mezclar y aplicar a la restauración, fácil remoción del exceso de las superficies externas de la restauración después de la cementación, tiempo de trabajo y tiempo de fraguado adecuado, propiedades de viscosidad y manejo para facilitar la colocación de la restauración a cementar y/o a la preparación dental, fácil remoción del cemento provisional (...), ninguna o mínima reacción química del cemento provisional, biocompatibilidad a tejidos blandos, pulpa y estructura dental, buena vida útil. (Strassler & Morgan, 2012)<sup>44</sup>

Coelho Santos María Jacinta y Coelho Santos Gildo reportan en su documento *Selecting a temporary cement: A case report* que: El cemento temporal utilizado debe proporcionar una resistencia adecuada para retener la restauración durante la función; sin embargo, la retención desarrollada por el cemento provisional debe ser lo suficientemente baja para permitir la eliminación de la

---

<sup>44</sup> Strassler, H. E., & Morgan, R. J. (2012). Provisional-Temporary cements. *AEGIS DENTAL NETWORK*.

restauración provisional sin causar daños o alteraciones en la superficie preparada antes de colocar la restauración definitiva.<sup>45</sup>

El autor Hutchinson de su archivo *Agentes de cementación* menciona que: Los cementos provisionales pueden ser basados en eugenol, sin eugenol, resina, o policarboxilato. Tiene que haber precaución al utilizar cementos que contienen eugenol, ya que pueden contaminar la preparación. Esto puede inhibir la polimerización de las resinas compuestas, posteriormente utilizadas como material restaurativo permanente. Los cementos temporales que contienen eugenol que se utilizan antes de las restauraciones de adhesión indirecta, reducen la fuerza de unión de ambos sistemas adhesivos a dentina, totales y de auto-grabado. Por tanto, es recomendable utilizar cementos temporales sin eugenol.<sup>46</sup>

**4.2.2 Permanentes:** En el pasado (y aún), el término “cemento permanente” ha sido empleado frecuentemente al describir cementos dentales para restauraciones finales. De hecho, una descripción más adecuada del cemento debería ser “cemento definitivo” cuando se describe que una cementación no puede ser eliminada en un momento posterior. Entre los cementos de esta categoría se encuentran: Cemento de fosfato de zinc, cemento de policarboxilato de zinc, cemento de ionómero de vidrio, cemento de ionómero de vidrio modificado con resina y cemento de resina. Así lo dicen Yu Hao,

---

<sup>45</sup>Coelho Santos, G., & Coelho Santos, M. J. (12 de Marzo de 2012). *Dentistry today*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Selecting a temporary cement: a case report:

<http://www.dentistrytoday.com/dental-materials/7096-selecting-a-temporary-cement-a-case-report>

<sup>46</sup>Hutchinson, L. E. (13 de Junio de 2012). *Blogspot*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Agentes de cementación: <http://doctorhutchinson.blogspot.com/2012/06/agentes-de-cementacion.html>

Zheng Ming y otros en su documento *Proper selection of contemporary dental cements*.<sup>47</sup>

### 4.3 Clasificación de los cementos según su composición

Según composición química de los cementos		
Materiales	Tipo de reacción	Formulación /Componentes
Cemento fosfato de zinc	Ácido- base	Polvo: óxido de zinc (ZnO) Líquido: ácido ortofosfórico (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )
Cementopolicarboxilato		Polvo: óxido de zinc (ZnO) Líquido: ácido poliacrílico C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>
Cemento Ionómero de vidrio convencional		Polvo: óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Líquido: ácido poliacrílico C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>
Cemento Ionómero de vidrio reforzado con resina	Ácido-base y química	Polvo: óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Líquido: ácido poliacrílico C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> , Hidroexil metacrilato o grupo HEMA (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub> ).
Cemento de resina	Química	Hidroexil metacrilato o grupo HEMA (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub> ), ácido carboxílico CO <sub>2</sub> H, Na <sub>2</sub> , relleno: vidrio silicato de bario Ba(SiO) <sub>4</sub> , YbF <sub>3</sub>

48

Fosfato: fosfato de zinc.

Fenoles: óxido de zinc y eugenol

Policarboxilato: policarboxilato, ionómero de vidrio

Resina: acrílica, dimetacrilato, adhesiva.

Ionómero de vidrio modificado con resina: ionómero de vidrio, compómeros.

<sup>47</sup>Yu, H., Zheng, M., Chen, R., & Cheng, H. (Marzo de 2014). *Oral Health*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Proper selection of contemporary dental cements:  
<http://www.oralhealth.ro/volumes/2014/volume-1/Paper543.pdf>

<sup>48</sup> *Dentaltix*. (07 de Junio de 2016). Recuperado el 29 de Octubre de 2018, de  
<https://www.dentaltix.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-cementos-dentales-i-introduccion>

#### **4.4 Clasificación de los cementos en cuanto su presentación.**

Existen en el mercado distintos tipos de presentaciones de los cementos en las cuales podemos encontrar: polvo líquido, pasta-base o pasta-pasta, jeringa automezcla y cápsulas. Cada uno tiene su forma de manipulación.

**4.4.1 Polvo líquido:** Se preparan a partir de la combinación de un polvo con un líquido. En función de la cantidad de polvo que se emplea con relación a una cantidad de líquido (relación polvo-líquido) puede obtenerse una consistencia diferente (viscosidad) en la pasta resultante. (Reyes Velázquez & Nolasco Herrera , 2011)<sup>49</sup>

**4.4.2 Pasta base o pasta pasta:** Son 2 tubos de pasta en donde Gualda Barriga en su trabajo de investigación *Estudio comparativo de la filtración marginal en postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina* dice que: La polimerización química comienza mediante la mezcla de ambos componentes. En el sistema pasta-pasta, una de ellas contiene peróxido de benzoilo que inicia la reacción y la otra una amina terciaria que acelera la polimerización.<sup>50</sup>

**4.4.3 Jeringa automezcla:** Estas jeringas mezclan y dispensan la pasta en un solo paso. Las jeringas A&B se juntan y usan puntas de cánula de mezcla

---

<sup>49</sup> Reyes Velázquez, J. O., & Nolasco Herrera , H. (2011). *Imbiomed*. Recuperado el 2018, de Cementos dentales: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=86445&id\\_seccion=2368&id\\_ejemplar=8519&id\\_revista=144](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=86445&id_seccion=2368&id_ejemplar=8519&id_revista=144)

<sup>50</sup> Gualda Barriga, J. I. (2013). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Estudio comparativo de la filtración marginal en postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117581/Gualda\\_J.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117581/Gualda_J.pdf?sequence=1)

especiales, que eliminan la mezcla del operador y proporcionan una mezcla consistente y automática cada vez. (Reliance orthodontic products, Inc., 2018)<sup>51</sup>

**4.4.4 Cápsulas:** La presentación en cápsulas pre-dosificadas ayuda a evitar errores en la proporción de los dos componentes así como en el proceso de mezcla. (Basso, Goñe Benites, & Nowakowska, 2013, pág. 187)<sup>52</sup>

Se mezclan mecánicamente utilizando máquinas mezcladoras rotativas u oscilantes.

## **4.5 Clasificación de los cementos según su activación.**

Autopolimerizables, fotopolimerizables o duales.

Rodivan Braz menciona en su revisión bibliográfica *Cemento resinoso: ¿Todo cemento dual debe ser foto activado? que:* La principal diferencia entre los modos de polimerización es el sistema de iniciación.

**4.5.1 Autopolimerizable:** Consisten en 2 pastas, con la pasta base conteniendo amina aromática terciaria y la pasta catalizadora conteniendo peróxido de benzoil.

**4.5.2 Fotopolimerizable:** Son sistemas de pasta única utilizando un fotoiniciador, tal como la canforoquinona.

**4.5.3 Dual:** Tienen ambos los sistemas de iniciación, de esa manera poseen 2 sistemas de pastas, con la pasta base conteniendo usualmente

---

<sup>51</sup> Reliance orthodontic products, Inc. (2018). *Reliance orthodontic products, Inc.* Recuperado el 2018, de <https://www.relianceorthodontics.com/product-p/smb1b.htm>

<sup>52</sup> Basso, M., Goñe Benites, J. M., & Nowakowska, J. (2013). Restauraciones dentales con ionómero de vidrio recubierto. *Gaceta Dental*, 186-192.

canforoquinona, amina alifática y amina aromática terciaria y la pasta catalizadora conteniendo peróxido de benzoil.

Si el cemento no puede ser adecuadamente polimerizado, sus propiedades mecánicas, físicas y biológicas pueden ser adversamente afectadas estando así, asociado con problemas tales como sensibilidad quirúrgica, microinfiltración, caries recurrentes, susceptibilidad a la degradación, descolonización y disminución de las propiedades mecánicas.<sup>53</sup>

#### **4.6 Clasificación de los cementos según su sistema adhesivo:**

Aguilar L, Barriga y Terán en su artículo *Adhesivos de quinta y sexta generación* mencionan que: Los sistemas adhesivos son un grupo de biomateriales de los cuales depende la mayoría de los procedimientos relacionados con las restauraciones adhesivas estéticas, por lo tanto es uno de los puntos críticos dentro de los protocolos clínicos. Los estudios sobre adhesión a los distintos sustratos dentarios constituyen gran parte de las investigaciones realizadas en odontología, siendo las principales variables estudiadas la microfiltración y la resistencia adhesiva. El progreso de estos sistemas, al igual que en la mayoría de los materiales odontológicos está enfocado en el mejoramiento de sus componentes y la simplificación de la técnica clínica.

Son 3 grupos en los que se subdividen: Grabado total, autograbado y autoadhesivo.

**4.6.1 Grabado total:** Grabar+adhesivo+resina. Se requiere de un grabado de la estructura dental, colocación de adhesivo y finalmente el agente cementante.

---

<sup>53</sup> Rodivan, B., da Costa Gomes, R. G., & Santana Gomes, G. L. (21 de Mayo de 2009). *Acta odontológica Venezolana*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2018, de Cemento resinoso ¿Todo cemento dual debe ser foto activado?: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/4/art-21/>

**4.6.2 Autograbado:** Adhesivo autograbante+resina. Es decir que no requiere pretratamiento de la estructura dental, cerámica y el sustrato metálico. Es de rápida y fácil aplicación.

**4.6.3 Autoadhesivo:** Se necesita únicamente la resina autoadhesiva. Los cementos autoadhesivos no requieren ningún tratamiento previo de la superficie del diente. Una vez mezclado el cemento, el procedimiento de aplicación es extremadamente simple. La aplicación es cumplida en un solo paso clínico, similar a los procedimientos de aplicación de cementos de zinc-fosfato y policarboxilato. Conforme a la información de los fabricantes, ya que el barro dentinario (smear layer) no está eliminado, no se espera sensibilidad postoperatoria, diferente a la del fosfato de zinc, policarboxilato y cementos de resina autoadhesivos. Se afirma que los cementos son tolerantes a la humedad y libera iones de fluoruro de una manera comparable a la de un cemento vítreo. (Radovic, Monticelli, Goracci, Vulicevic, & Ferrari, 2008, pág. 252)<sup>54</sup>

Las ventajas de esto es que reduce el potencial de sensibilidad, es un curado dual, existe fuerza adhesiva y presenta propiedades estéticas.

---

<sup>54</sup> Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2008). Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review. *The journal of adhesive dentistry*, 251-258.

(Kispélyi, 2017) Realizó la siguiente clasificación de acuerdo a los pasos utilizados en los sistemas adhesivos:

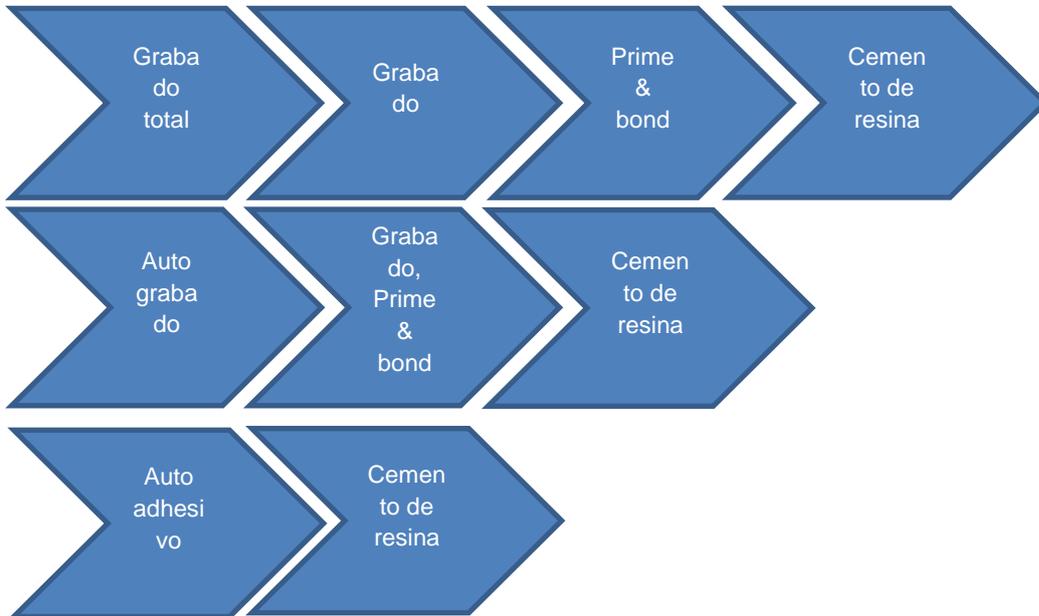


Ilustración 13 Pasos en los sistemas adhesivos (Kispélyi, 2017)

## 4.7 Clasificación de los cementos según su tipo de unión

**4.7.1 Mecánica:** Establece que el adhesivo solidificado se traba de manera micromecánica con las rugosidades e irregularidades de la superficie del adherente. (Otamendi Saade , 2003)

Los cementos que pertenecen a este grupo son: Cementos de fosfato, cementos de silico-fosfato, cementos de resina sin sistema adhesivo.

**4.7.2 Química:** Se establece al formarse enlaces entre átomos a través de la interfase entre el adhesivo y adherente. (Otamendi Saade , 2003)<sup>55</sup>

<sup>55</sup> Otamendi Saade , C. J. (Octubre de 2003). *Carlos bóveda endodoncia*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Efecto de los compuestos eugenólicos en los materiales utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_35.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm)

Los cementos de este grupo son: cementos de ionómero de vidrio, cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, cementos de resina adhesivos y autoadhesivos.

# **Capítulo V Marcas comerciales y protocolos.**

## **5.1 Marcas comerciales más conocidas:**

Cada profesional tiene un cierto apego por alguna marca comercial, ya sea por cuestión de manejo del producto, por eficiencia del producto, por la economía, por su forma de manipulación, etc. Hay distintas casas comerciales dentro de las cuales las más compradas o con mayor demanda son: 3M, kerr, ultradent, ivoclar vivadent, GC, dentsply y voco.

**5.1.1 3M:** Ketac Cem Easymix, RelyX U200 Automix, Rely X ARC REFILL, RelyX Unicem, RelyX Luting Trial Kit, RelyX Temp NE.

**5.1.2 Kerr:** NX3, Nexus RMGI, Maxcem Elite, Kavítan Cem, Temp Bond, Temp Bond NE, Temp Bond Clear con Triclosán.

**5.1.3 Ultradent:** UltraTemp, UltraCem

**5.1.4 Ivoclar:** VivaglassCEM PL, Multilink Automix, Variolink Esthetic, Variolink Esthetic LC, Variolink Esthetic DC.

**5.1.5 GC:** Freegenol, Fuji I, Fuji Plus (EWT), Fuji TEMP LT, FujiCEM2, G-CEM, G-CEM LinkAce, G-CEM Link Force.

**5.1.6 Dentsply:** Calibra, Smart CEM2, IRM, AquaCem.

**5.1.7 Voco:** Bifix SE, Bifix QM, Aqua Meron, Bifix Temp, Meron Plus AC.

## 5.2 Indicaciones:

Tipos de cementos dentales recomendados para restauraciones indirectas

Tipo de restauración	Material de restauración	Cemento ideal	Cemento posible
Coronas e incrustaciones de metal fundido, postes intraradiculares, coronas PFM y FPD (puentes)	Aleaciones de oro y semipreciosas	AR, RMGI	ZP, PC, CR
Maryland/Rochette puentes y férulas	Aleaciones semipreciosas	AR	CRD
Puentes y férulas de composite reforzadas con fibra	Composite, fibra	AR	CRD
Postes intraradiculares transmisores de luz	Fibra, zirconio	AR	CRD
Brackets de ortodoncia	Aleaciones de metal	AR	CRD
Inlays y onlays	Cerámica	AR	CRD

	compuesta o a base de sílice		
PLVs (feldespáticas)	Cerámica a base de sílice	CRL	CRD
Coronas de cerámica, por ej. Feldespato, vidrio prensado reforzado con leucita, disilicato de litio.	Cerámica a base de sílice	AR, CRD	AR
Coronas totalmente cerámicas y FPDs de alúmina infiltrada con vidrio, alúmina sinterizada y subestructuras de zirconia.	Cerámica basada en alúmina y zirconia	AR, RMGI	RMGI
Coronas soportadas por implante o FPDs	PFM o a base de alúmina y zirconia cerámica	AR, RMGI	ZOE

Tabla 5 El tipo de cemento depende del tipo de restauración y del material de la misma (Dental Tribune, 2012)

Clave:

AR: Resina adhesiva

CR: Resina convencional

CRI: Resina convencional de fotocurado

CRD: Resina convencional curado dual

FPD: Dentadura/Prótesis Parcial Fija

PC: Policarboxilato

PLV: Carilla de porcelana laminada

RMGI: Ionómero de vidrio modificado con resina

ZOE: Óxido de zinc y eugenol

ZP: Fosfato de zinc

PFM: Coronas dentales de metal porcelana

### **5.3 Características, indicaciones, ventajas y desventajas de cada una de las marcas.**

#### **5.3.1 3M**

Ketac Cem easy mix: Cemento de ionómero de vidrio indicado para cementaciones definitivas, en una fórmula fácil de mezclar.

Ventajas: Polvo con propiedades mejoradas de fluidez, que produce una mejor y reproducible dosificación, obteniendo resultados clínicos consistentes.

Líquido para humectar el polvo que ofrece un proceso de mezcla más fácil y

rápida, reduciendo la probabilidad de desperdicio del producto. Menor generación de polvo durante la apertura y dosificación del producto. Liberación de flúor superior. Alta biocompatibilidad. Posee un grosor de película extremadamente fino que optimiza la adaptación y la integridad marginal.

Indicaciones: Cementación de inlays, onlays, coronas y puentes confeccionados de metal-cerámica o con recubrimiento tipo Veneer de resina.

Cementación de inlays, onlays, coronas y puentes hechos de resina o cerámica con la condición de que éstos sean adecuados para una cementación convencional. Cementación de pines y tornillos siempre que éstos sean



adecuados para una cementación convencional.

Ilustración 14 Ketac Cem Easymix (3M, 2017)

Proporción de dispensación: 1 cucharada de polvo y 2 gotas de líquido Tiempo de trabajo, incluyendo mezcla: 3:30 min. Tiempo de auto polimerización, desde inicio de la mezcla: 7:00 min. (3M, 2017)<sup>56</sup>

RelyX U200 Automix: Cemento auto adhesivo universal de resina.

Este cemento de resina universal fue formulado especialmente para ser autoadhesivo y tolerante a la humedad, eliminando la necesidad de los pasos de grabado, acondicionamiento y adhesión.

Ahorra tiempo y reduce enormemente el potencial de que el paciente presente sensibilidad postoperatoria en comparación con otros cementos de resina que requieren grabado y acondicionamiento.

<sup>56</sup> 3M. (Diciembre de 2017). 3M. Recuperado el Diciembre de 2018, de Ketac Cem Easy Mix ionómero de vidrio para cementar: <https://www.mayordent.cl/wp-content/uploads/2016/01/1.2.1-Ketac-Cem1.pdf>

Gracias a su presentación en clicker automix pasta-pasta el dispensado se logra de manera uniforme

Excelente adhesión. Alta Resistencia física.

Baja expansión lineal. Provee propiedades estéticas requeridas para usar con

restauraciones completamente cerámicas y resinas universales.

Ayuda a la cementación de todo tipo de restauraciones metálicas, metal porcelana y cerámicas con gran potencia de adhesión, resistente a la humedad. (3M, 2018)<sup>57</sup>



Ilustración 15 RelyX U200 Automix (3M, 2018)

RelyX ARC REFILL: Es un cemento de resina dual ideal para cementación permanente de restauraciones indirectas de forma segura.

Permite que el excedente se elimine de manera limpia y rápida sin necesidad de raspar o moler, sin ser pegajoso y sin comprometer la adhesión o sus propiedades físicas.

Cemento de resina que es fuerte y fácil de trabajar.

Mediante dispensado en Clicker (eliminando el desperdicio).

Duración: Corto o largo plazo

Material: Resina adhesiva

Cemento Adhesivo de Resina adhiere restauraciones indirectas

Dispensador con 4.5 gr de pasta en tono A3

o A1 (3M, 2018)<sup>58</sup>



Ilustración 16 RelyX Arc Refill (3M, 2018)

<sup>57</sup> 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX U200 Automix: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~MX-RelyXU200-3-RelyX-U200-Automix/?N=5002385+3293673919&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~MX-RelyXU200-3-RelyX-U200-Automix/?N=5002385+3293673919&rt=rud)

RelyX Unicem: Ahorro de tiempo sin grabación, imprimación o adhesión.

Prácticamente sin sensibilidad postoperatoria.

Fácil extracción del exceso.

Consistencia óptima

Fuerte y tolerante a la humedad.

Excepto para puentes Maryland de 2 o 3 unidades y fuentes inlay/onlay de 3 unidades. Se requiere grabado selectivo para incrementar el área de superficie para la adhesión.

El cemento de resina autoadhesivo con más pruebas clínicas y la confianza de dentistas de todo el mundo. (3M, 2018)<sup>59</sup>



Ilustración 17 RelyX Unicem (3M, 2018)

RelyX luting trial kit: Ha sido diseñado para facilitar su trabajo para cementaciones indirectas, postes endodónticos y aplicaciones ortodónticas, gracias a su presentación en pasta disponible en clicker.

<sup>58</sup> 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Arc Refill: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Arc-Refill/?N=5002385+3293809240&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Arc-Refill/?N=5002385+3293809240&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)

<sup>59</sup> 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Unicem: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~relyx-unicem-RelyX-Unicem/?N=5002385+3294768486&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~relyx-unicem-RelyX-Unicem/?N=5002385+3294768486&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)

Múltiples fortalezas de una fórmula clínicamente probada.

Sin necesidad de un dispositivo adicional, el dispensador Clicker de doble compartimento, ofrece una dosificación más higiénica y rápida de la cantidad requerida en una proporción de mezcla consistente. Esto hace de su rutina de cementación más cómoda y confiable ya que el desperdicio y la necesidad de limpieza se reducen significativamente

Mediante dispensado en Clicker (eliminando el desperdicio)

Cemento de resina modificado con ionómero de vidrio en pasta-pasta (3M, 2018)<sup>60</sup>



Ilustración 18 RelyX Luting Trial Kit (3M, 2018)

RelyX Temp NE: El espesor extremadamente bajo ayuda a garantizar un ajuste óptimo. La fuerte adhesión ofrece alta retención al diente pero se extrae fácilmente en la cementación final.

Libre de eugenol para indicaciones universales ya que no inhibirá la polimerización de los cementos de resina compuesta. Es compatible con

---

<sup>60</sup> 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Obtenido de RelyX luting trial kit: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Luting-Trial-Kit/?N=5002385+3293809424&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Luting-Trial-Kit/?N=5002385+3293809424&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)

materiales de corona temporal y puentes, cementos de resina compuesta y materiales de resina compuesta para reconstrucción de muñones.

Minimiza la necesidad de perder tiempo durante la limpieza de la preparación puesto que la mayor parte del cemento permanece en el temporal, no en la estructura del diente.

Cemento temporal sin eugenol que proporciona una fuerte adhesión al diente, pero permitiendo una fácil extracción de la restauración temporal.

Restauraciones de cemento temporales.

Cementación provisional de restauraciones permanentes. (3M, 2018)<sup>61</sup>



Ilustración 19 RelyX Temp NE (3M, 2018)

### 5.3.2 Kerr

NX3: Sistema universal de cemento de resina permanente. De indicación universal y adecuado para todas las aplicaciones indirectas, es un sistema de cemento de resina definitivo con una química innovadora para obtener unos resultados estéticos incomparables y una gran adherencia y versatilidad.

Las opciones del sistema de dispensación incluyen una jeringa de automezcla para indicaciones de polimerización dual y un cemento de fotopolimerización para varias unidades cuando es necesario un tiempo ilimitado de trabajo. El

---

<sup>61</sup> 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Temp NE: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Temp-NE/?N=5002385+3294363433&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Temp-NE/?N=5002385+3294363433&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)

cemento de automezcla de polimerización dual se puede utilizar para todas las aplicaciones indirectas, incluidos los revestimientos. Con el sistema iniciador sin aminas patentado por Kerr y la matriz de resina optimizada, NX3 es el primer cemento de resina adhesivo con auténtica estabilidad de color. Características: Adhesión superior. Se adhiere a todos los sustratos. Excelente adhesión a dentina, esmalte, cerámica, CAD/CAM, resinas indirectas y metal. Autograbado o grabado total. Compatible con los dos protocolos de adhesión. No requiere un activador dual.

Verdadera estabilidad de Color. Estética duradera y estable en cualquiera de los sistemas de curado, dual y fotocurado. (Kerr)<sup>62</sup>



Ilustración 20 NX23 Cemento de resina permanente (Kerr)

Nexus RMGI: Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina. Kerr Nexus RMGI combina la limpieza One-Peel y una fuerza de adhesión excepcional con el objetivo de brindar resultados consistentes y predecibles.

Como el primer IVMR con tecnología avanzada Nexus disponible, Nexus RMGI brinda un estado de gel óptimo y una capacidad de polimerizar de 2 a 3 segundos para garantizar una fácil limpieza. El sistema único de pasta-pasta

---

<sup>62</sup> Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Nx3 : <http://kerrdental.com.mx/nx3/>

autoadhesiva brinda una fuerza de adhesión extraordinaria a las estructuras dentales y a los sustratos comunes significativamente mayor que los demás productos de IVMR.

En una presentación práctica jeringa de automezcla.

Pasta auto-adhesiva para facilidad de uso mejorada y minimizar la sensibilidad post cementación.

Película de grosor ultra delgado (<10  $\mu$ ) para un excelente ajuste marginal

Radiopacidad aumentada. Liberación de flúor continúa.

El estado de gel se alcanza cuando el cemento obtiene una consistencia gomosa.

Tiempo de endurecimiento, autocurado <4.5 minutos a 37°C (temp. oral)

Tiempo de Trabajo:  $\geq 1.5$  minutos. (Kerr)<sup>63</sup>



Ilustración 21 Nexus RMGI (Kerr)

---

<sup>63</sup> Kerr. (s.f.). Kerr. Recuperado el Diciembre de 2018, de Nexus RMGI: <http://kerrdental.com.mx/nexus-rmgi/>

Maxcem Elite. Cemento de resina dual de autograbado y autoadhesivo. Para restauraciones indirectas que redefine la simplicidad con alta fuerza adhesiva y uso simple ofreciendo tecnología comprobada sin sacrificar su desempeño. No requiere refrigeración, ni mezcla manual y es fácil de limpiar.

Para mayor conveniencia viene con puntas intraorales e intraradiculares que facilitan la cementación en lugares de difícil acceso.

Resistencias de fijación entre 22-36 MPa - alta resistencia de fijación sin adhesivos.

Fácil limpieza en el punto One-Peel. La propiedad tixotrópica de Maxcem Elite facilita la colocación del material y la limpieza.

Compatibilidad con los sustratos más comunes - cerámicas anteriores o posteriores, restauraciones metálicas y PFM y materiales CAD/CAM.

Mecanismo eficaz de autopolimerización: Polimeriza totalmente cuando no se dispone de luz.

90% de mayor fuerza de adhesión a la dentina. Los sistemas de matriz de resina y de relleno están optimizados para mejorar la capacidad de humectación, resultando en una mayor adhesión a la dentina.

Sin cambio de color: El cambio de color de



Ilustración 22 Cemento Maxcem elite (Kerr)

Maxcem Elite es imperceptible si se compara con los sistemas que contienen aminas terciarias. (Kerr)<sup>64</sup>

Kavitán Cem: Cemento de sellado de ionómero de vidrio. Cemento de sellado de ionómero de vidrio con baja desintegración y solubilidad en la cavidad bucal, alta resistencia mecánica, tolerancia biológica, efecto anticaries, grosor muy delgado de película, excelentes propiedades de manipulación, fácil de mezclar y proceso de fraguado conveniente.

Aplicaciones: Cementación de coronas y puentes lineales, fijación de retenedores, brackets de ortodoncia, fondos bajo obturaciones de composite. (Kerr)<sup>65</sup>



Ilustración 23 Kavitan cem (Kerr)

Temp bond: Cemento temporal. Es un cemento a base de óxido de zinc con eugenol autopolimerizable para coronas y puentes provisionales o ferulizaciones y para hacer pruebas de restauraciones de cementado permanente. Excepcional manejo y resultados más fáciles con una mejor preparación para la restauración completa.

---

<sup>64</sup> Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Maxcem Elite: <http://kerrdental.com.mx/maxcem-elite/>

<sup>65</sup> Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Kavitan Cem: <http://kerrdental.com.mx/kavitan-cem/>

De fácil mezcla y dispensación: Proporciona consistencia óptima para la adaptación de las restauraciones.

Alta fuerza de adhesión: Aumenta la confianza del paciente. Evita sensibilidad al frío y al calor.

Fácil de retirar: Mejora la comodidad del paciente. Minimiza el riesgo de daños a la preparación o provisional. (Kerr)<sup>66</sup>



Ilustración 24 Temp Bond (Kerr)

Temp Bond NE: Cemento temporal. Es un cemento temporal sin eugenol que no inhibe la polimerización de la resina de los cementos ni de los acrílicos, ofreciendo una opción para los pacientes alérgicos al eugenol. Tiene la misma fluidez y propiedad retentiva que el TempBond.

De fácil mezcla y dispensación: Proporciona consistencia óptima para la adaptación de las restauraciones.

Alta fuerza de adhesión: Aumenta la confianza del paciente. Evita sensibilidad al frío y al calor.

---

<sup>66</sup> Kerr. (s.f.). Kerr. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond/>

Fácil de retirar: Mejora la comodidad del paciente. Minimiza el riesgo de daños a la preparación o provisional. (Kerr)<sup>67</sup>



Ilustración 25 Temp Bond NE (Kerr)

Temp Bond Clear con triclosán: Cemento temporal. Es un cemento provisional a base de resina para cementar todos los tipos de provisionales y particularmente indicado para restauraciones anteriores. Es translúcido, de polimerización dual y libre de eugenol permitiendo su uso junto a cementos de resina. Es rápido, sin problemas y fácil de limpiar sin dejar residuos.

De fácil mezcla y dispensación: Proporciona consistencia óptima para la adaptación de las restauraciones.

Alta fuerza de adhesión: Aumenta la confianza del paciente. Evita sensibilidad al frío y al calor.



Fácil de retirar - Mejora la comodidad del paciente. Minimiza el riesgo de daños a

la preparación o provisional. (Kerr)<sup>68</sup>

Ilustración 26 Temp Bond Clear con triclosán (Kerr)

<sup>67</sup> Kerr. (s.f.). Kerr. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond NE: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond-ne/>

<sup>68</sup> Kerr. (s.f.). Kerr. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond Clear con Triclosán: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond-clear-con-triclosan/>

### 5.3.3 Ultradent

UltraTemp. Formulación sin eugenol para no interferir con la adhesión de las resinas.

Aplicación conveniente de formulaciones pasta-pasta desde jeringa doble.

Las puntas mezcladoras proporcionan una mezcla homogénea para lograr una adhesión confiable.

Una vez fraguado proporciona un sellado óptimo.

Capaz de soportar las fuerzas normales de mordida y masticación.

Remoción sencilla en el momento correcto.

La formulación química e hidrofílica de carboxilato asegura baja irritación de la pulpa y un sellado de calidad. Es soluble en agua hasta su fraguado para facilitar la limpieza. UltraTemp se sugiere para provisionales de rutina de 2 a 4 semanas, o para provisionales estándar preformados. (Vamasa, 2016)<sup>69</sup>



Ilustración 27 Cemento UltraTemp (Vamasa, 2016)

Cemento Dental Ultra Cem: Resina reforzada con cemento de ionómero de vidrio.

Las mayores fuerzas de adhesión en su categoría.

Liberación sostenida de fluoruro para pacientes propensos a la caries que también minimiza el riesgo de sensibilidad postoperatoria.

---

<sup>69</sup> Vamasa. (2016). *Vamasa Health Innovation*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Cemento dental UltraTemp: <https://materialesdentalesvamasa.com/manejo-de-tejidos/38-ultratemp.html>

Estructura flexible, similar a la del diente natural, que reduce el riesgo de roturas.

Viscosidad fluida y bajo nivel de película que no comprometerán el ajuste y la oclusión. Adhesión iónica a la estructura dental.

Tiempo de trabajo de 1 a 3 minutos, tiempo de fraguado 5 minutos.

Radiopacidad > 1mm aluminio.

Fácil de usar, no requiere etapas de cementación adicionales.

Mejor sellado marginal reduce el riesgo de microfiltración.

Enlace iónico a la estructura dental. (Vamasa, 2016)<sup>70</sup>



Ilustración 28 Cemento UltraCem (Vamasa, 2016)

#### 5.3.4 Ivoclar Vivadent

Vivaglass CEM PL: Cemento de ionómero de vidrio autopolimerizable altamente traslúcido. El cemento de ionómero de vidrio autopolimerizable Vivaglass CEM combina propiedades tan valoradas como la eficiencia, facilidad de uso y la estética. Gracias a su alta traslucidez, los resultados naturales se llevan a cabo con rapidez.

Ventajas: Mecanismo de goteo con exactitud: Fácil de dosificar

---

<sup>70</sup> Vamasa. (2016). *Vamasa Health Innovation*. Recuperado el 2018, de Cemento Dental UltraCem: <https://materialesdentalesvamasa.com/cemento-dental/126-ultracem.html>

Fácil de usar: Manejo rápido. Alta translucidez y color universal: Resultados estéticos

Indicaciones:

Vivaglass CEM está aconsejado para una cementación convencional de una amplia variedad de restauraciones indirectas, por ejemplo: Inlays, onlays, coronas y puentes hechos de metal, coronas y puentes hechos de cerámica de alta resistencia, postes de metal así como postes de metal indirectos y núcleos complejos, bandas ortodónticas, coronas de acero prefabricados.

Colores: Universal. (Ivoclar Vivadent, 2018)<sup>71</sup>



Ilustración 29 Cemento Vivaglass CEM PL (Ivoclar Vivadent, 2018)

Multilink Automix: Es un sistema adhesivo de cementación para restauraciones de cerámica de silicato y óxido-cerámica (p.ej. IPS e.max), metal, metal-cerámica y composites.

Novedad: Fórmula optimizada, color blanco adicional, pastas de prueba (try-in) y manejo más sencillo.

---

<sup>71</sup> Ivoclar Vivadent. (2018). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Vivaglass CEM PL: <http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/cementos/cementos-de-ionomero-de-vidrio/vivaglasscem-pl>

Ventajas: Fuerte unión: Tanto con polimerización dual como foto. Universal: Indicado para cerámicas de silicato y óxido así como metal y composite. Probada con éxito en numerosos estudios clínicos a largo plazo. Extracción sencilla y limpia del material excedente. Óptima calidad marginal.

Indicaciones: Cementación de restauraciones (inlays, onlays, coronas, puentes y postes endodónticos) hechos de: Metal y metal cerámica, cerámica sin metal (silicato), cerámica reforzada (óxido de aluminio y zirconio), composites y composites reforzados con fibra (FRC).

Colores: Transparente, amarillo, opaque, blanco. (Ivoclar Vivadent, 2018)<sup>72</sup>



Ilustración 30 Cemento Multilink automix (Ivoclar Vivadent, 2018)

Variolink Esthetic: Es un composite de cementación estética fotopolimerizable y de polimerización dual para la cementación permanente de la cerámica más exigente y las restauraciones de composite.

Ventajas: Excelente estabilidad del color gracias al patentado fotoiniciador reactivo Ivocerín el cual está un 100% libre de amina, fluorescencia natural,

---

<sup>72</sup> Ivoclar Vivadent. (2018). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Multilink Automix: <http://www.ivoclarvivadent.es/p/todos/productos/cementos/cementos-adhesivos-composite/multilink-automix>

eliminación de excesos sencilla y precisa. Consistencia situacional flexible-combinación ideal de fluidez y estabilidad, impresionante radiodiagnóstico.

Indicaciones:

Variolink Esthetic LC: Cementación de cerámica vítrea, cerámica vítrea de disilicato de litio y restauraciones de composite (inlays, onlays y carillas), solo para restauraciones con un bajo grosor de material de <2 mm y translucidez suficiente (por ej. IPS e.max).

Variolink Esthetic DC: Cementación permanente de cerámica vítrea, cerámica vítrea de disilicato de litio y restauraciones de composite (inlays, onlays, coronas parciales, coronas, puentes). (Ivoclar Vivadent)<sup>73</sup>



Ilustración 31 Variolink Esthetic DC (Ivoclar Vivadent)

SpeedCEM plus: Es un composite de cementación, autoadhesivo, autopolimerizable con opción de fotopolimerización. Su formulación ha sido optimizada para que sea particularmente indicado en cementaciones de restauración de óxido de circonio, metal-cerámicas y para la cementación de restauraciones sobre pilares de implante.

<sup>73</sup> Ivoclar Vivadent. (s.f.). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Variolink Esthetic: <http://www.ivoclarvivadent.com/es/productcategories/protesis-fija-laboratorio/colocar/variolink-esthetic>

Ventajas: Excelente rendimiento del sistema de autopolimerización, idóneo para circonio y metal-cerámicas, manejo sencillo, sobrante fácil de limpiar, alta radiopacidad, proceso tolerante, proceso eficiente con un solo componente.

(Ivoclar Vivadent)<sup>74</sup>



Ilustración 32 SpeedCem Plus (Ivoclar Vivadent)

### 5.3.5 GC

Freegenol: Cemento de fijación provisional. Es un cemento de fijación sin eugenol para la cementación provisional de restauraciones indirectas.

Es totalmente compatible y seguro para su uso con materiales de resina acrílica. Biocompatible con la estructura dental y el tejido blando, fácil de usar y se mezcla hasta alcanzar una consistencia suave y cremosa. Cementación provisional de restauraciones indirectas. El tiempo de fraguado se puede adecuar a sus necesidades:

Cuanta más base, más rápido será el fraguado.

Cuanto menos base, más lento será el fraguado.

---

<sup>74</sup> Ivoclar Vivadent. (s.f.). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de SpeedCEM Plus: <http://www.ivoclarvivadent.com/es/p/odontologo/speedcem-plus>

Sin eugenol, no afecta negativamente a la polimerización de materiales que contienen resina.

Cemento provisional polivalente

Consistencia y tiempo de fraguado ajustables.

Fácil extracción de coronas y muñones.

Incluye un limpiador especial. (GC, 2018)<sup>75</sup>



Ilustración 33 Cemento temporal Freegenol (GC, 2018)

Fuji I. Cemento de fijación de ionómero de vidrio. GC Fuji I es perfecto para la fijación de todo tipo de restauraciones de base metálica, postes metálicos y de zirconio opaco. Es una opción excelente también para la cementación en pilares de implantes. La tecnología avanzada de materiales confiere a GC Fuji I muchas ventajas respecto a los cementos de fosfato de cinc y de policarboxilato:

Adhesión química a la estructura dental, que asegura un sellado marginal excelente. Solución resistente a la humedad cuando no pueda garantizarse una superficie seca. Rápido y fácil de utilizar, sin necesidad de grabado ni adhesión al diente.

---

<sup>75</sup> GC. (2018). GC. Recuperado el Diciembre de 2018, de Freegenol: <https://www.gceurope.com/es/products/freegenol/>

Consistencia gomosa durante el fraguado para una retirada sencilla de los sobrantes. Cemento sin resinas para pacientes alérgicos al metacrilato. Sensibilidad postoperatoria prácticamente inexistente: solución respetuosa con la pulpa. (GC Europe, 2018)<sup>76</sup>



Ilustración 34 Cemento Fuji I (GC Europe, 2018)

Fuji Plus (EWT): Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina. Fuji PLUS se ha diseñado para ofrecerle procedimientos de cementación sencillos y sin errores, así como una adhesión fuerte y duradera en la que podrá confiar. El excelente rendimiento y la disponibilidad de varios colores hacen de Fuji PLUS de GC un cemento muy versátil.

Ofrece en todo momento una cementación sin estrés para restauraciones rutinarias de coronas y puentes.

GC Fuji PLUS es un material multiusos y permite la cementación de:

Restauraciones con base metálica, de zirconio, alúmina y resinas.

Incrustaciones inlay feldespáticas y reforzadas con leucita.

Restauraciones de disilicato de litio, especialmente cuando no se puede asegurar un aislamiento perfecto.

---

<sup>76</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Fuji I: <https://www.gceurope.com/es/products/fuji1/>

Postes de metal, cerámica y fibra, y espigas y muñones colados.

Características: Adhesión química a la estructura dental, que asegura un sellado marginal excelente. Solución resistente a la humedad cuando no pueda garantizarse una superficie seca. Solución rápida y sencilla, sin necesidad de realizar complicados procedimientos de bonding. Consistencia gomosa para una retirada sencilla de los excesos. Solución respetuosa con la pulpa y sensibilidad postoperatoria prácticamente inexistente. Rendimiento predecible y probado en la mayoría de casos habituales.

Disponible también en una versión de tiempo de trabajo prolongado (EWT) para puentes de gran envergadura. (GC Europe, 2018)<sup>77</sup>



Ilustración 35 Cemento Fuji Plus (GC Europe, 2018)

Fuji TEMP LT: Cemento de fijación provisional de ionómero de vidrio pasta-pasta. Está diseñado especialmente para la cementación provisional a largo plazo. Gracias a su equilibrada fórmula, resulta muy adecuado durante la aplicación y proporciona una unión estable, al mismo tiempo que se garantiza una extracción segura de restauraciones indirectas en el futuro.

Además de presentar propiedades físicas y de manejo optimizadas, Fuji

---

<sup>77</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de Fuji Plus (EWT): <https://www.gceurope.com/es/products/fujiplus/>

Temp LT proporciona la conocida protección que ofrecen los materiales de ionómeros de vidrio.

Estas ventajas, unidas a la protección de los ionómeros de vidrio, lo convierten en la elección idónea para los siguientes casos:

Cementación provisional de larga duración de todo tipo de coronas y puentes de cerámica, zirconio, de resina, acrílicos y con base metálica, incluida la cementación de prótesis provisionales de envergadura.

Especialmente adaptado para garantizar una unión adecuada y reparabilidad de coronas y puentes cementados en los pilares del implante.

Características: Consistencia no pegajosa con poco grosor de película.

Consistencia gomosa para una retirada sencilla de los excesos.

Unión fiable con seguridad a largo plazo.

Sin influencia negativa en la cementación adhesiva final.

Extracción segura de la restauración en todo momento.

Fácil limpieza. (GC Europe, 2018)<sup>78</sup>



Ilustración 36 Cemento temporal Fuji Temp LT (GC Europe, 2018)

FujiCEM: Cemento de fijación de ionómero de vidrio modificado con resina.

---

<sup>78</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de Fuji TEMP LT: <https://www.gceurope.com/es/products/fujitemplt/>

FujiCEM 2: Cemento de fijación de ionómero de vidrio modificado con resina en pasta-pasta. Ideal para la cementación de:

Restauraciones con base metálica, de zirconio, alúmina y resinas. Incrustaciones inlay feldespáticas y reforzadas con leucita. Restauraciones de disilicato de litio, especialmente cuando no se puede asegurar un asilamiento perfecto. Postes de metal, cerámica y fibra, y espigas y muñones colados.

Adhesión química a la estructura dental, que asegura un sellado marginal excelente. Tolerante a la humedad: imprescindible cuando no pueda garantizarse el control de la humedad. Solución rápida y sencilla, sin necesidad de grabado ni bonding. Consistencia gomosa para una retirada sencilla de los excesos. Sensibilidad postoperatoria prácticamente inexistente: solución respetuosa con la pulpa.

Mezcla manual o automezcla. (GC Europe, 2018)<sup>79</sup>



Ilustración 37 Cemento FujiCEM 2 (GC Europe, 2018)

G-CEM: Cemento de resina autoadhesivo presentado en cápsulas. G-CEM es un cemento de resina universal, autoadhesivo y de polimerización dual,

---

<sup>79</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de FujiCEM 2 : <https://www.gceurope.com/es/products/fujicem2/>

presentado en cápsulas y diseñado para la fijación adhesiva de restauraciones indirectas de cerámica pura, zirconio, alúmina, metálicas o de composite.

Combina la fácil manipulación y la autoadhesión de los cementos convencionales con las propiedades mecánicas superiores, la capacidad de adhesión y las características estéticas de los cementos de resina.

Indicaciones: Inlays, onlays, coronas y puentes de cerámica pura, zirconio, alúmina, resina y con base metálica\*

Postes de metal, cerámica y fibra, y espigas y muñones colados

\*Puentes con un máximo de dos pilares

Características: Capacidad de adhesión excelente a todos los materiales de restauración. Adhesión química al zirconio sin la necesidad de aplicar primer.

Elevada fuerza de adhesión al diente en los modos de autopolimerización y fotopolimerización.

No es necesario utilizar procedimientos de adhesión en la estructura dental.

Se aplica directamente en el conducto radicular con una punta de elongación especial. Estabilidad de larga duración y baja expansión lineal. (GC Europe, 2018)<sup>80</sup>



Ilustración 38 Cemento G-CEM (GC Europe, 2018)

<sup>80</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM: <https://www.gceurope.com/es/products/gcem/>

G-CEM LinkAce: Es un cemento de resina universal, autoadhesivo y de polimerización dual, presentado en una jeringa de automezcla y diseñado para la fijación adhesiva de restauraciones indirectas de cerámica pura, zirconio, alúmina, metálicas o de composite.

Ofrece una polimerización óptima en modo de autopolimerización para obtener unos resultados perfectos, independientemente del tipo de material de la prótesis que se deba cementar.

Los monómeros de fosfato del G-CEM LinkAce garantizan una resistencia inmejorable de la adhesión. Su gran resistencia a la abrasión proporciona una tranquilidad absoluta en la fijación de restauraciones CAD-CAM y restauraciones sin metal.

Indicaciones: Independientemente de la opción de restauración que utilice, siempre tendrá un buen motivo para elegir G-CEM LinkAce:

inlays, onlays, coronas y puentes de cerámica pura, zirconio, alúmina, resina y con base metálica\*

Postes de metal, cerámica y fibra, y espigas y muñones colados

Características: Su eficaz modo de autopolimerización garantiza una polimerización óptima incluso en restauraciones opacas o gruesas.

No se necesita un tratamiento previo del diente ni la aplicación de primers para metal o zirconio.

El grosor reducido de película (3 µm), garantiza un excelente ajuste de la prótesis.

Excelente estabilidad del color que ofrece unos resultados estéticos duraderos.

Solución de uso sencillo que se puede almacenar a temperatura ambiente, dado que no requiere refrigeración. (GC Europe, 2018)<sup>81</sup>



Ilustración 39 Cemento G-CEM LinkAce (GC Europe, 2018)

G-CEM LinkForce: Cemento de fijación adhesivo de polimerización dual.

Indicaciones:

Incrustaciones inlay y onlay, coronas y puentes totalmente en cerámica, en cerámica híbrida, en resina o con base metálica.

Postes de metal, cerámica y fibra.

Carillas totalmente cerámicas o de composite.

Coronas y puentes en pilares de implantes.

Características:

Resultado estético y resistente al paso del tiempo

Cuatro colores para satisfacer todas las necesidades, junto con sus correspondientes pastas de prueba.

Fluorescencia similar a la del diente.

Colores estables de forma duradera.

Fotopolimerización o polimerización dual.

---

<sup>81</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM LinkAce: <https://www.gceurope.com/es/products/gcemlinkace/>

Gran fuerza de adhesión gracias a una fotopolimerización eficaz del adhesivo: Grosor de la película muy fino (3  $\mu\text{m}$ ) que no interfiere en la colocación de la corona.

Modo de autopolimerización eficaz: Especialmente útil para la fijación de restauraciones opacas o gruesas.

Fotopolimerización óptima del cemento de resina: Ideal para la cementación de carillas. (GC Europe, 2018)<sup>82</sup>



Ilustración 40 Cemento G-CEM LinkForce (GC Europe, 2018)

### 5.3.6 Dentsply

Calibra: Es un cemento de resina estético tan versátil que funciona perfectamente en cualquier restauración indirecta cosmética que requiera una adhesión estética y resistente

Calibra, cemento de resina de Dentsply, está indicado para cementaciones adhesivas:

- De cerámica, porcelana, composite, inlays/onlays, carillas y coronas.

---

<sup>82</sup> GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM LinkForce: <https://www.gceurope.com/es/products/gcemlinkforce/>

- Coronas metálicas, puentes, inlays/onlays, incluidos metales preciosos, semipreciosos y no preciosos.
- Coronas y puentes de porcelana fusionadas al metal.
- Retenedores de puentes Maryland.

Tiempo de endurecimiento: 6 minutos. Espesor de capa: 19 micrones. Libera flúor. (dentaltv WEB, 2010)<sup>83</sup>



Ilustración 41 Cemento calibra (dentaltv WEB, 2010)

#### SmartCEM 2. Cemento autoadhesivo.

Es un autoadhesivo de alta resistencia de dos componentes, de curado doble. Cemento que contiene fluoruro. El cemento SmartCem2 combina el sombreado estético con un adhesivo de autograbado, lo que lo hace adecuado para la cementación permanente de metal, PFM, Resinas / compuestos, incrustaciones de cerámica y porcelana, onlays, coronas y puentes y endodoncia. Postes sin la aplicación de un agente / sistema adhesivo de dentina / esmalte por separado. Curado El cemento SmartCem2 es esencialmente hidrofóbico, lo que minimiza la sorción de agua posterior al curado y la solubilidad y la expansión higroscópica.

<sup>83</sup> dentaltv WEB. (2010). *dentaltv WEB*. Recuperado el 2018, de Calibra, cemento de resina de Dentsply: <http://www.dentaltvweb.com/producto/calibra-cemento-de-resina-de-dentsply>

Contraindicaciones: Pacientes que son alérgicos a resinas de metacrilato y a la aplicación directa al tejido pulpar. (Dentsply, 2011)<sup>84</sup>

IRM: IRM es un cemento a base de Óxido de Zinc y Eugenol reforzado con polímeros, presenta efectos sedativos sobre la pulpa dental y es muy fácil de manejar.

Es un material restaurativo ideal para dientes deciduos y por su bajo costo es ideal en los servicios de salud público.

IRM es un material que se usa como base cavitaria o como material de obturación temporal y está compuesta por óxido de zinc y eugenol reforzada con polímeros. Posee una gran resistencia mecánica.

#### CARACTERISTICAS

- Material de obturación temporal a base de óxido de zinc y eugenol reforzado por polímeros por lo que está indicado en restauraciones provisionales de larga duración.
- Posee un excelente sellado marginal, por lo que se evitan filtraciones indeseadas.
- El fraguado rápido disminuye el tiempo operativo.
- Posee excelentes propiedades sedantes gracias al eugenol, por lo que disminuye molestias.
- Además tiene una alta resistencia a la compresión, por lo que es una base cavitaria ideal en restauraciones de amalgama de plata. (Dentsply México, 2010)<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> Dentsply. (2011). *Dentsply*. Recuperado el Diciembre de 2018, de SmartCem2: [https://www.dentsply.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Indirect\\_Restoration/Permanent\\_Cements/Self\\_Adhesive\\_Cements/SmartCem\\_2\\_Self\\_Adhesive\\_Cement/SmartCem-2-h7nvsh9-en--1402](https://www.dentsply.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Restorative/Indirect_Restoration/Permanent_Cements/Self_Adhesive_Cements/SmartCem_2_Self_Adhesive_Cement/SmartCem-2-h7nvsh9-en--1402)



Ilustración 42 Cemento IRM (Dentsply México, 2010)

Aqua Cem: Es un ionómero de vidrio translúcido de color amarillo claro utilizado como material de cementación, compuesto de una mezcla de vidrio de alúmino-silicatos y ácido poliacrílico. Al mezclarse el polvo con agua destilada, se produce un material ideal para cementaciones perfectamente selladas, gracias a su alta adhesión a esmalte y dentina.

Indicaciones: Cementaciones de coronas, inlays, puentes y bandas de ortodoncia.

Contraindicaciones: Cubrir directamente o indirectamente la pulpa. Cementación de puentes que requieran más de 2 min 30 seg, que es su tiempo máximo de trabajo.

Efectos secundarios: Puede ocurrir raramente un tipo de irritación pulpar, típica de los ionómeros de vidrio de cementación. Interacciones negativas con materiales dentales: Ninguna conocida. (Dentsply)<sup>86</sup>

---

<sup>85</sup> Dentsply México. (2010). *Dentsply México*. Retrieved Diciembre 09, 2018, from IRM: [http://www.dentsply.com.mx/Menu\\_producto/Irm.html](http://www.dentsply.com.mx/Menu_producto/Irm.html)

<sup>86</sup> Dentsply. (s.f.). *Dentsply For better dentistry*. Recuperado el 2018, de AquaCem: <http://dentsply.de/bausteine.net/file/showfile.aspx?downaid=8696&sp=E&domid=1042&fd=2>

### 5.3.7 VOCO

Bifix SE: Sistema de fijación de autograbado y de curado dual a base de composite. Adhesión segura al diente y restauración.

Elaboración rápida: No se requiere ningún grabado ni adhesivo.

Olor neutro, fácil manipulación, de larga duración, simple remoción de excedentes, mínimo grosor de película de 10 µm para un ajuste exacto sin incrementos de la mordida.



Ilustración 43 Cemento Bifi SE (VOCO, 2018)

Sirve también para cerámica de dióxido de zirconio.

Indicaciones: Fijación definitiva de inlays, onlays, coronas, puentes (no puentes de Maryland) de cerámica, dióxido de zirconio, composites y metal.

Fijación definitiva de postes de metal, cerámica, dióxido de zirconio y reforzados con fibras. (VOCO, 2018)<sup>87</sup>

Bifix QM: Apropiado para todos los materiales (metales, inlays de composite y cerámica, también dióxido de zirconio).

---

<sup>87</sup> VOCO. (2018). VOCO. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix SE: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/bifix-se.aspx>

Mezcla sin errores y sin burbujas, aplicación directa, adhesión excelente a dentina, esmalte, metal.

Ceramic Bond especial para una adhesión extrema a cerámica, radiopaco, tres colores alternativos, todo en un set.

Indicaciones: fijación adhesiva de inlays, onlays, veneers, coronas, coronas parciales, puentes, pernos radiculares y puentes adhesivos (Maryland). (VOCO, 2018)<sup>88</sup>



Ilustración 44 Bifix QM (VOCO, 2018)

Aqua Meron: Cemento de ionómero de vidrio para fijaciones, miscible con agua. Buena fluidez, baja solubilidad en la boca, baja acidificación, alta biocompatibilidad.

Indicaciones: Cementado de coronas, puentes, inlays, onlays, pins, postes y bandas de ortodoncia. (VOCO, 2018)<sup>89</sup>

---

<sup>88</sup> VOCO. (2018). VOCO. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix QM: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/bifix-qm.aspx>



Ilustración 45 Cemento Aqua Meron (VOCO, 2018)

**Bifix Temp:** Color translúcido y similar al diente para tratamientos estéticos. De curado dual – tiempos de fraguado flexibles por el uso de una lámpara de polimerización. Sencilla remoción de excedentes –corta exposición de luz y el excedente puede ser removido en una pieza. Fijación temporal de restauraciones provisionales. (VOCO, 2018)<sup>90</sup>



Ilustración 46 Cemento Bifix Temp (VOCO, 2018)

**Meron plus AC.** Cemento de ionómero de vidrio reforzado con resina. Valores de adhesión más altos que los cementos de fijación de ionómero de vidrio convencionales.

---

<sup>89</sup> VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Aqua Meron: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/aqua-meron.aspx>

<sup>90</sup> VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix Temp: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-provisionales/bifix-temp.aspx>

Sellado marginal exacto, tixotropismo: Buen comportamiento de fluido sin derrame, bajo grosor de película, simple remoción de excedentes por la fase elástica larga, resistente a humedad y ácidos, autoadhesivo: adhesión segura y rápida.

Indicaciones: Cementación de Coronas, puentes de porcelana fundida sobre metal, sobre sustancia dentaria y muñones construidos con amalgama, composite o cementos ionómeros de vidrio.

Inlays, onlays, puentes y coronas metálicas. Postes radiculares, coronas de cerámica total de cerámica de silicato, dióxido de zirconio y óxido de aluminio, dispositivos de ortodoncia. (VOCO, 2018)<sup>91</sup>



Ilustración 47 Cemento Meron Plus AC (VOCO, 2018)

## 5.4 Protocolos para cementación temporal y definitiva.

Para evitar fallas en la cementación, es crucial seguir las instrucciones del fabricante para todos los cementos. Los cementos se crean con especificidad,

---

<sup>91</sup> VOCO. (2018). VOCO. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Meron Plus AC: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/meron-plus-ac.aspx>

por lo que a continuación las instrucciones de uso (IFU) son críticas. Cada producto viene con una hoja que describe los IFU correctos. Algunos productos tienen información más detallada que otros, pero además de las instrucciones, la mayoría incluye las indicaciones para el producto, advertencias, contraindicaciones, e información técnica. Los fallos pueden ocurrir debido al uso de una proporción incorrecta de polvo a líquido, desconocimiento de las propiedades específicas del cemento, humedad o contaminación de los preparados, falta de familiaridad con la mezcla adecuada / tiempo de trabajo, o temperatura ambiente o humedad inadecuada.

Tomando tiempo para leer la hoja de instrucciones que se incluye con el embalaje aumentará en gran medida el éxito de la restauración. Para evitar pasos faltantes en los protocolos, los asistentes clínicos deben estar bien informados con respecto a todos los cementos en la práctica y sus usos. A pesar de que es una "vieja escuela", reuniendo a todos los IFU en un lugar en una carpeta para referencia puede ayudar a prevenir un error que podría resultar en una necesidad de mecánica, la extracción del diente a un costo sustancial para ambos El paciente y la práctica. (Doniger, 2017)<sup>92</sup>

## **5.5 Etapas de cementación temporal (protocolo).**

Strassler y Morgan explican en su artículo *Provisional-Temporary Cements* los siguientes procedimientos: Una vez que la restauración provisional ha sido adaptada, terminada y pulida, está lista para la cementación. Para facilitar la limpieza del cemento temporal, siga dos simples consejos. Primero, para evitar dejar una capa blanca de cemento provisional alrededor de las superficies y los márgenes de la restauración y para simplificar la eliminación del exceso de

---

<sup>92</sup> Doniger, S. B. (2017). Practical cementation protocols. *CDE World*, 94-101.

cemento provisional, antes de colocar el cemento, pintar un poco de vaselina en las superficies exteriores pulidas de la restauración provisional usando un cepillo desechable.

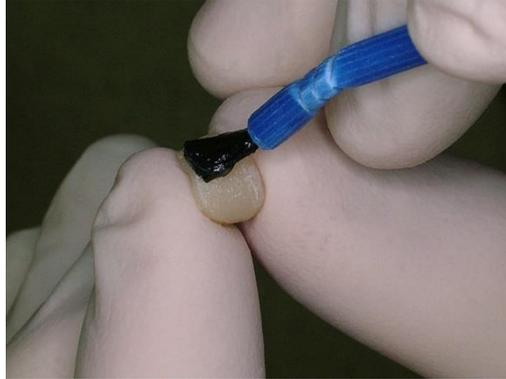


Ilustración 48 Aplicación de vaselina con cepillo desechable al tercio cervical de la corona provisional

(Strassler & Morgan, 2012)

Para un puente, coloque una porción más gruesa de vaselina en el lado de la superficie del tejido (exterior) de un pónico y gingival al conector del puente con un cepillo. Esta porción más gruesa de gel de vaselina evitará que el cemento temporal ingrese en estas áreas de difícil acceso una vez que el cemento se haya asentado. Debido a que el gel está ahí en lugar del cemento, será más fácil remover el cemento temporal.

Para colocar el cemento en la restauración temporal, use una punta de mezcla automática con un cemento temporal mezclado automáticamente y apriételo en el temporal o mezclando el cemento en una almohadilla o dispensando en una almohadilla después de la mezcla automática, use un cepillo desechable para aplicar el cemento a la restauración temporal. En cualquier caso, nunca llene en exceso el interior de la restauración temporal, solo lo suficiente para cubrir el interior.



Ilustración 49 Aplicación directa del cemento provisional de mezcla automática (Strassler & Morgan, 2012)

Los autores prefieren usar el pincel para aplicar el cemento a la parte interna de una corona, puente o capa / incrustación temporal porque es más fácil controlar la cantidad de cemento temporal y dónde se aplica. El cemento temporal debe cubrir completamente todas las superficies internas de la restauración.



Ilustración 50 Colocación del cemento temporal con un cepillo desechable (Strassler & Morgan, 2012)

No sobrecargue la restauración con cemento temporal (o incluso con un cemento final para una restauración final) porque puede ocasionar dificultades para asentar completamente la restauración y también a un exceso bruto de cemento que será necesario eliminar. El cemento grueso se puede quitar fácilmente después del conjunto completo del cemento con un raspador.



Ilustración 51 Eliminación del exceso de cemento provisional (Strassler & Morgan, 2012)

De hecho, se eliminará fácilmente si se coloca gel de petróleo.

Un problema al eliminar el cemento provisional para coronas, inlays / onlays y restauraciones temporales de puentes es la eliminación del cemento en la abertura gingival debajo del área de contacto. El hilo dental del contacto a menudo no eliminará el cemento: la seda se deslizará entre la restauración y el cemento y el cemento no se retirará. Para aquellos momentos en que el cemento es más difícil de remover del espacio de compresión (para los dientes con grandes lesiones gingivales), existe una solución simple. Para estos casos, ate dos o tres nudos en el extremo de un trozo de hilo dental, luego pase el hilo por el área de contacto tirando del hilo para que el área anudada más grande saque el cemento grueso.



Ilustración 52 Eliminación del exceso de cemento provisional de la abertura gingival interproximal con un trozo de hilo dental (Strassler & Morgan, 2012)

Es crítico que todo el cemento temporal residual sea removido. El exceso de cemento que queda en el surco puede provocar la irritación del periodonto en el surco y, en los casos más extremos, provocar una inflamación periodontal grave con el potencial de pérdida ósea. La seda anudada también se puede usar para eliminar el cemento fraguado debajo de un área de pónicos colocando la seda anudada en el sitio de la encía gingival antes de la cementación. Una vez que el cemento provisional se haya endurecido, saque el hilo dental.<sup>93</sup>

## **5.6 Etapas de la cementación permanente adhesiva (protocolo).**

Se explicarán distintos protocolos en la cementación adhesiva según el cemento por utilizar o según el material de restauración.

### **5.6.1 Protocolos en cementos de grabado total:**

Protocolo 1: Grabar la superficie dental, lavar la superficie dental.

Desensibilizar la superficie dental.



Ilustración 53 Desensibilizar la superficie del diente (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018)

Acondicionar la superficie dental.

---

<sup>93</sup> Strassler, H. E., & Morgan, R. J. (2012). Provisional-Temporary cements. *AEgis DENTAL NETWORK*.

Aplicar y curar adhesivo sobre el diente.



Ilustración 54 Condición y luego unir la superficie del diente (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018)

Acondicionar la superficie interna de la corona.

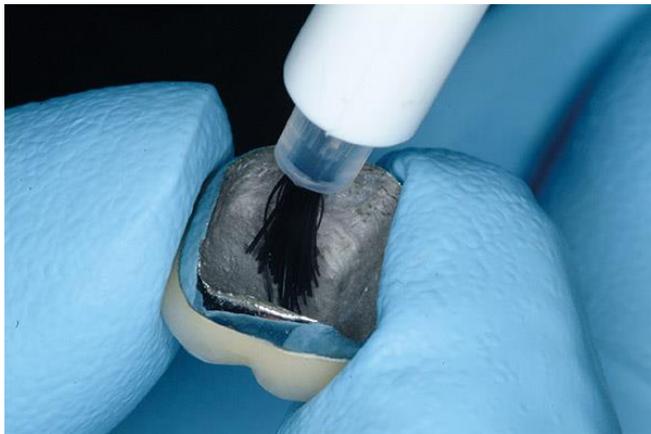


Ilustración 55 Condición de la superficie interna (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018)

Distribuir el cemento sobre la hoja de mezclado.

Aplicar cemento dentro de la corona.



Ilustración 56 Cargar el cemento en la corona (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018)

Asentar la corona sobre el pilar.

Los márgenes deben estar parcialmente fotocurados y el exceso de cemento, removido. Después de los márgenes pueden ser fotocurados completamente y pulidos una vez que el cemento endurezca. (Freedman, Afrashtehfar, & Kaver, 2018)<sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> Freedman, G., Afrashtehfar, K. I., & Kaver, A. (01 de Septiembre de 2018). *Dentista y paciente*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Consideraciones para conseguir una cementación adhesiva simplificada: <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-121.html>

Protocolo 2:

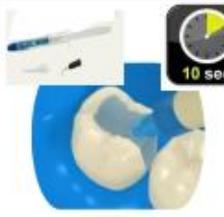
			
Lavado y secado de la cavidad.	Grabado de esmalte por 15seg.	Grabado de la cavidad por 10seg.	Lavado y secado de la cavidad.
			
Aplicación de adhesivo frotando 20seg.	Aplicado suave de aire durante 10seg.	2ª capa de adhesivo y aire durante 10seg.	Inserción y retiro de incrustación.
			
Fotoactivación por 20seg. en incrustación y preparación.	Mezclado del cemento por 20seg. y aplicación en preparación.	Inserción de incrustación y remoción de excesos.	Fotoactivación durante 40seg.

Ilustración 57 Protocolo de cementado (Mora Campos, 2013)

Protocolo 3: Antes de extraer el provisional aplicar ac. tricloroacético al margen gingival durante 5 segundos, siguiendo las mismas precauciones que se tienen en el día del tallado (aplicar una pequeña torunda de algodón mojada en ácido tricloroacético al 100% sobre la mucosa circundante al diente que vamos a tallar. Tiempo de aplicación 5 segundos. Luego lavar con agua). Igual que entonces podemos hacerlo optativamente, para reducir el riesgo de esas

pequeñas hemorragias tan nefastas para el buen resultado del cementado.  
Lavar con agua. Sacar el provisional.

Limpiar meticulosamente el muñón.

Comprobar el adecuado ajuste final de la prótesis y su aceptación estética por parte del paciente. Si se considera mejor posponer el escandaloso blanqueamiento de la encía (que produce la aplicación del ácido tricloroacético), con el fin de facilitar la apreciación, por parte del paciente, del aspecto estético del trabajo, puede hacerse ahora, después de este punto 3 que estamos comentando, en lugar de hacerlo antes de sacar el provisional.

Aplicar cuidadosamente un protector de encía para proteger la mucosa del micrograbado que haremos a continuación. La aplicación de este protector en esta sesión de cementado es muy importante porque un procedimiento adhesivo contaminado con sangre, está destinado, como todos sabemos bien, al más estrepitoso fracaso.

Esta protección de la mucosa es también muy útil cuando debemos grabar el metal de un aditamento implantológico sobre el que vamos a cementar una corona. Hay que evitar, a toda costa, la agresión a la mucosa circundante (y el probable sangrado subsiguiente) que provoca el chorreado con partículas de óxido de aluminio, si alcanza, como es prácticamente inevitable, esta pobre mucosa vecina.

De igual modo nos interesa establecer esta protección mucosa al usar el micrograbador cuando chorreamos con óxido de aluminio un poste metálico o alguna restauración de composite o de amalgama, situada próxima al área cervical de un muñón, que deba recibir una cementación.

Micrograbar, es decir, chorrear con partículas de óxido de aluminio, toda la superficie de esta resina (con mucho nanorrelleno) que cubre el muñón.

Lavar con agua y retirar el protector de encía. La encía debe presentar un aspecto integro.

Aplicar ac. ortofosfórico al 37% durante 10 segundos, con el único y loable fin de limpiar la superficie recién micrograbada.

Lavar con agua.

Cementar. Y en el caso de hacerlo con un cemento de resina es aconsejable aplicar antes al muñón. Retiramos después los excesos, comprobamos la oclusión y controlamos con radiovisiografía el ajuste obtenido. Así es como lo describe Padrós-Fradera en su artículo *Un protocolo audaz (y sin embargo ortodoxo), para el sellado inmediato de la dentina vital tallada para prótesis.*<sup>95</sup>

Protocolo 4: Magne y Belser describen en su libro *Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores* el siguiente protocolo:

El éxito final de la adhesión se basa en la adecuada preparación y el correcto acondicionamiento de las superficies involucradas. En último término, este acondicionamiento debe procurar una unión duradera entre el sustrato (diente o porcelana) y el cemento de composite.

Antes de cementar lo pieza cerámico debe probarse en boca meticulosamente. Después de retirar el provisional, se limpian las superficies dentales con una copa de silicona blanda (Hawe-Neos) y una pasta ligeramente abrasiva. Si la

---

<sup>95</sup> Padrós-Fradera, E. (30 de Julio de 2004). *SCIELO*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Un protocolo audaz (y sin embargo ortodoxo) para el sellado inmediato de la dentina vital tallada para prótesis: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2004000600006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2004000600006)

fijación de los provisionales se hizo mediante la técnica del grabado en un único punto se pueden utilizar excavadores o discos abrasivos (a baja velocidad) para quitar la resina adhesiva de la zona grabada del diente. Se recomienda la siguiente secuencia para efectuar las pruebas:

1. Primero se han de revisar las restauraciones en el muñón de yeso original (asentamiento y ajuste marginal).

2. Seguidamente cada una de las restauraciones, por separado, se prueba sobre el diente comprobando la adaptación con una sonda. El asentamiento incompleto raramente se debe a problemas de adaptación interna, normalmente está causado por restos del cemento de resina provisional acumulados en las superficies interdenciales de los dientes vecinos.

3. Se prueban las restauraciones por grupos para verificar los contactos interproximales.

4. Una vez adaptadas conjuntamente en boca, se muestran al paciente con un espejo para verificar la calidad estética y que se ha respetado el diseño de la máscara diagnóstica. En ningún momento el paciente debe ocluir completamente debido al riesgo de fractura.

Debe evitarse prolongar la duración de las pruebas puesto que la deshidratación de los dientes que se utilizan de referencia interfiere en la evaluación del color. No se necesitan pastas de prueba ya que la porcelana debe poseer las suficientes propiedades ópticas. Las superficies de porcelana contaminadas con los productos usados en las pruebas se limpian cuidadosamente con disolventes de resina (acetona, etanol, metanol o cloruro de metilo).



Ilustración 58 Pruebas. Retiradas de los provisionales, se comprueba que la resina sin relleno cubra la superficie interna de la carilla, excepto en el punto en que lo preparación se grabó con ácido (flechas); se elimina la resina sin relleno adherida a la superficie dental utilizando una cureta o discos abrasivos a baja velocidad. Las preparaciones dentales se limpian con una copa de goma y pasta abrasiva suave. Las restauraciones se revisan en el modelo de yeso, primero individualmente, después por grupos vecinos. El mismo procedimiento se llevará a cabo en la boca. (Magne & Belser, 2004)

Las pruebas siempre conllevan cierto grado de contaminación química de las superficies que implicaría una posible reducción de la adhesión final. Consecuentemente, las superficies de la cerámica y del esmalte deben acondicionarse sistemáticamente después de la prueba, nunca antes.

Como en cualquier técnica adhesiva, la cementación definitiva de las restauraciones viene precedida por el aislamiento óptimo del campo de trabajo

utilizando el dique de goma o, como mínimo, hilos de retracción si la colocación del dique es extremadamente difícil. (...)

Antes de empezar el proceso de adhesión se colocan unas tiras de matriz transparente y cuñas interdientales. Con estas últimas precauciones se protegen los dientes vecinos del grabado ácido, se facilita la inserción de la carilla de porcelana en su posición final y, por último, se evita que los excesos del cemento de composite se acumulen en el área interproximal.

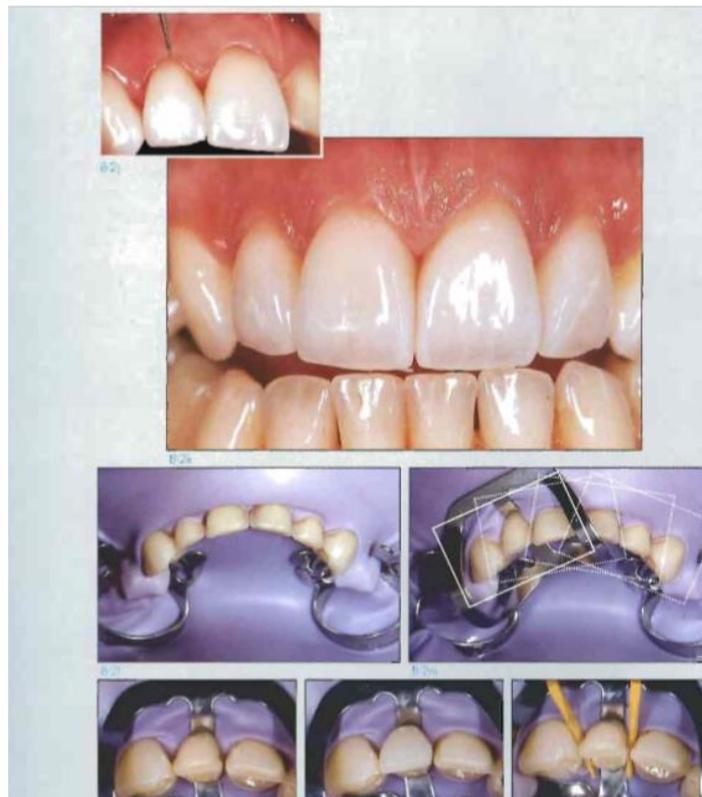


Ilustración 59 Los ajustes finales, se realizarán individualmente, una vez colocado el dique de goma; este último englobará todos los dientes preparados, más un diente a cada lado del grupo; cementar en los cuatro incisivos supondrá colocar el dique de goma de canino a canino con los clamps en los primeros premolares. Se obtiene un campo operatorio óptimo colocando otro clamp (Ivory #9 o #212) en el diente que recibirá la restauración y que se irá desplazando a los siguientes dientes. Se examina cada restauración individualmente y se efectúan los ajustes finales una a una; se colocan la banda de matriz transparente y las cuñas de madera para proteger a los dientes vecinos de la contaminación química y del cemento de adhesión. (Magne & Belser, 2004)

Está ampliamente reconocida y científicamente probada la necesidad de disponer de una conexión micro-mecánica (grabado fluorhídrico) y una unión química (silanización) para obtener una adhesión de las porcelanas feldespáticas más efectiva.

La manipulación de la restauración durante los pasos de acondicionamiento debe ser cuidadosa. Para sostener la pieza de cerámica se puede utilizar un poco de cera blanda pegajosa en la punta plana de un instrumento, p.ej. un viejo condensador de amalgama grande).



Ilustración 60 La pieza de cerámica se manipula fácilmente utilizando un instrumento con la punta aplanada y cera pegajosa (Magne & Belser, 2004)

Conexión micromecánica: grabado con ácido fluorhídrico: El protocolo habitual consiste en aplicar, en la cara interna de la restauración, ácido fluorhídrico al 10% durante 90 segs. Este procedimiento tiene que llevarse a cabo bajo unas estrictas medidas de protección que incluyen el uso de guantes de goma, mascarilla y gafas de protección.

Después de lavar la cerámica se eliminan los residuos y las sales remineralizadas colocando la restauración en agua destilada, alcohol al 95% o acetona en un baño de ultrasonidos durante 4-5 minutos. (...)

El acondicionamiento con ácido fluorhídrico es incapaz de crear una superficie retentiva en cerámicas altamente cristalizadas con un pobre contenido vítreo o en cerámicas puras no cristalinas. (...)

Acoplamiento químico: Silanización.

Para evitar contaminaciones, la última prueba de la restauración debe preceder, siempre, al grabado fluorhídrico y la silanización de la cerámica. (...)

La porcelana tratada con silano presenta una mayor humectabilidad y grupos metacrilatos que pueden reaccionar y unirse con los grupos metacrilatos en la resina.

La silanización de la porcelana es un procedimiento bastante delicado y sensible que debe efectuarse de acuerdo a las directrices científicas establecidas:

- El silano se debe adquirir inactivo porque en ambiente acuoso las moléculas reaccionan entre ellos y precipitan. Por esta razón, son preferibles los silanos de dos componentes (sistemas de dos botellas) sobre los monocomponentes (sistema de un único bote).
- Las soluciones de silano tienen un alto contenido de solventes p.ej. 90% de etil acetato en Silicoup Bottle A. Si el envase no sella bien, o se queda abierto, permitirá la rápida evaporación afectando la eficiencia del silano. En los sistemas de dos botes, uno de ellos contiene un ácido (p.ej. ácido acético al 5% en Silicoup, Bote A) y el otro silano no hidrolizado (Bote B) que debe ser activado (hidrolización ácida). La mezcla puede usarse durante las cuatro semanas posteriores a la activación. Después del secado, la superficie de

cerámica grabada se cubre con 2 o 3 capas de silano activado. Evaporando el solvente entre las capas. (...)

Aplicación de la resina adhesiva y del cemento composite: Las resinas fotopolimerizables se preparan previamente en un mezclador protegido de la luz con un escudo. Por último se completa la preparación de la superficie de cerámica aplicando una capa de resina adhesiva en la cara interna de la restauración, seguida por un flujo suave de aire. Después se aplica, sobre la superficie cerámica, una capa homogénea de composite microhíbrido de tipo incisal. Debe prestarse especial atención y evitar la incorporación de burbujas de aire entre el composite y la cerámica, este aire captará la luz y las burbujas se harán visibles (puntos grises) después de la cementación. El uso de composites en compules evita estos problemas. La carilla, cargada con el composite, se reserva bajo el protector de luz mientras el profesional prepara la superficie dental. (...)

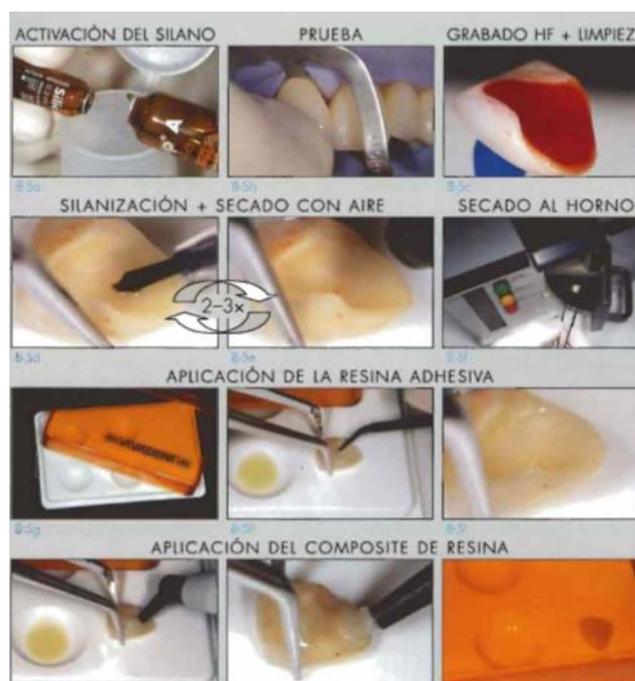


Ilustración 61 Acondicionamiento de la superficie de la cerámica paso a paso. (Magne & Belser, 2004)

Se recomienda la aplicación inmediata de un adhesivo dentinario siguiendo rigurosamente las indicaciones del fabricante, (...) la superficie tratada con el adhesivo se limpia meticulosamente con piedra pómez. (...)

El procedimiento de adhesión en sí mismo, puede, por lo tanto, limitarse a acondicionar el esmalte, es decir, grabado con ácido ortofosfórico y lavado, seguido por un secado con alcohol y la aplicación de una resina adhesiva.



Ilustración 62 Acondicionamiento de la superficie del diente paso a paso. (Magne & Belser, 2004)

Inserción de la restauración: El primer paso de la cementación definitiva es la aplicación de una capa de resina adhesiva al diente, seguida por un suave y tenue flujo de aire. Desde este momento, el campo de trabajo debe estar protegido de cualquier luz intensa (lámpara del sillón u otras) para evitar la polimerización prematura de esta capa, ya que podría impedir el asentamiento correcto de la restauración.

La restauración se coloca lentamente siguiendo el eje de inserción con una suave presión digital. El grueso del excedente de composite se elimina con la punta de un explorador previamente impregnado con resina adhesiva sin carga. El instrumento se guía con un movimiento cortante paralelo al margen para evitar extraer el composite de la unión marginal. Los movimientos de presión digital y de eliminación del excedente se repiten alternadamente. En este momento se retiran las cuñas interdetales y las matrices permitiendo el asentamiento completo y pasivo de la restauración; se sabrá objetivamente que se ha logrado cuando la presión de los dedos no provoque más extrusión del cemento de composite en el margen. Con un pincel de limpieza se retiran estos últimos excedentes de resina. Debe evitarse la limpieza interproximal durante esta fase previa al polimerizado porque puede provocar fisuras y desplazar o despegar la pieza de porcelana del diente; los últimos restos de composite se extirparán fácilmente con un bisturí tras la polimerización.

La fotopolimerización se inicia por palatino durante 90 segundos (...). Debe ser intermitente para no calentar los tejidos blandos; también se puede colocar una barrera protectora entre el dique de goma y la encía (...). Se continúa polimerizando por vestibular durante 60 segundos alternativamente en cada área interproximal. En la zona marginal se aplica sobre el composite una capa de gel de glicerina. Debido a la inhibición de la polimerización causada por la presencia de oxígeno, los márgenes polimerizados sin gel de glicerina muestran una rápida degradación en comparación a los márgenes sellados. La glicerina es soluble en agua y se limpia fácilmente.

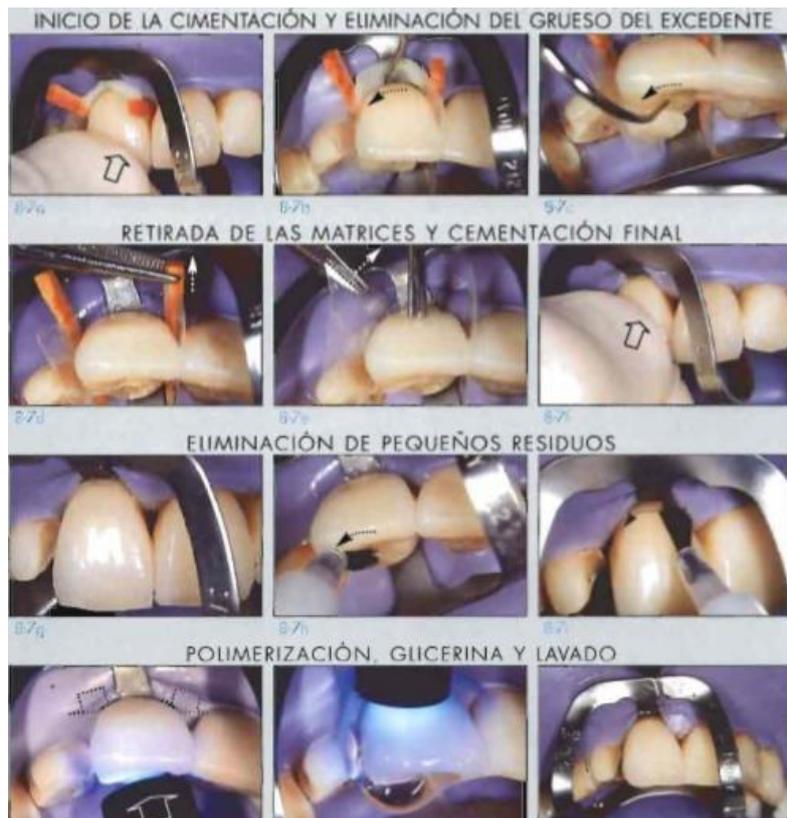


Ilustración 63 Cementación de la pieza de cerámica paso a paso. (Magne & Belser, 2004)

Los excedentes de resina adhesiva y composite se eliminan mejor con el dique de goma colocado y utilizando instrumentos manuales (hojas de bisturí y curetas). No es recomendable utilizar instrumentos rotatorios porque pueden dañar el margen cerámico.

Cuando se deban colocar múltiples restauraciones se realizará una técnica consecutiva que sigue la secuencia anterior, repitiendo el proceso en cada uno de los dientes (prueba / acondicionamiento de la cerámica / preparación de la superficie dental/ implantación de la carilla de porcelana). No se recomienda llevar a cabo, simultáneamente, procedimientos de adhesión en paralelo en varios dientes.

Son varios los factores responsables del asentamiento incompleto de una restauración: polimerización prematura del adhesivo, presencia de partículas

polimerizadas en el cemento de composite etc. Cuando se utilizan composites fotopolimerizables, todos estos problemas son reversibles mientras no se aplica la luz; se retira la restauración inmediatamente y se sumerge en acetona limpiándola meticulosamente. Los restos de resina se retiran de la superficie dental con una bolita de algodón empapada en alcohol. El esmalte se prepara otra vez con el grabado ácido, mientras que para la cerámica sólo se necesita repetir la aplicación de silano antes de proceder otra vez a la cementación.<sup>96</sup>

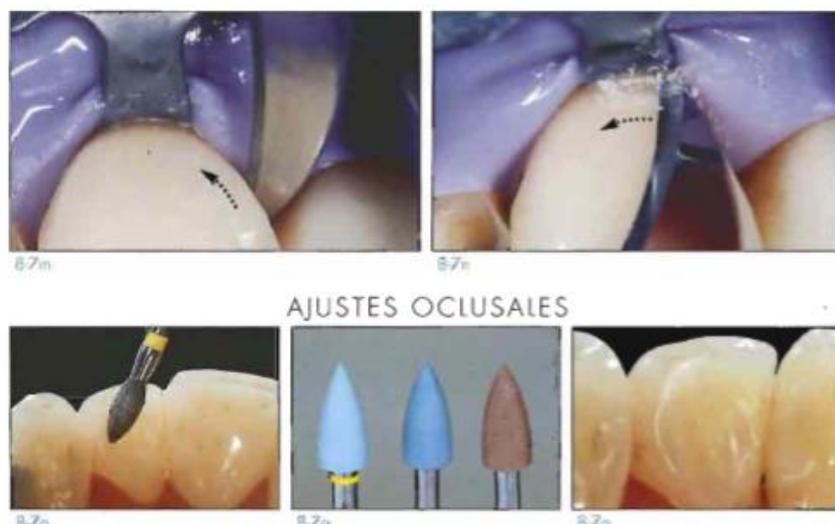


Ilustración 64 Acabado manual y ajustes oclusales. (Magne & Belser, 2004)

---

<sup>96</sup> Magne, P., & Belser, U. (2004). *Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores*. Barcelona: Quintessense.

Resumen de los procedimientos de cementación adhesiva, según el tipo cerámico.

Cerámica	Relleno	Tratamiento de superficie	Ejemplo de productos
Vítreo	Óxido de aluminio	Aplicar 10% de ácido fluorhídrico por 1 minuto, enjuagar, secar, aplicar por 1 minuto silano, secar al aire.	Ceramco 3 (Dentsply, York, Pa.), IPS e.max Ceram (Ivoclar Vivadent, Amherst, N.Y.), Vita VM 7 (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania)
Vidreo lleno de partículas	Leucita	Aplicar 5% de ácido fluorhídrico durante 1 minuto, enjuagar y secar, aplicar silano durante 1 minuto, secar al aire	IPS Empress Esthetic (Ivoclar Vivadent)
	Disilicato de litio	Aplicar 5% de	IPS e.max Press

		<p>ácido fluorhídrico durante 20 segundos, enjuagar y secar, aplicar silano durante 1 minuto, secar al aire.</p>	(Ivoclar Vivadent)
	Alúmina	<p>Realiza abrasión por aire con triboquímico, recubrimiento de sílice u óxido de aluminio; aplicar un agente promotor de la adhesión que contiene MDP * y secar MDP= Fosfato de 10-metacrilóiloxidecil dihidrógeno.</p>	Vita In-Ceram Alumina, Vita In-Ceram Spinell y Vita In-Ceram Zirconia (Vita Zahnfabrik)
Policristalina	Óxido de aluminio	Realizar la abrasión por aire	Procera Alumina (Nobel Biocare,

		<p>con óxido de aluminio;</p> <p>Aplicar un agente promotor de adherencias que contiene MDP y secar</p>	Zurich)
	Óxido de zirconio	<p>Abrasión por aire con aluminio de 50 micrómetros, polvo de óxido a 7 libras por pulgada cuadrada;</p> <p>aplicar un agente promotor de adherencias que contiene MDP y secar</p>	<p>Cercon Zirconia (Dentsply), Everest (KaVo, Charlotte, N.C.), Lava Zirconia (3M ESPE, St. Paul, Minn.), IPS e.max ZirCAD (Ivoclar Vivadent)</p>

Tabla 6 Procedimientos de cementación adhesiva según el tipo cerámico (Vargas , Bergeron, & Díaz-Arnold, 2011)

### 5.6.2 Protocolo en cementos autoadhesivos:

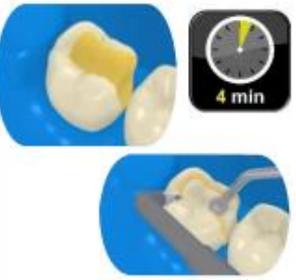
			
<p>Lavado y secado de la cavidad.</p>	<p>Mezclado del cemento por 20seg. y aplicación en preparación.</p>	<p>Inserción de incrustación y remoción de excesos luego de 4min.</p>	<p>Fotoactivación durante 40seg.</p>

Ilustración 65 Cementación con cementos autoadhesivos (Mora Campos, 2013)

### 5.6.3 Protocolo en restauraciones de cerámica ácido sensibles.

Retiro del provisorio y limpieza de las superficies dentarias.

Prueba de ajuste y estética restauración por restauración y posteriormente, todas en conjunto.

Acondicionamiento de cada una para el cementado (conveniente también realizarlo de una restauración a la vez): Grabado con ácido fluorhídrico (4,5%) por 20 segundos. Lavado abundante y neutralización con bicarbonato de sodio por al menos 1 minuto y nuevamente lavado. Nueva limpieza con ácido fosfórico ahora, que ayuda a eliminar con certeza todos los productos residuales de la anterior reacción. Enjuague profuso y secado exhaustivo con alcohol de toda la superficie interna, que debe presentar un aspecto blanco opaco y de apariencia tipo terrón de azúcar. Aplicación de silano y guardar protegido hasta el momento mismo del cargado con el material cementante. Aplicación de un “bonding” para mejorar la humectabilidad, inmediatamente

antes de cargar el cemento, sopletear para adelgazar la capa y no polimerizar para no tener problemas de asentamiento en el momento de llevar la restauración a la pieza dentaria. Acondicionamiento del campo operatorio y buen control de la humedad. Acondicionamiento dentario para el cementado mediante profilaxis y desinfección con clorhexidina, grabado con ácido fosfórico del esmalte, aplicación del sistema adhesivo dentinario y/o simplemente un “bonding”, de acuerdo a si hay o no dentina expuesta, (todo esto de a una pieza por vez y protegiendo con teflón o similar las piezas dentarias vecinas). No se fotopolimeriza en este momento, puesto que todas estas restauraciones delgadas y traslúcidas, permitirán fácilmente el pasaje de la luz a la estructura dentaria en la fotopolimerización final. Cargado con el material cementante (cemento resinoso dual, por ejemplo Variolink de Ivoclar Vivadent) y asentamiento de la restauración, eliminación meticulosa y exhaustiva de los excesos, y ahora sí, fotopolimerización desde todos los flancos. Readhesión con un “bonding” y resina “flow” en los márgenes. Pulido, terminación, y controles finales. Topicación con flúor.

#### **5.6.4 Protocolo en restauraciones ácido resistentes.**

Retiro del provisorio y limpieza de las superficies dentarias. Prueba de ajuste y estética restauración por restauración primero y todas en conjunto después, si fueran más de una. Acondicionamiento de cada una para el cementado (conveniente también realizarlo de una restauración a la vez): Eventual tratamiento triboquímico de la superficie interna. Limpieza con alcohol y secado profuso de la superficie interna de la restauración. Aplicación de silano o primer para zirconia y guardar protegido hasta el momento mismo del cargado con el material cementante. Aplicación del adhesivo químico para mejorar la

humectabilidad, inmediatamente antes de cargar el cemento, sopletear para adelgazar la capa a la mínima expresión, para no tener problemas de asentamiento en el momento de llevar la restauración a la pieza dentaria (en este caso utilizar adhesivo de polimerización química, ya que las estructuras son opacas y no adecuadas para la fotopolimerización. Acondicionamiento del campo operatorio y buen control de la humedad. Acondicionamiento dentario para el cementado mediante profilaxis y desinfección con clorhexidina, grabado selectivo con ácido fosfórico del esmalte, aplicación del sistema adhesivo dentinario químiopolimerizable, ya que también el cemento deberá serlo, por la dificultad del pasaje de luz a través de la restauración. Mezcla y cargado del cemento autopolimerizable, asentamiento de la restauración, eliminación cuidadosa y exhaustiva de los excesos y espera del tiempo de polimerización. (si el cemento tuviera también opción de fotocurado, fotopolimerizar el exceso de cemento por 3 segundos, para eliminarlo “in toto”). Readhesión con un “bonding” y resina “flow” en los márgenes. Pulido, terminación, y controles finales. Topicación con flúor.<sup>97</sup>

## **5.7 Etapas de la cementación convencional (protocolo).**

Antes del cementado definitivo de una prótesis fija, que estuvo fijada con cemento temporario, es conveniente arenarla para limpiarla y aumentar la energía superficial del metal. (Barrancos Mooney & Barrancos, 2006)<sup>98</sup>

---

<sup>97</sup> Corts, J. P., & Abella, R. (06 de Diciembre de 2013). *Actas odontológicas*. Recuperado el 02 de Octubre de 2018, de Protocolos de cementado de restauraciones cerámicas:

<https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/download/950/943/>

<sup>98</sup> Barrancos Mooney, J., & Barrancos, P. J. (2006). *Operatoria Dental: integración clínica*. Argentina: Médica Panamericana.

**5.7.1 Cementado con fosfato de zinc:** Tanto durante la colocación final de restauración como durante el proceso de endurecimiento del cemento, el campo debe mantenerse seco. El cuadrante que incluye el diente a restaurar se aísla con torundas de algodón y un aparato de succión como un eyector de saliva para la arcada superior o un Svedopter para la arcada inferior. (...)

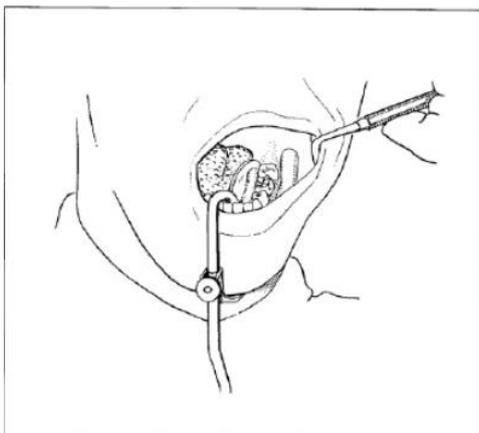


Ilustración 66 Aislamiento mandibular con un Svedopter y torundas de algodón (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

Si el diente es vital, normalmente deberá protegerse de la acidez del cemento. Se ha publicado que casi el 18% de los dientes con muñones y coronas completas experimentaron una posterior necrosis pulpar. (...) La protección parcial de la pulpa puede conseguirse con la aplicación de dos finas capas de barniz cavitario copal. Se aplica con bolitas de algodón sobre el diente seco, eliminando la humedad con aire aplicando ligeramente después de cada aplicación. Esta operación sellará parcialmente los túbulos dentinarios protegiendo la pulpa del ácido fosfórico. El hecho de que el cemento es un irritante pulpar se evidencia por el dolor que a veces experimentan algunos pacientes no anestesiados cuando se cementa una corona sobre un diente vital sin barniz. Dado que el barniz reduce la retención de la corona, no debe

utilizarse en dientes no vitales o con otros tipos de cemento. Para ello también puede emplearse un adhesivo dentinario.

Ponga polvo en un extremo de una loseta de vidrio que se haya enfriado con agua corriente y secado con un trapo. En el centro de la loseta, se colocan aproximadamente seis gotas de líquido por cada unidad a cementar. Una exposición prolongada al aire puede alterar la composición del líquido. La pérdida o incremento de agua afectan negativamente las propiedades del cemento de fosfato de zinc. Por esta razón, conviene conservar la botella tapada; el líquido debe dispensarse justo en el momento de la mezcla. Es preciso desechar las botellas cuando sólo estén llenas en una proporción menor de una cuarta parte. Lo mismo debe hacerse con aquellas cuyo color del líquido ha cambiado. No se trata de aprovechar hasta la última gota.

Utilice una espátula para dividir el polvo en pequeñas cantidades de unos 3 mm en un lado. Mueva una de las partes a través de la loseta, incorpórela al líquido y mezcle durante unos 20 segundos en una zona amplia. Ello ayudará a neutralizar el ácido y a retrasar el tiempo de fraguado. Siga añadiendo las demás partes del polvo y mezcle cada una de ellas de 10 a 20 segundos con un movimiento circular y cubriendo una zona amplia de la loseta.

Durante la mezcla, el cemento de fosfato de zinc libera calor que puede indebidamente acelerar su fraguado. Por ello, hay que mezclarlo lentamente sobre una zona amplia en una loseta de vidrio fría a fin de asegurar la máxima incorporación de cantidad de polvo a la mezcla cuando ésta todavía puede trabajarse. A más polvo se incorpore a una proporción dada de líquido, más fuerte y menos ácido será el cemento resultante. Por otro lado, si la mezcla

resulta demasiado espesa, el cemento puede impedir el asentamiento completo de la restauración.

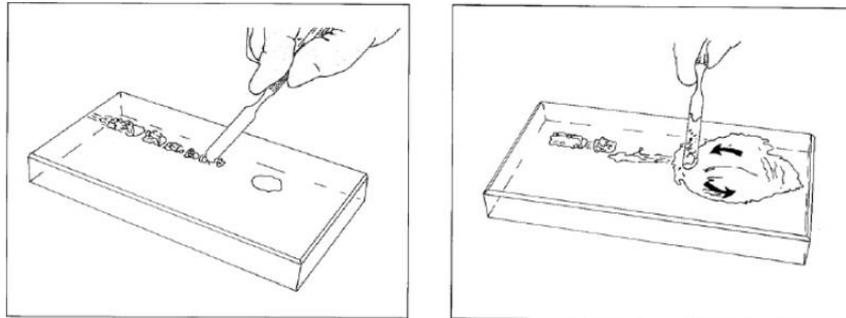


Ilustración 67 Incorporación de polvo al líquido en pequeñas cantidades y mezclado en zona amplia

(Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

El tiempo de fraguado puede controlarse por la velocidad con la que se incorpora el polvo a la mezcla. Si éste se añade lentamente, se alarga el tiempo de fraguado. Si se añade con más rapidez, el tiempo acortará, se incorporará menos polvo y el cemento resultante será más débil y más ácido.

Compruebe la consistencia levantando lentamente la espátula. Cuando se alcanza la consistencia correcta, el cemento forma un hilo de unos 10 mm entre la espátula y la loseta antes de volver a caer ésta. Si cae rápidamente de la espátula, significará que es demasiado claro. Si, por el contrario, es preciso despegarlo de la espátula, será demasiado espeso. Una mezcla demasiado espesa no puede corregirse añadiendo más líquido. Limpie la loseta y empiece de nuevo todo el proceso.

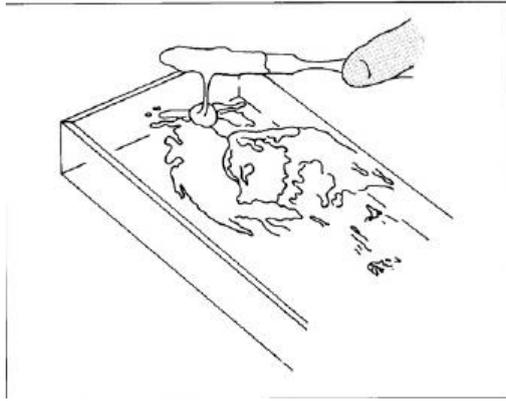


Ilustración 68 Consistencia del cemento (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

Cargue rápidamente la restauración limpia y seca con cemento. Ponga cemento sobre las superficies internas de la restauración.

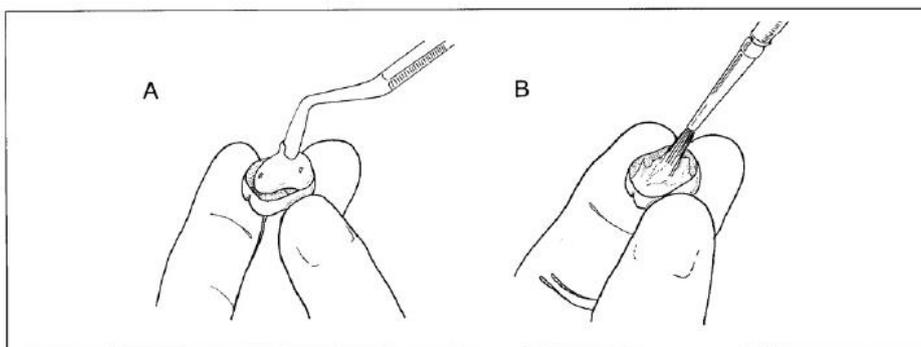


Ilustración 69 Las paredes internas de la corona se recubren con fina capa de cemento (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

Sitúe la restauración sobre el diente. (...) Si se trata de uno posterior con una oclusión uniforme, pida al paciente que haga fuerza sobre la superficie oclusal de la restauración mordiendo un mordedor de plástico. (...) Las coronas anteriores y las coronas que ocluyen solo en una esquina pueden quedar inclinadas por la presión de los dientes antagonistas incluso con un mordedor para cementar. En estos casos, es mejor aplicar fuerza con un dedo protegiendo con una torunda de algodón. La fuerza debe ser suficiente para asentar la corona completamente. (...).

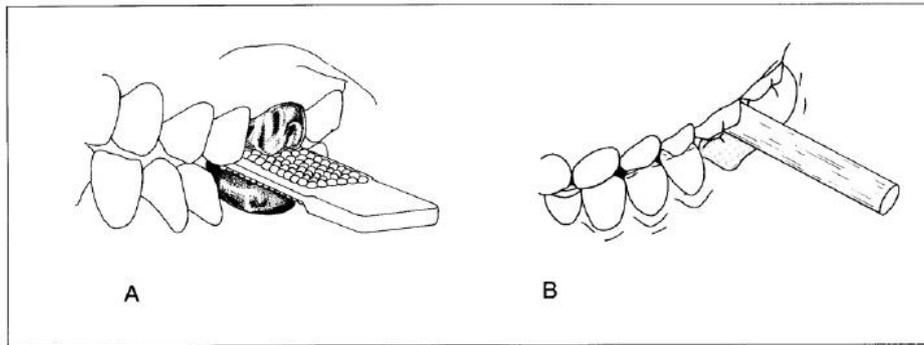


Ilustración 70 Mientras el cemento endurece, el paciente realiza una presión mordiendo un mordedor de plástico resiliente (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

Una vez la restauración asentada completamente, será preciso mantener el campo seco hasta que el cemento haya endurecido. La solubilidad del fosfato de zinc aumenta enormemente con el contacto prematuro con la humedad. Si el paciente saliva mucho, será necesario dejar el aspirador colocado durante el proceso de asentamiento de la restauración y el endurecimiento del cemento. No intente retirar el exceso del cemento mientras todavía esté blando. Éste ayuda a proteger los márgenes durante el fraguado. Además, resulta más fácil quitar grandes masas de cemento endurecido que películas finas y pegajosas.

Una vez que el cemento ha fraguado completamente, se elimina todo el exceso con una cureta, una sonda y seda dental trenzada. El cemento que se deja en el surco gingival puede resultar muy irritante para el tejido. Conviene comprobar varias veces todo el surco con una sonda para asegurarse de que se ha eliminado todo el cemento.

**5.7.2 Cementado con cemento de policarboxilato:** Utilice torundas de algodón para aislar el cuadrante que contiene el diente a restaurar, el cual deberá limpiarse a conciencia. Éste se puede secar simplemente presionándolo con una gasa, pues no es necesario un campo completamente seco. A

continuación, pruebe la restauración, aclárela en agua y sumérgala en alcohol para eliminar todos los contaminantes. (...) Cubra la parte externa del colado con vaselina para evitar que el cemento se pegue donde no es necesario.

La proporción polvo-líquido para este tipo de cemento es de 1,5 partes de polvo para 1,0 parte de líquido, la cual puede dispensarse con bastante precisión. Dispense una medida de polvo para cada restauración a cementar. Coja el polvo presionando el medidor con la cuchara hacia abajo dentro de la botella que lo contiene. Elimine el exceso rebasando la cuchara y ponga el polvo sobre una loseta de vidrio o el papel impermeable especial para mezclas que suministra el cemento. No use papel de pergamino estándar poroso.

Inyecte 1,0 de líquido con una jeringa graduada para cada medida de polvo y empiece a mezclar inmediatamente. El polvo debe incorporarse rápidamente y el espatulado debe realizarse en 30 segundos. El líquido tiene una consistencia tipo miel, por lo que el cemento puede parecer demasiado viscoso. Sin embargo, ello es normal y no debe ser motivo de preocupación.

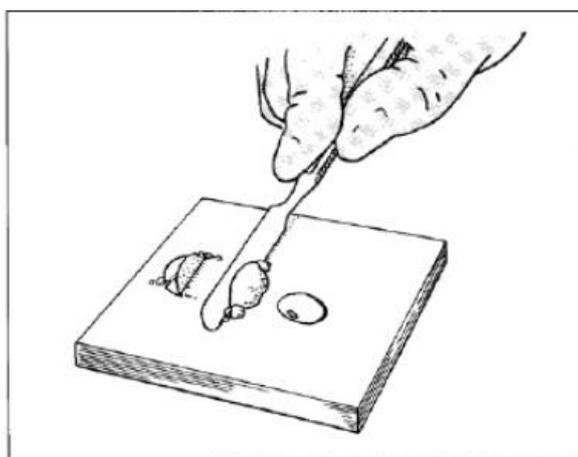


Ilustración 71 El polvo se añade rápidamente, en grandes cantidades (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002)

Recubra la parte interior del colado con el cemento y ponga un poco sobre el diente mientras el cemento está todavía brillante. Sitúe el colado sobre el diente con una presión digital firme. Instruya al paciente para que muerda un mordedor de plástico o un palo de madera. Si el cemento queda espeso antes de cementar el colado, quite el cemento del colado y repita el proceso. Se dispone de aproximadamente 3 minutos de tiempo de trabajo después de los 30 segundos del espatulado.

Limpie los instrumentos y loleta con agua antes de que el cemento fragüe. Elimine el cemento del colado en la boca bien antes de que se vuelva gomoso, bien una vez producido el fraguado. Quitar el exceso de cemento cuando está en su estadio elástico, semifraguado puede sacar una porción de cemento debajo del margen de la restauración dejando un vacío cerca del margen. Mantenga el diente restaurado aislado y seco hasta que el cemento haya fraguado completamente.

**5.7.3 Cementado con ionómero de vidrio:** El aislamiento y la protección completos frente a la humedad constituyen igualmente condiciones esenciales en este tipo de cemento. Aísle bien el cuadrante con torundas de algodón y un eyector de saliva o un Svedopter. Si con esta operación ni se consigue mantener seco el campo, convendrá colocar un dique de goma. La parte externa de la corona puede recubrirse con vaselina para eliminar el cemento endurecido más fácilmente, vigilando que el lubricante no contamine la superficie interna.

Limpie y seque el diente. Limpie la preparación dentaria con piedra pómez húmeda y una copa de goma. Esta operación mejorará algo la retención. Aclare

la piedra pómez y seque la preparación dentaria. No elimine el barrillo dentinario con ácidos, tal como en ocasiones se hace antes de aplicar los materiales de obturación de ionómero de vidrio más viscosos, pues ello podría tener un efecto indeseable sobre la pulpa. Además, se ha demostrado que produce una escasa o nula mejora de la retención. No aplique barniz al diente, pues anularía el beneficio de la adhesión del cemento.

Las personas acostumbradas a mezclar el cemento de fosfato de zinc tienden a mezclar los ionómeros de vidrio demasiado claros, obteniendo como resultado una fuerza menor y una mayor solubilidad. Es preciso seguir rígidamente la proporción líquido-polvo prescrita por el fabricante. Para el Ketac-Cem (ESPE-Premier), la proporción polvo-líquido es de 3,4:1 en peso o una cucharada rebasada de polvo para dos gotas de líquido. Agite la botella del polvo y, a continuación, ponga sobre una loseta de vidrio dos cucharadas rebasadas de su contenido junto a cuatro gotas de líquido. Mezcle el cemento lo más rápido posible.

A diferencia del fosfato de zinc, el cemento de ionómero de vidrio libera muy poco calor durante la mezcla y, por lo tanto, puede mezclarse sobre una zona más pequeña de manera más rápida. Dicha mezcla debe realizarse en 60 segundos hasta alcanzar una consistencia cremosa. Una proporción correcta parecerá demasiado espesa, aunque a medida que las partículas se disuelven, se volverá menos viscosa. Resista la tentación de añadir más líquido. Una mezcla demasiado clara puede dar lugar a microfiltración y fracaso. Los cementos de ionómero de vidrio también están disponibles en cápsulas, ya medidas en máquinas diseñadas para mezclar amalgama.

Aplique el cemento a la restauración con un cepillo. Se ha planteado la teoría de colocar una menor cantidad de cemento en la corona para evitar crear una presión hidrostática por el exceso de cemento. Sitúe la corona según se ha descrito para el cemento de fosfato de zinc. El tiempo de trabajo es de 3 minutos desde el inicio de la mezcla, por lo cual hay que trabajar rápido. Si el cemento se espesa o empieza a formar una película antes de asentar la restauración, retírelo y comience de nuevo. El cemento debe mantenerse seco hasta que endurezca. Deje colocado el aspirador y reemplace las torundas de algodón si es preciso. Cuando el exceso de cemento que haya salido por los márgenes se vuelva pastoso, cúbralo con vaselina para evitar que se deshidrate y se fisure.

Espere hasta que el exceso de cemento esté brillante, pero aún no haya alcanzado su dureza completa. Sólo entonces podrá retirarse el exceso de cemento con una cureta, una sonda y seda dental. Es preciso proteger el material de la humedad durante sus fases iniciales de fraguado para evitar que se debilite. Para proporcionar más protección, cubra los márgenes con el material de sellado dispensado con el cemento, con barniz o con vaselina antes de despedir al paciente. (Shillingburg, Hobo, Whitsett, & Jacobi, 2002, págs. 406-412)<sup>99</sup>

---

<sup>99</sup>Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., & Jacobi, R. (2002). *Fundamentos esenciales en prótesis fija*. Quintessense.

# Conclusiones

Muchas veces el fracaso de una restauración es por motivo del laboratorio dental, del paciente pero también de los odontólogos, se puede evitar ese fracaso realizando un buen diagnóstico, un buen procedimiento de rehabilitación y esto se logra también a través del conocimiento de los materiales dentales, teniendo en cuenta cuáles son sus ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones, características y forma de manipulación de cada uno de ellos para saber en qué momento utilizarlos.

Con el aumento de la creación de los diferentes materiales tanto para rehabilitación como para cementación se ha vuelto una decisión más complicada y confusa para los odontólogos la elección del cemento dental, ya que tienen diferentes características e indicaciones que no se les puede dar un uso universal.

Teniendo toda la información anterior, se llega a la conclusión de que no existe aún ningún cemento ideal ya que ninguno de los cementos de ninguna casa comercial en el mercado cuenta con todos los requisitos necesarios.

Cada odontólogo debe saber qué tipo de material va a utilizar para rehabilitar protésicamente para saber qué material utilizar para cementar y cómo manipularlo, no solo impulsarse por la marca o por lo económico.

De igual manera todos los cementos para cementar tienen que presentar cierta consistencia para poder obtener el éxito en el cementado, respetando las proporciones de los materiales para obtener la mejor consistencia. Sin embargo existen muchas presentaciones del producto, por ejemplo las cápsulas que nos evitan las preparaciones de las proporciones dando como resultado una mezcla más homogénea y más acertada, sin excedentes para evitar desperdicio de

material. Pero como ya se mencionó aunque ningún cemento presenta todos los requisitos de un cemento ideal hay que saber elegir el mejor para cada momento.

De la misma forma actualmente existen muchos protocolos de cementado y esto tiene que ver de acuerdo a los materiales existentes de prótesis fija, pero es importante siempre leer los instructivos que traen en la caja del cemento de acuerdo a la información que nos proporciona el fabricante. Se puede sacar un poco de toda la literatura y hacer un protocolo diferente de acuerdo a la información recaudada, tratando de hacerlo un poco más completo pero no olvidando que tipo de material se va a utilizar tanto para restaurar como para cementar.

La cementación adhesiva es un procedimiento complejo para aquellos que no dominan el conocimiento en los principios adhesivos. Todo en odontología se va actualizando y modernizando, por tal motivo el profesional se debe ir actualizando tanto en información como en práctica.

En fin, son muchas las consideraciones que hay que tener para poder llegar al éxito del cementado y del mantenimiento de la prótesis fija. El saltarse pasos hará que acabes más rápido pero no que obtengas el éxito.

# Glosario

**Abrasión:** Desgaste de las piezas dentales, el cual es producido por el roce con materiales ajenos al aparato estomatognático, los cuales son denominados abrasivos, que no constituyen parte de la dieta. La localización de dichos desgastes suele ser variada, ya que es en función de los distintos agentes abrasivos que lo hayan podido causar. La magnitud de las abrasiones así como la rapidez de instaurarse dependerá asimismo de la repetición en el uso del abrasivo, de la fuerza con la que es aplicado y de la dureza de los mismos.

**Aminas:** Son compuestos químicos orgánicos que se consideran como derivados del amoníaco y resultan de la sustitución de uno o varios de los hidrógenos de la molécula de amoníaco por otros sustituyentes o radicales.

**Bioinerte:** Materiales aceptados por el cuerpo y pueden resistir largos periodos de tiempo en un entorno altamente corrosivo de fluidos corporales.

**CAD CAM:** Son las siglas de Computer-Aided Design (CAD): diseño asistido por computadora y Computer-Aided Manufacturing (CAM): manufactura asistida por computadora. Estos sistemas fueron introducidos en el campo de la odontología en 1971 de forma experimental y teórica y fue en la década de los ochenta cuando WH Mörmann, de la Universidad de Zurich (Suiza), y M. Brandestini Brains Inc, Zollikon (Suiza), aplicaron estos sistemas a la clínica desarrollando el sistema Cerec. A partir de entonces empiezan a desarrollarse gran cantidad de sistemas, cada vez más sofisticados, que buscan ofrecer al profesional la posibilidad de obtener restauraciones precisas, simplificando los pasos de laboratorio y pudiendo emplear materiales que no pueden ser manejados con los métodos convencionales.

Canforoquinona: Es la molécula más utilizada como fotoiniciador, perteneciente al grupo de las diacetonas.

Clamps: Grapa dental; instrumento utilizado para el aislamiento absoluto, sujetando el dique de goma a la pieza sobre la que se va a colocar.

Copolímero: Macromolécula compuesta por dos o más monómeros o unidades repetitivas distintas, que se pueden unir de diferentes formas por medio de enlaces químicos.

Curetas: Instrumento habitual del odontólogo que se utiliza para llevar a cabo las limpiezas de la cavidad bucal, cuya finalidad es eliminar la placa dentobacteriana y el cálculo presente en la superficie dental ya sea subgingival (debajo de la encía) o supragingival (arriba de la encía).

Disolución: Mezcla que resulta de disolver un cuerpo o una sustancia en un líquido.

e.max: Disilicato de litio.

Gpa: Giga pascales.

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>: Ion hidronio, catión que se forma en el agua cuando éste se encuentra en presencia de cationes.

Higroscopia: Capacidad de algunas sustancias de absorber la humedad del medio circundante.

IVMR: Abreviatura de Ionómero de vidrio modificado con resina.

Miscible: Que puede ser mezclado.

Mm: Milímetro, unidad de longitud, tercer submúltiplo del metro y equivale a la milésima parte de él.

MPa: Mega pascales, pascal es la unidad de presión del sistema internacional de unidades, definiéndose como la presión que ejerce una fuerza de 1 newton sobre una superficie de 1 metro cuadrado normal a la misma.

One peel: Hace referencia a una cáscara.

P. ej: Abreviatura de por ejemplo.

PFM: Prótesis fija de metal porcelana

Polivalente: Que tiene varios valores o funciones.

Primer: Acondicionante dental cavitario.

Psi: Pulgada cuadrada, unidad de medida imperial, equivalente a la superficie de un cuadrado cuyo lado posee 1 pulgada de longitud.

Puente Maryland: Se trata de una prótesis fija adhesiva de metal y porcelana que se cementa o pega a la cara palatina o lingual de los dientes vecinos del diente perdido. Esta solución será indicada en ocasiones donde el espacio disponible es demasiado pequeño para un implante o como solución provisional fija mientras se osteointegra el implante dental. Con ella se estabiliza la oclusión y favorece el mantenimiento de los dientes adyacentes.

Sus principales ventajas del puente de Maryland son una necesidad de preparación mínima y un bajo costo. Es una buena alternativa para pacientes que tienen que esperar el periodo de la osteointegración de los implantes dentales y quieren tener el diente fijo y no son candidatos o buscan una

alternativa más económica a los implantes de carga inmediata. Además el tratamiento es muy corto pudiendo solventar el problema de la pérdida del diente de manera muy rápida.

Reología: Es la rama de la física de medios continuos que se dedica al estudio de la deformación y el flujo de la materia.

Resiliente: Capacidad de un material de resistir perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha cesado.

Resina "flow": Resina fluida

Silano: Agente de unión con una base de alcohol y acetona que se usa para mejorar la unión entre la porcelana y el composite.

Silicato: Sal formada por combinación del ácido silícico y una base, que se puede obtener por fusión conjunta de la sílice con un carbonato de metal alcalino; se emplea en la fabricación de vidrio y en la de materiales de construcción y refractarios.

Tixotropismo: Propiedad de algunas sustancias para modificar la viscosidad ante la aplicación de cargas.

Trabazón: De trabar

Try in: Probar en

# Bibliografía

- Dentaltix*. (07 de Junio de 2016). Recuperado el 29 de Octubre de 2018, de <https://www.dentaltix.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-cementos-dentales-i-introduccion>
- definiciones-de.com*. (04 de Septiembre de 2018). Recuperado el 28 de Octubre de 2018, de [https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/adhesion\\_fisica.php](https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/adhesion_fisica.php)
- 3M. (Diciembre de 2017). *3M*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Ketac Cem Easy Mix ionómero de vidrio para cementar: <https://www.mayordent.cl/wp-content/uploads/2016/01/1.2.1-Ketac-Cem1.pdf>
- 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX U200 Automix: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~MX-RelyXU200-3-RelyX-U200-Automix/?N=5002385+3293673919&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~MX-RelyXU200-3-RelyX-U200-Automix/?N=5002385+3293673919&rt=rud)
- 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Arc Refill: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Arc-Refill/?N=5002385+3293809240&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Arc-Refill/?N=5002385+3293809240&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)
- 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Unicem: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~relyx-unicem-RelyX-Unicem/?N=5002385+3294768486&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~relyx-unicem-RelyX-Unicem/?N=5002385+3294768486&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)
- 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida*. Recuperado el Diciembre de 2018, de RelyX Temp NE: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Temp-NE/?N=5002385+3294363433&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Temp-NE/?N=5002385+3294363433&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)
- 3M. (2018). *3M Ciencia aplicada a la vida* . Obtenido de RelyX luting trial kit: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Luting-Trial-Kit/?N=5002385+3293809424&preselect=8713393+3293786499&rt=rud](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~RelyX-Luting-Trial-Kit/?N=5002385+3293809424&preselect=8713393+3293786499&rt=rud)
- Aguilar L, A., Barriga, J., & Chumi Terán, R. (2015). Adhesivos de quinta y sexta generación. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Álvarez Fernández , M. A., Peña López, J. M., González González, I. R., & Olay García, M. S. (2003). *SCIELO*. Recuperado el 2018, de Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal: <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v8n5/525%20Caracteristicas.pdf>
- Apaza Butrón, C. G., & Bustamante Cabrera, G. (2013). Propiedades físicas de los biomateriales en odontología. *Revistas Bolivianas*, .
- Ayora, J., Dueñas , D., Guacho , K., Murillo, B., Roura, M., Valenzuela , M., y otros. (2014). *Academia*. Recuperado el 2018, de Fundamentos de adhesión dental: [http://www.academia.edu/9445520/FUNDAMENTOS\\_DE\\_ADHESION\\_DENTAL](http://www.academia.edu/9445520/FUNDAMENTOS_DE_ADHESION_DENTAL)

- Barceló Santana, F. H., & Palma Calero, J. M. (2005). *Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados*. Trillas.
- Barrancos Mooney, J., & Barrancos, P. J. (2006). *Operatoria Dental: integración clínica*. Argentina: Médica Panamericana.
- Bascones, A. (2000). *Tratado de odontología*. Madrid: S.L Avances.
- Basso, M., Goñe Benites, J. M., & Nowakowska, J. (2013). Restauraciones dentales con ionómero de vidrio recubierto. *Gaceta Dental*, 186-192.
- Becerra, M., Contreras, W., Camacaro, M., Khair, M. A., Barrios, J., & Cárdenas, M. (07 de Abril de 2015). *Academia*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2018, de Biomateriales odontológicos. Propiedades de los materiales dentales: [https://www.academia.edu/14275507/Propiedades\\_de\\_los\\_materiales\\_dentales](https://www.academia.edu/14275507/Propiedades_de_los_materiales_dentales)
- Berrios Quina, E. J., & Porto Neto, S. d. (2004). Recuperado el 23 de 10 de 2018, de <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/2019/2016>
- Bisco. (Diciembre de 2014). *Bisco Dental*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Duo-link Universal Kit: [https://www.bisco.com/assets/1/22/Duo-Link\\_Universal\\_Kit\\_Spanish1.pdf](https://www.bisco.com/assets/1/22/Duo-Link_Universal_Kit_Spanish1.pdf)
- Borges Rodrigues, R., De Lima, E., Guimarães Roscoe, M., Soares, C. J., Cesar, P. F., & Resende Novais, V. (Abril de 2017). *SciELO*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Influence of resins cements on color stability of different ceramic systems: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-64402017000200191](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402017000200191)
- Burgess, J. O., DDS, MS, & Ghuman, T. (s.f.). *Dental Academy Ofce*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de A practical Guide to the use of luting cements: <https://www.dentalacademyofce.com/courses/1526/PDF/APracticalGuide.pdf>
- Campos, F., Rodríguez, M. A., Herrera, D.-D., Sakalian, C., Uribe Echeverría, J., & Rodríguez, I. A. (2017). Análisis de biocompatibilidad de cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad. *Actualidad Médica*.
- Charlton, D. G. (s.f.). Recuperado el 2018, de Current status of dental luting cements: <http://www.homesteadschools.com/dental/courses/Cements/cements.pdf>
- Coelho Santos, G., & Coelho Santos, M. J. (12 de Marzo de 2012). *Dentistry today*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Selecting a temporary cement: a case report: <http://www.dentistrytoday.com/dental-materials/7096-selecting-a-temporary-cement-a-case-report>
- Corts, J. P., & Abella, R. (06 de Diciembre de 2013). *Actas odontológicas*. Recuperado el 02 de Octubre de 2018, de Protocolos de cementado de restauraciones cerámicas: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/download/950/943/>
- Cova N, J. L. (2010). *Biomateriales Dentales*. México: AMOLCA.

- de *Química.com*. (s.f.). Recuperado el Noviembre de 2018, de Reacción ácido base:  
<https://dequimica.com/teoria/reaccion-acido-base>
- Dent.pro. (08 de Junio de 2018). *DentPro.es/blog*. Recuperado el 04 de Octubre de 2018, de ¿Qué material para prótesis dental es el más adecuado?:  
<https://dentpro.es/catalog/blog/material-protesis-dental/>
- Dental Tribune. (2012). La cementación de restauraciones estéticas. *Dental Tribune The World's Dental Newspaper*, 2-12.
- dentaltv WEB. (2010). *dentaltv WEB*. Recuperado el 2018, de Calibra, cemento de resina de Dentsply: <http://www.dentaltvweb.com/producto/calibra-cemento-de-resina-de-dentsply>
- Dentsply. (2011). *Dentsply*. Recuperado el Diciembre de 2018, de SmartCem2:  
[https://www.dentsply.com/content/dam/dentsply/pim/manufacturer/Restorative/Indirect\\_Restoration/Permanent\\_Cements/Self\\_Adhesive\\_Cements/SmartCem\\_2\\_Self\\_Adhesive\\_Cement/SmartCem-2-h7nvsh9-en--1402](https://www.dentsply.com/content/dam/dentsply/pim/manufacturer/Restorative/Indirect_Restoration/Permanent_Cements/Self_Adhesive_Cements/SmartCem_2_Self_Adhesive_Cement/SmartCem-2-h7nvsh9-en--1402)
- Dentsply. (s.f.). *Dentsply For better dentistry*. Recuperado el 2018, de AquaCem:  
<http://dentsply.de/bausteine.net/file/showfile.aspx?downdaid=8696&sp=E&domid=1042&fd=2>
- Dentsply México. (2010). *Dentsply México*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de IRM:  
[http://www.dentsply.com.mx/Menu\\_producto/Irm.html](http://www.dentsply.com.mx/Menu_producto/Irm.html)
- depositphotos. (s.f.). *depositphotos*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2018, de  
<https://sp.depositphotos.com/stock-photos/circonio.html>
- Doniger, S. B. (2017). Practical cementation protocols. *CDE World*, 94-101.
- Erick. (2016). *Ivoclar Vivadent AG*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Documentación científica SpeedCem Plus:  
<file:///C:/Users/Mariana/Downloads/SpeedCEM+Plus.pdf>
- Esquenazi, K. (2017 de Junio de 06). *IntraMed*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de Cementos adhesivos:  
<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=41142>
- Federación odontológica colombiana. (s.f.). *Federación odontológica colombiana*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2018, de Ácidos de las gaseosas pueden afectar permanentemente el esmalte dental:  
<http://federacionodontologiacolombiana.org/blog/general/acidos-de-las-gaseosas-pueden-afectar-permanentemente-el-esmalte-dental>
- Flores Sánchez , L. A. (2010). Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la norma 96 de la ADA. *ADM*, 73.
- Freedman, G., Afrashtehfar, K. I., & Kaver, A. (01 de Septiembre de 2018). *Dentista y paciente*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Consideraciones para conseguir una

cementación adhesiva simplificada: <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-121.html>

Fuente, O. H. (06 de Junio de 2007). *IntraMed*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de Cementos adhesivos:

<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=41142>

GC. (2018). *GC*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Freegenol:

<https://www.gceurope.com/es/products/freegenol/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Fuji I:

<https://www.gceurope.com/es/products/fuji1/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de Fuji Plus (EWT):

<https://www.gceurope.com/es/products/fujiplus/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de Fuji TEMP LT:

<https://www.gceurope.com/es/products/fujitemplt/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2018, de FujiCEM 2 :

<https://www.gceurope.com/es/products/fujicem2/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM LinkAce:

<https://www.gceurope.com/es/products/gcemlinkace/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM LinkForce:

<https://www.gceurope.com/es/products/gcemlinkforce/>

GC Europe. (2018). *GC Europe*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de G-CEM:

<https://www.gceurope.com/es/products/gcem/>

Grullon P., G., P.P, P., Neto J, L., & Gomes O, M. M. (Agosto de 2008). *SCIELO*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Polimerización de un cemento de composite a través de restauraciones de cerómero utilizando lámparas halógenas y LEDs:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852008000400003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852008000400003)

Gualda Barriga, J. I. (2013). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Estudio comparativo de la filtración marginal en postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina:

[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117581/Gualda\\_J.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117581/Gualda_J.pdf?sequence=1)

Hutchinson, L. E. (13 de Junio de 2012). *Blogspot*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Agentes de cementación: <http://doctorhutchinson.blogspot.com/2012/06/agentes-de-cementacion.html>

Ivoclar Vivadent. (2018). *Ivoclar Vivadent España*. Recuperado el 2018, de IPS e.max Disilicato de litio: <http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/ips-emax-disilicato-de-litio>

- Ivoclar Vivadent. (2018). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Multilink Automix:  
<http://www.ivoclarvivadent.es/p/todos/productos/cementos/cementos-adhesivos-composite/multilink-automix>
- Ivoclar Vivadent. (2018). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Vivaglass CEM PL: [http://www.ivoclarvivadent.es/es-es-p/todos/productos/cementos/cementos-de-ionomero-de-vidrio/vivaglasscem-pl](http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/cementos/cementos-de-ionomero-de-vidrio/vivaglasscem-pl)
- Ivoclar Vivadent. (s.f.). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de Variolink Esthetic: <http://www.ivoclarvivadent.com/es/productcategories/protesis-fija-laboratorio/colocar/variolink-esthetic>
- Ivoclar Vivadent. (s.f.). *Ivoclar Vivadent passion vision innovation*. Recuperado el 2018, de SpeedCEM Plus: <http://www.ivoclarvivadent.com/es/p/odontologo/speedcem-plus>
- Jiménez Campos, A. (s.f.). Eficacia de la remoción del eugenol posterior al uso de tres detergentes cavitarios. Costa Rica.
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Nx3 : <http://kerrdental.com.mx/nx3/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Nexus RMGI: <http://kerrdental.com.mx/nexus-rmgi/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Maxcem Elite: <http://kerrdental.com.mx/maxcem-elite/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Kavitan Cem: <http://kerrdental.com.mx/kavitan-cem/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond NE: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond-ne/>
- Kerr. (s.f.). *Kerr*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Temp Bond Clear con Triclosán: <http://kerrdental.com.mx/temp-bond-clear-con-triclosan/>
- Kispélyi, B. (Mayo de 2017). *Semmelweis University Faculty of Dentistry*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2018, de Dental cements: <http://semmelweis.hu/fogpotlastan/files/2017/05/Anyagtan-dental-cemetns-angol.pdf>
- Kortaberria, M., & Alzola, E. (Septiembre de 2014). *Máster en Terapia Neural y Odontología Neurofocal*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2018, de [http://www.terapianeural.com/images/stories/pdf/RESINAS\\_Y\\_CEMENTOS.pdf](http://www.terapianeural.com/images/stories/pdf/RESINAS_Y_CEMENTOS.pdf)
- Ladha, K., & Verma, M. (2010). Conventional and contemporary luting cements: An overview. *J Indian Prosthodont*, 79-88.

- León Untiveros, G. F. (2008). Recuperado el 23 de 10 de 2018, de <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/GINA%20FIORELLA%20LEON%20UNTIVEROS.pdf>
- Li Rodríguez, J. K. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre de 2018
- Macchi, R. L. (2007). *Materiales Dentales*. México: Médica Panamericana.
- Magne, P., & Belser, U. (2004). *Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores*. Barcelona: Quintessense.
- Maite, M. D. (2011). *El ABC de la prótesis parcial fija*. México: Trillas.
- Montagna, F., & Barbesi, M. (2013). *Cerámicas, zirconio y CAD/CAM*. Venezuela: Amolca.
- Mora Campos, P. A. (2013). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 29 de Octubre de 2018, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129960/Estudio-comparativo-in-vitro-del-sellado-marginal-de-incrustaciones-de-resina-compuesta-cementadas-con-distintos-sistemas-de-cementaci%C3%B3n.pdf;sequence=1>
- Nieto Engel, P. R. (2009). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Estudio comparativo in vitro del grado de sellado marginal obtenido en restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con dos cementos autoadhesivos con utilización de grabado ácido previo y enjuague: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134947/Estudio-comparativo-in-vitro-del-grado-de-sellado-marginal-obtenido-en-restauraciones-indirectas-de-resina.pdf?sequence=1>
- Nocchi Conceição, E. (2007). *Odontología restauradora salud y estética*. Brasil: Médica Panamericana.
- Otamendi Saade , C. J. (Octubre de 2003). *Carlos bóveda endodoncia*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Efecto de los compuestos eugenólicos en los materiales utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_35.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm)
- Padrós-Fradera, E. (30 de Julio de 2004). *SCIELO*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Un protocolo audaz (y sin embargo ortodoxo) para el sellado inmediato de la dentina vital tallada para prótesis: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2004000600006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2004000600006)
- Peláez Rico, J., López Suárez, C., Rodríguez Alonso, V., & Jesús Suárez, M. (Abril de 2016). *Sociedad española de prótesis estomatológica y estética*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2018, de Circonio en prótesis fija: Casos clínicos: <http://www.sepes.org/wp-content/uploads/2016/09/Dossier-Jesus-Pelaez-Rico.pdf>
- R. de Guzmán, A. (2001). *Acta odontológica Venezolana*. Recuperado el 24 de octubre de 2018, de

[https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/evaluacion\\_ionomero\\_vidrio\\_modificado.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/evaluacion_ionomero_vidrio_modificado.asp)

Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2008). Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review. *The journal of adhesive dentistry*, 251-258.

Reliance orthodontic products, Inc. (2018). *Reliance orthodontic products, Inc.* Recuperado el 2018, de <https://www.relianceorthodontics.com/product-p/smblb.htm>

Reyes Velázquez, J. O., & Nolasco Herrera, H. (2011). *Imbiomed*. Recuperado el 2018, de Cementos dentales:  
[http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=86445&id\\_seccion=2368&id\\_ejemplar=8519&id\\_revista=144](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=86445&id_seccion=2368&id_ejemplar=8519&id_revista=144)

Rodivan, B., da Costa Gomes, R. G., & Santana Gomes, G. L. (21 de Mayo de 2009). *Acta odontológica Venezolana*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2018, de Cemento resinoso ¿Todo cemento dual debe ser foto activado?:  
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/4/art-21/>

Rodríguez, M. (11 de Diciembre de 2013). *Radiología dental*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2018, de Radiolúcido y radiopaco:  
<http://radiologiadentall.blogspot.com/2013/12/radiolucido-y-radiopaco.html>

Salem, L. (2002). Odontología Sanmarquina. *Revistas de investigación UNMSM*, 44.

Sanitas Clínicas dentales. (s.f.). *Sanitas*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2018, de Disilicato de litio: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/salud-dental/disilicato.html>

Serrano Carbone, B. F. (14 de Julio de 2017). *Repositorio Universidad San Francisco De Quito USFQ*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2018, de  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6758/1/132453.pdf>

Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., & Jacobi, R. (2002). *Fundamentos esenciales en prótesis fija*. Quintessense.

Shiraz, J. D. (2013). Film thickness and flow properties of resin-based cements at different temperatures. *Journal of Dentistry Shiraz University of Medical Sciences*, 57-63.

Sosa Flores, B. J. (2010). Recuperado el 25 de 10 de 2018, de  
<http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/BILLY%20JOEL%20SOSA%20FLORES.pdf>

Strassler, H. E., & Morgan, R. J. (2012). Provisional-Temporary cements. *AEGIS DENTAL NETWORK*.

Uribe, B. M. (s.f.). *SCRIBD*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de  
<https://es.scribd.com/doc/84598653/Clasificacion-de-Protesis-Dental>

- Vamasa. (2016). *Vamasa Health Innovation*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Cemento dental UltraTemp: <https://materialesdentalesvamasa.com/manejo-de-tejidos/38-ultratemp.html>
- Vamasa. (2016). *Vamasa Health Innovation*. Recuperado el 2018, de Cemento Dental UltraCem: <https://materialesdentalesvamasa.com/cemento-dental/126-ultracem.html>
- Vargas , M., Bergeron, C., & Díaz-Arnold, A. (2011). Cementing all-ceramic restorations. Recommendations for success. *The journal of the american dental association*, 20-24.
- Vargas, J. C. (30 de Mayo de 2013). *SCRIBD*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/144596054/Cementacion-en-Protosis-Fija>
- Vega Flores, V. (2017). *Repositorio Universidad de Chile*. Recuperado el 2018, de Evaluación de la radiopacidad de materiales para provisionalización: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146687/Evaluacio%CC%81n-de-la-radiopacidad-de-materiales-para-provisionalizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix SE: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/bifix-se.aspx>
- VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix QM: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/bifix-qm.aspx>
- VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Aqua Meron: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/aqua-meron.aspx>
- VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Bifix Temp: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-provisionales/bifix-temp.aspx>
- VOCO. (2018). *VOCO*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2018, de Meron Plus AC: <https://www.voco.dental/es/productos/restauracion-indirecta/materiales-de-cementado/meron-plus-ac.aspx>
- Wade Jr, L. G. (2011). *Química Orgánica*. México: Pearson.
- Young, R. O. (2002). Disease thrives in acidity. How do you know if you're overly acidic. *Janet Starr Hull Creator of the Aspartame Detox Program*.
- Yu, H., Zheng, M., Chen, R., & Cheng, H. (Marzo de 2014). *Oral Health*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Proper selection of contemporary dental cements: <http://www.oralhealth.ro/volumes/2014/volume-1/Paper543.pdf>