

Cementos en odontología

Fundamentos de adhesión



tech

CONTENIDO

1. Objetivos.

2. Introducción.

Requisitos de los cementos.

3. Clasificación y características.

Cementos de óxido de zinc sin eugenol.

Cementos de policarboxilato de zinc.

Cementos de ionómero de vidrio.

Cementos de composite o resinosos provisionales.

Cementos definitivos.

Comparación cualitativa entre propiedades de los cementos water based y de los adhesivos.

Ionómeros de vidrio reforzados con resina.

Actualidad: cementos de composite o resinosos.

4. Toma de decisiones.

5. Equipamiento y técnicas.

6. Bibliografía.

OBJETIVO

Diferenciar entre cementos provisionales y definitivos, saber manipular y utilizar los varios tipos de cementos definitivos y sobre todo cuándo utilizar un cementado adhesivo y cuándo no.

INTRODUCCIÓN

El cemento representa el anillo de conexión entre diente natural y restauración protésica, así se crean dos interfases entre materiales muy diferentes, por rigidez, mojabilidad, química, etc.

Su función principal es la de establecer, mantener y aumentar la retención de la restauración, preservándole así su integridad. El cemento ocupará el espacio/gap existente, dependiendo de la precisión de la adaptación, entre restauración y el diente por un periodo de tiempo temporal, en el caso de los cementos provisionales e idealmente indefinido en el caso de los definitivos.

REQUISITOS DE LOS CEMENTOS (Tabla 1)

Todos estos son requisitos deseables, pero no existe un cemento ideal, además hay que añadir que la elección del cemento no se debe basar solo sobre estas propiedades que son muy dependientes de la composición y se pueden modificar de manera muy acentuada cuando el material no se manipula y mezcla según las indicaciones del fabricante.

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se dividen en dos grandes grupos: provisionales y definitivos. Los primeros se utilizan para fijar de manera temporal las prótesis fijas, provisionales o definitivas.

Las características de los cementos provisionales son:

- Eficaz dureza para resistir la descementación espontánea durante la normal función.
- Eficaz resistencia a la solubilización.
- Eficaz blandura, para no solicitar demasiado la preparación durante la remoción del provisional.
- Posibilidad de modificar su consistencia y tiempo de fraguado, para adaptarse a las diferentes condiciones clínicas (número de muñones-pilares, aislamiento).

Los cementos temporales se pueden clasificar (como los definitivos) en 4 grupos, en base a su composición:

1. Cementos de óxido de zinc con y sin eugenol.
2. Cementos de policarboxilato de zinc.
3. Cementos de ionómeros de vidrio.
4. Cementos de resina.

Según la utilización clínica es razonable clasificar los cementos provisionales en base a la resistencia a la tracción y compresión:

1. Cementos muy resistentes alrededor de 60 MPa policarboxilato de zinc y ionómeros de vidrio.
2. Cementos mediamente resistentes, alrededor de 6-8 MPa, óxido de zinc con eugenol.
3. Cementos poco resistentes, alrededor de 2-3 MPa, óxido de zinc sin eugenol/cementos de resina provisionales.

Para una correcta valoración, hay que recordar que la resistencia a la compresión de un cemento definitivo es de 200 mpa.

CEMENTOS DE ÓXIDO DE ZINC SIN EUGENOL

Este tipo de cementos se presenta en sistema pasta-pasta, en dos tubos separados o en dispensadores con puntas de automezcla. Las dos pastas son la base y el activador.

La base se compone de:

- Óxido de zinc.
- Colofonia blanca.
- Acetato de zinc.
- Estearato.

El activador se compone de:

- Aceite aromático.
- Ácido oleico.
- Gelatina de petróleo.
- Cera de abejas.

La resistencia de enlace entre estos cementos y la superficie del diente es muy baja, por esta razón, están indicados en las cementaciones cuando se necesita levantar muchas veces los dispositivos protésicos.

Biológicos.	No tóxicos.	Aislante dentino pulpar.	Resistente a la caries.	
Mecánico-físicos.	Alta resistencia a tracción y compresión.	Baja solubilidad.	Capacidad adhesiva.	Manejabilidad.
Estéticos.	Integración estética.	Estabilidad cromática.	Radiopacidad.	

Tabla 1.

CEMENTOS DE POLICARBOXILATO DE ZINC

Se suelen presentar en forma de polvo y líquido.

El polvo se compone de:

- Óxido de zinc.
- Óxido de magnesio.
- Alúmina.

El líquido contiene:

- Ácido poliacrílico en solución acuosa.
- Ácido tartárico.
- Ácido itacónico.

Cuando el fraguado se ha completado el cemento está formado por una matriz amorfa de poliacrilato de zinc.

Una propiedad de estos cementos es la de instaurar un enlace con los tejidos dentarios mineralizados; por esta razón, cuando se remueve el provisional, permanecen pegados a la superficie dental, complicando la limpieza de los residuos.

El tiempo de fraguado es más largo respecto a los cementos de óxido de zinc sin eugenol, con un tiempo medio de 8 minutos. La resistencia a la tracción es muy superior a las de los cementos de óxido de zinc, por este motivo, se consideran los más resistentes en la familia de los provisionales. Se indican en los casos de pilares con escasa retención primaria.

Puesto que, antes de la cementación definitiva las fases de cementación/descementación de los provisionales pueden ser numerosas, el estrés sobre la estructura dental es de suma importancia: por esto, mientras que para los cementos definitivos mayor es la dureza, mejor es, para los provisionales la posibilidad de poder variar la consistencia del cemento es una ventaja que hay que aprovechar a segunda de las diferentes condiciones clínicas.

Por ejemplo, puede ocurrir que por un cierto periodo un pilar tenga poca retención y, por este motivo, necesite un cemento provisional más resistente, después, cuando se completa su reconstrucción, el pilar se hace más retentivo y se hace necesario utilizar un cemento provisional menos resistente.

Para modificar la consistencia y resistencia de un cemento provisional, la vaselina, es el agente modificador más comúnmente utilizado, pero solo se puede utilizar con los cementos de óxido de zinc, que contienen como activadores sustancias análogas a la vaselina misma.

CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

Su composición no es tan diferente de los de cementación definitiva, que se describirán más adelante.

CEMENTOS DE COMPOSITE O RESINOSOS PROVISIONALES

Con la mejoría de los materiales cerámicos y el aumento de los tratamientos con restauraciones indirectas de porcelana (carillas e incrustaciones), la provisionalización de estos trabajos necesitaba de unos cementos específicos de resina temporales que fueran estéticos y se dejarán remover sin dificultades y no interfirieran en el sucesivo cementado adhesivo, por esto han entrado en el mercado y con muy buenos resultados. Son cementos a base resinosa (BisGMA y TEGDMA y zirconio y sílice como relleno y para dar opacidad), pero que tienen una fuerza de adhesión muy inferior a la de los cementos resinosos definitivos. Pueden añadir algún componente desensibilizante como el triclosán. (Figura 1, 2, 3 y 4)

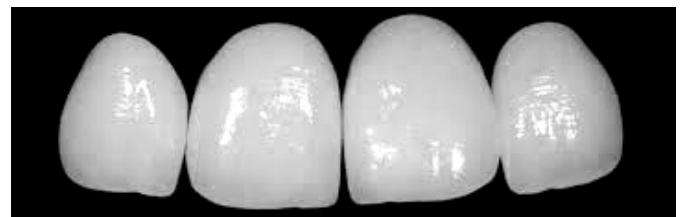


Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.

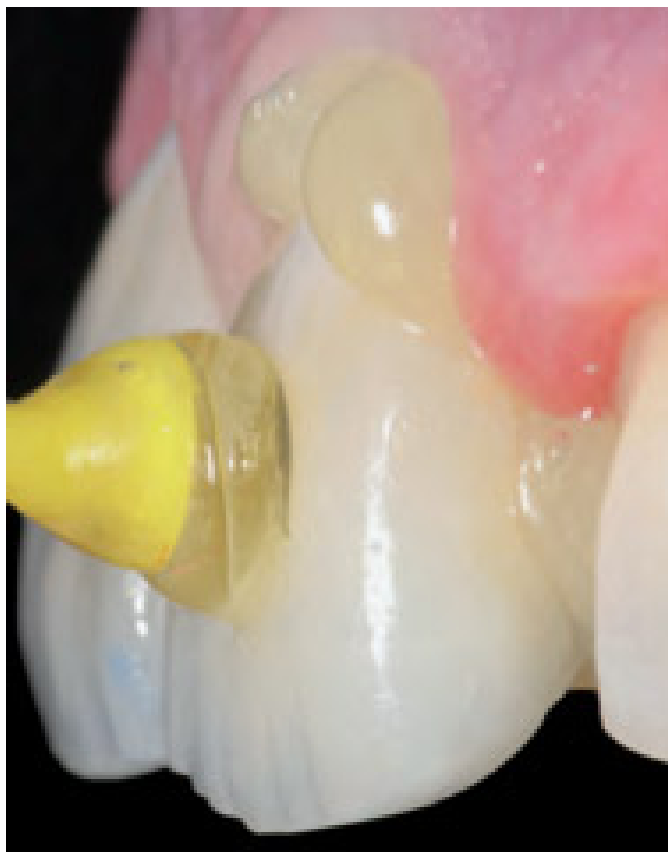


Figura 4.

CEMENTOS DEFINITIVOS

El término cemento fue utilizado para indicar aquellos materiales constituidos por polvo y líquido; solo años después aparecieron los compuestos por el sistema pasta-pasta.

El polvo suele ser utilizado como relleno, compuesto por óxidos metálicos; el líquido se comporta como una *base* que actúa como una matriz que engloba las partículas de relleno. O sea, que desde un punto de vista *químico* se pueden distinguir entre cementos que aprovechan una *reacción ácido base* con la formación final de una sal y otros que obtienen una *polimerización de macromoléculas orgánicas*.

Todos los cementos, a excepción de las resinas compuestas y de los componeros, pertenecen a la primera categoría y se conocen también con el término de WATWR-BASED, sería los tradicionales o convencionales.

Otro método de clasificarlos está basado en la capacidad de adherirse a los tejidos duros dentales. (Tabla 2)

Los cementos no adhesivos no tienen ninguna capacidad de adherirse a esmalte o dentina, mientras que los adhesivos pueden hacerlo por medio de intercambio iónico, realizando una adhesión prevalentemente química u aprovechar una interconexión micromecánica basada en el acondicionamiento del sustrato dental, aquí se incluyen los ionómeros de vidrio, los modificados con resina y los resinosos propiamente dichos.

COMPARACIÓN CUALITATIVA ENTRE PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS WATER BASED Y DE LOS ADHESIVOS

(Tabla 3)

Ahora, se va analizar cada uno de los cementos definitivos:

Oxifosfato de ZINC

Introducido en el '800, se ha utilizado por largo tiempo para restauraciones en metal y metal-porcelana. Se presenta en una formulación polvo (90% ZnO) y líquido (ácido fosfórico tamponado al 67%).

El endurecimiento ocurre por una reacción ácido-base.

La mezcla de los componentes se hace sobre una loseta de vidrio fría que permita limitar la reacción exotérmica de endurecimiento. Se tiene que incorporar el polvo en pequeñas dosis al líquido con una espátula metálica.

La resistencia y viscosidad son estrictamente dependientes de la relación polvo líquido. Llega a sus máximas propiedades físicas a lo largo de las 24 horas.

Su principal punto débil, que comparte con el policarboxilato, es la solubilidad elevada especialmente en ambiente ácido. La erosión y disolución a la cual pueden, ambos materiales, enfrentarse, cuando el gap marginal es elevado, no responde al requisito de estabilidad de los cementos dentales.

Su Ph inicial muy bajo (menor de 4), lo hace poco aconsejable para preparaciones profundas o donde haya riesgo de irritación pulpar; por este motivo, y como consideración válida para todos los cementos que fraguan con reacción ácido-base, es aconsejable conservar al menos 1 mm de dentina sana alrededor de la cámara pulpar en los dientes vitales.

Si se está en presencia de preparaciones geométricamente retentivas, precisas (buena adaptación marginal) de metal-cerámica u espigas-muñón metálicas, todavía hoy pueden representar una posible elección.

Convencionales (no adhesivos).	Adhesivos.	Adhesivos basados en resina.
Oxifosfato de zinc.	Ionómeros de vidrio.	Cementos composites (interlocking micromecánico).
Policarboxilato de zinc.	Ionómeros de vidrio modificados con resina.	

Tabla 2.

	Solubilidad	Resist. mecánica	Espesor	Adhesión	Biocompatibilidad
Fosfato de Zn	++	+	++++	+	+
Policarboxilato	+	++	+++	++	+++++
CVI	+++	+++	+++++	+++	+++
CVI modificados	++++	++++	++	++++	++++
Composites	+++++	+++++	+	+++++	++

Tabla 3. CVI= cementos de ionómeros de vidrio.

Policarboxilato

Se ideó en Inglaterra en 1968, se compone de polvo que contiene óxido de zinc, sílice, óxido de aluminio y fluoruro de estaño y el líquido contiene ácido poliacrílico y copolímero del ácido poliacrílico más ácido itacónico. Con respecto a la reacción química, al mezclarse los dos componentes se forma un poliacrilato de zinc también llamado policarboxilato de zinc.

Se pega químicamente a la estructura dental y a los metales, tiene más alta resistencia al desgarro que el fosfato de zinc y no ocasiona sensibilidad postoperatoria al tener un Ph más neutro y gracias a su poca penetración en los canalículos dentinarios.

Sin embargo, no es muy popular especialmente por su baja resistencia compresiva y gran deformación plástica, es útil para restauraciones unitarias en áreas de bajo estrés mecánico, pero no para prótesis de largo tramo.

La relación que tiene este material con el agua o la saliva es doble, una exposición precoz puede causar pérdida de material a causa de la elevada solubilidad inicial; algunos autores han propuesto esperar 10 minutos antes de remover los excesos, otros de poner de manera temporal un barniz protector alrededor de la preparación. No obstante, no se debería resecar demasiado el diente cuando se vaya a poner el cemento, porque el agua del diente y del cemento son fundamentales para la interacción iónica superficial (actúa como plastificante), además si se expone de forma prolongada el cemento a un ambiente seco se puede causar microfracturas.

El módulo de elasticidad es análogo al de los policarboxilatos, por este motivo, no está indicado en las prótesis fijas de largo tramo. Se pueden indicar para cementar coronas y puentes en metal-cerámica, recomendados en pacientes con alto índice de caries. (Figura 5 y 6)

Ionómeros de vidrio

Se presentaron en 1969 por Wilson y Kent, como alternativa a los anteriores e intentado crear un material con relativa translucencia y que pudiera incrementar las capacidades adhesivas de los policarboxilato.

El polvo es constituido por un vidrio (aluminosilicatos de calcio, estroncio o bario), y además contiene flúor.

El líquido es una mezcla diluida de ácidos orgánicos polialquenónicos, poliacrílico, itacónico, tartárico, maleico; se pueden encontrar también presentaciones donde estos últimos componentes están en "seco" en el polvo y luego se mezclan con agua o con una solución de ácido tartárico.

Entre las ventajas tienen que liberan de forma prolongada flúor que es bacteriostático, un bajo coeficiente de expansión térmica y un enlace físico-químico a la estructura dental. Pero, su baja resistencia mecánica hace que no sean indicados en áreas con mucho estrés oclusal.

Los cementos de ionómero de vidrio interactúan con la hidroxiapatita de esmalte y dentina, por medio de una **quelación** de los iones calcio.

Se aconseja un pretratamiento de la superficie dental con un ácido débil (poliacrílico, para no disolver en exceso la fase mineral) para aumentar la adhesión, gracias a la disolución de los Smear Layer, la recontaminación y el aumento de la mojabilidad.



Figura 5. Ionómeros de vidrio.



Figura 6. Ionómeros de vidrio.

IONÓMEROS DE VIDRIO REFORZADOS CON RESINA

Se crearon con la finalidad de ofrecer mejor estética y estabilidad química. Para mejorar su capacidad de adhesión, se utilizó el primero para remover el barrillo dentinario mejorando el ingreso del ionómero que tiene una consistencia viscosa y como resultado forma una mejor capa híbrida. Presentan dos tipos de endurecimiento, la típica reacción ácido base y la de las resinas fotoactivadas.

Entre sus componentes se tiene:

- Polvo compuesto por sílice, aluminio, flúor, fotoiniciadores.
- Líquido compuesto por ácido poliacrílico, copolímeros carboxilos, hidroxietil metacrilato (HEMA) y agua.

Estos cementos tienen mejores propiedades de adhesión, resistencia a la compresión, tracción, menor solubilidad en agua respecto a los ionómeros clásicos. (Figura 7)

ACTUALIDAD: CEMENTOS DE COMPOSITE O RESINOSOS

Están constituidos por monómeros polifuncionales basados en dimetacrilato, como el Bis-GMA y/o uretan dimetacrilato, además, contienen un relleno inorgánico de vidrio fino, sílice coloidal o cerámica. O sea, que su composición es igual a las de los composites utilizados para los empastes dentales, pero el relleno que llevan es en menor cantidad. Se pueden encontrar en forma de pasta-pasta, en cápsulas o polvo-líquido.

Para formar la matriz polimérica aprovechan diferentes modalidades de polimerización: fotopolimerización, autopolimerización (química), dual que comprende las dos.

Lo más importante que hay que saber es que las propiedades adhesivas de un cemento de composite están determinadas por el tipo de sistema adhesivo al cual están relacionados. Para resumir, la adhesión incluye:

- **Sistemas Etch and Rinse de 3 pasos:** grabado, primer y bonding.
- **Sistemas Etch and Rinse de 2 pasos:** grabado, primer +bonding (one bottle).
- **Sistemas Self-etch de 2 pasos:** grabado +primer y bonding.
- **Sistemas Self-etch de 1 paso (all in one):** grabado +primer + bonding.

En los primeros dos sistemas se utiliza ácido ortofosfórico al 35% y luego se enjuaga y seca, en los otros dos no se utiliza este último porque es el primer que ejecuta la modificación del Smear Layer.

En base a esto, existen dos filosofías para el tratamiento del barrillo dentinario:

- 1 Eliminación total del Smear Layer por medio de un grabado total y luego enjuague con agua (total etch o etch and Rinse).
- 2 Se preserva el Smear Layer (Self-etch), aquí los pasos de acondicionamiento del sustrato se unifican y no se necesita enjuague posterior.

La adhesión es micromecánica, basada en la creación de un área de interdifusión entre el sistema adhesivo y la dentina, llamado estrato híbrido (hybrid layer).

El gran auge de los cementos de resina se debe a que la odontología adhesiva ha crecido muchísimo y cada vez se hacen más tratamientos en porcelana completa como incrustaciones, carillas y también en materiales resinosos; el empleo de los cementos de composites mejora la estética y la compatibilidad con estos materiales, además de aumentar la fuerza adhesiva.

TOMA DE DECISIONES

Se debe elegir el cemento adecuado en cada caso. (Tabla 4)

Hay que destacar la incompatibilidad química que existe entre los cementos de polimerización dual y los sistemas adhesivos de tipo simplificado; durante la cementación los grupos funcionales presentes en el estrato no polimerizado de los adhesivos simplificados interactúan con las aminas terciarias del cemento resinoso produciendo una reacción ácido-base, esto impide una adecuada co-polimerización de los dos.

Algunos consejos prácticos de la cementación adhesiva son:

1. Utilizar sistemas adhesivos a polimerización dual, no simplificados,
2. Realizar la fotopolimerización de cemento y adhesivo a la vez.

El pretratamiento de la superficie interna de los sustratos protésicos para mejorar la interfase se puede realizar con los materiales dispuestos en la (Tabla 5).

La limpieza del diente se realiza con curetas, cepillos con piedra pómez sin flúor, también con ácido ortofosfórico de forma suave. HF= Ácido Fluorhídrico. Arenado a presión de 1-2 bares de fuerza con polvo de alúmina de 50 micras.



Figura 7.

Tipo de restauración	Material	Cemento aconsejado	Alternativas
Parciales, coronas unitarias, pernos	Full-metal, aleaciones nobles.	Composite self-adhesive.	Ionómero de vidrio.
Carillas, incrustaciones	Cerámica feldespática o vítrea.	Cemento de composite.	
Coronas, puentes	Cerámicas de alta resistencia.	Cemento composite self-adhesive.	Ionómero de vidrio.
Carillas e incrustaciones, coronas unitarias	Composite de laboratorio.	Cemento de composite tradicional (<i>etch and rinse</i>).	Cemento composite self adhesive.

Tabla 4.

Cerámicas	Cerámicas	Composites de laboratorio
Altamente sinterizadas.	Feldespáticas y de vidrio.	
No se pueden grabar con Ac. Fluorhídrico.	Si se pueden grabar con Ac. Fluorhídrico.	
Limpieza.	Limpieza.	Limpieza.
Arenado 50 micras.	Grabado con HF 5-10% 60 segundos.	Arenado 50 micras.
Primer químico con MDP y silano.	Silano.	Adhesivo.

Tabla 5.

EQUIPAMIENTO Y TÉCNICAS

Para realizar un cementado adhesivo se requiere preferiblemente un aislamiento absoluto con dique de goma, solo cuando resulta imposible utilizarlo, se podrá posicionar un hilo retractor en el surco gingival y usar diques fotopolimerizables y/o rollos de algodón.

En el caso de tener preparaciones subgingivales se pueden utilizar métodos definidos "semiadhesivos": utilizar un dique parcial, con un amplio espacio agujereado que incluirá varios dientes y clamps adyacentes al pilar o pilares terminales; empleo exclusivo de rollos de algodón e hilos de retracción gingival.

Una vez aislado el campo operatorio se tiene que limpiar el pilar o pilares con alcohol, piedra pómez, etc, escoger el sistema adhesivo y el cemento. **Siempre** hay que leer las instrucciones del fabricante antes de utilizar cualquier producto por primera vez y respetar los tiempos indicados.

Se aconseja utilizar cementos de automezcla que evitan la formación de burbujas y dan una consistencia uniforme al producto. No menos importante es la presión de colocación de la o las restauraciones que tiene que ser uniforme y constante para permitir que el exceso de cemento salga, si el cemento es de fraguado dual se puede esperar que endurezca por sí solo y cuando está en estado plástico retirar los excesos, si es solo fotopolimerizable se puede prepolimerizar 3 segundos para que se haga plástico, retirar los excesos y terminar la fotopolimerización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hill EE. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. Dent Clin North Am 2007; 51:643-58, vi.
2. Pegoraro TA, da Silva NR, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. Dent Clin North Am 2007; 51:453-71, x.
3. Tyas MJ. Milestones in adhesión: glass-ionomer cements. J Adhes Dent 2003; 5:259-66.
4. Curtis SR, Richards MW, Meiers JC. Early erosion of glass ionomer cement at crown margin. Int J prosthodont 1993; 6:553-7.
5. Van Yerbe B, Yoshinara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etching adhesives. Dent. Mater. 2001; 27:17-28.
6. Tay FR, Pashley DH, Yiu CK, Sanare AM, Wei SH. Factor contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual cured composites. Part I: single step, self-etching adhesives. J Adhes Dent. 2003; 5:27-40.