

Más rápido y seguro

# SpeedCEM



## Documentación Científica

Cemento composite universal autoadhesivo



**ivoclar**  
**vivadent**  
passion vision innovation

## Índice

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Cementos dentales .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Cementos convencionales.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Materiales de cementación adhesiva con base de composite.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Nuevos requisitos: Simplicidad y versatilidad .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 SpeedCEM.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Mecanismo de autoadhesión.....</b>	<b>6</b>
<b>1.7 Interacciones .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Datos Técnicos .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Investigaciones in vitro.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Adhesión a dentina y esmalte .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Adhesión a esmalte .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Adhesión a diferentes sustratos .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Evaluación del sellado marginal .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Resistencia a la flexión.....</b>	<b>19</b>
<b>3.6 Solubilidad en agua .....</b>	<b>20</b>
<b>3.7 Absorción de agua.....</b>	<b>21</b>
<b>3.8 Resumen .....</b>	<b>21</b>
<b>4. Estudios Clínicos.....</b>	<b>22</b>
<b>5. Biocompatibilidad.....</b>	<b>23</b>
<b>6. Bibliografía General.....</b>	<b>23</b>

# 1. Introducción

## 1.1 *Cementos dentales*

Los cementos dentales o agentes de cementación están basados en fundamentos establecidos ya en el siglo XIX. En aquellos días, el cemento basado en cloruro de magnesio se utilizaba para unir las restauraciones dentales con la estructura dental natural. Mano a mano con los avances tecnológicos en la odontología restauradora, se desarrollaron nuevos cementos. La mayoría de los cementos fraguan por medio de una reacción iónica que tiene lugar en un ambiente acuoso. En la mayor parte de los casos, esta reacción es una reacción ácido-báse (=reacción de neutralización). Estos materiales de cementación se llaman cementos convencionales. Debido a su falta de adhesión, dependen de una retención mecánica para mantener la restauración in situ. Sin embargo, en las últimas décadas se observa una tendencia hacia procesos de preparación que minimizan o evitan la pérdida de estructura dental sana. Cuando no se pueden crear características retentivas, se necesita la unión adhesiva. Simultáneamente con el posterior desarrollo de materiales de cementación convencionales, se desarrollaron técnicas adhesivas para la incorporación de restauraciones de composite directas. El resultado es la existencia en la actualidad de materiales de cementación con base a composite, capaces de establecer una unión química con los tejidos dentales remanentes duros. Estos sistemas de cementación adhesiva con base a composite forman la base del éxito de las restauraciones estéticas de cerámica sin metal (IPS Empress).

## 1.2 *Cementos convencionales*

Los diferentes tipos de cementos convencionales reciben su nombre según su composición. En la actualidad los más frecuentemente utilizados son:

- Cementos de fosfato de cinc
- Cementos de carboxilato
- Cementos de ionómero de vidrio

La mayoría de ellos están compuestos de un polvo y un líquido, que se mezclan manualmente. Algunos están disponibles en cápsulas de mezcla, que son menos complicadas de usar pero ligeramente más caras. El proceso de fraguado químico comienza inmediatamente después de la mezcla y no implica una iniciación adicional. En combinación con dichos materiales, no es necesario tratamiento especial previo del diente preparado. Generalmente, la restauración se coloca simplemente tal y como se recibe del laboratorio dental y no se requiere el aislamiento completo del diente preparado. Sin embargo, hay que asegurarse de crear una preparación con diseño retentivo, lo que frecuentemente conlleva una considerable pérdida de estructura dental sana. Por lo general, los cementos convencionales tienen un aspecto gris opaco y, como consecuencia, la unión con el cemento es claramente visible. En situaciones desfavorables, se puede dar una pérdida de material y decoloración en el área de la unión del cemento.

Otro desarrollo de los cementos de ionómero de vidrio son los llamados cementos híbridos. Además de los componentes de ionómero de vidrio, éstos contienen monómeros, de tal manera que ambos, la reacción de fraguado del cemento y el reticulado de polímero, aseguran un fraguado completo. Estos materiales de cementación presentan mejores propiedades mecánicas que los cementos originales. Sin embargo, ellos también carecen de la habilidad de establecer una unión adhesiva con la estructura dental.

## 1.3 *Materiales de cementación adhesiva con base de composite*

Esta categoría de materiales permite al facultativo establecer una sólida unión química con los tejidos dentales duros. El esmalte y la dentina se someten a un tratamiento previo descrito en el protocolo de cementación adhesiva. Los propios composites de cementación, son resinas de composite que se componen de monómeros y rellenos inorgánicos y se

clasifican en materiales autopolimerizables, de polimerización dual o fotopolimerizables. Seleccionando cuidadosamente los pigmentos y aditivos cromáticos, se obtienen composites de cementación estéticos, imposibles de distinguir de la estructura dental natural, de tal manera, que la junta de cemento se hace virtualmente invisible. Gracias a que muestran una propiedades mecánicas comparativamente favorables, son capaces de compensar uniones de cemento relativamente anchas.

Además, se mejora la adhesión con el material de restauración gracias a la formación de uniones químicas. Los materiales de cerámica de vidrio se pueden grabar con ácido fluorhídrico y tratar con un agente de unión de silano. También los óxidos de metal y circonio se pueden acondicionar con primers adecuados. Sin los composites de cementación, el éxito clínico de las restauraciones de cerámica de vidrio sería impensable.

	<b>Cementos convencionales</b>	<b>Composites de cementación adhesivos</b>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil manipulación</li> <li>- Fácil eliminación del sobrante</li> <li>- Retirada sin problemas de la restauración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pueden utilizar técnicas de preparación mínimamente invasivas.</li> <li>- Excelente adhesión con la estructura dental</li> <li>- Estabilidad</li> <li>- Baja solubilidad en el ambiente oral</li> <li>- Débil abrasión</li> <li>- Reducida aparición de sensibilidad postoperatoria</li> <li>- Estética</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación retentiva</li> <li>- Solubilidad</li> <li>- Limitada adhesión a la estructura dental</li> <li>- Fuerte abrasión</li> <li>- Estética no satisfactoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difícil eliminación del sobrante</li> <li>- La restauración se retira con dificultad</li> </ul>

Cuadro 1: Ventajas y desventajas de los cementos convencionales comparados con los cementos adhesivos.

#### **1.4 Nuevos requisitos: Simplicidad y versatilidad**

Se podría pensar que se han cubierto todas las indicaciones y requisitos en el campo de los materiales de cementación, de tal manera, que el profesional puede utilizar la técnica que prefiera. Sin embargo, sigue faltando un producto que combine las ventajas de los materiales de cementación convencional y adhesiva.

**Simplicidad:** A pesar de que los materiales con base de composite ofrecen beneficios fundamentales, a menudo su aplicación implica un gran esfuerzo y son propensos a errores. Por ello es deseable que los composites posean propiedades autoadhesivas y que sean capaces de unirse a dentina, ya que ello reduce el número de pasos de trabajo necesarios para su aplicación y elimina potenciales fuentes de error.

**Versatilidad:** Dependiendo de la indicación, las consideraciones económicas y los requisitos estéticos, los profesionales pueden elegir entre una multitud de materiales de restauración ¿No sería una enorme ventaja utilizar un único material de cementación para la mayoría de dichos materiales de restauración?

Multilink Automix y SpeedCEM permiten al odontólogo cementar todo tipo de restauraciones en prácticamente todas las indicaciones. Multilink Automix es un composite de cementación que polimeriza químicamente para la técnica adhesiva. Opcionalmente, se puede fotopolimerizar para asegurar una completa polimerización o reducir en general el tiempo de

la misma. SpeedCEM es un cemento composite autoadhesivo, que se puede utilizar tanto con el modo de autopolimerización como de polimerización Dual.

### 1.5 **SpeedCEM**

SpeedCEM se desarrolló para satisfacer la demanda entre los odontólogos en cuanto a los materiales de cementación y ofrece una aplicación fácil, rápida y universal. Al utilizar SpeedCEM no se necesita aplicar acondicionadores ni bonding a los tejidos dentales duros. Los detalles de los valores de adhesión y las propiedades mecánicas de este material se pueden encontrar en la hoja de datos técnicos. Estos valores son comparables a los de productos similares existentes en el mercado y superan los valores de adhesión y resistencia de los cementos convencionales. SpeedCEM está disponible en los colores transparente, amarillo y blanco. Para facilitar su aplicación, SpeedCEM se ofrece en sistema pasta-pasta en una cómoda jeringa doble con puntas de mezclas intercambiables. SpeedCEM se puede utilizar en modo autopolimerizable o de polimerización dual.

#### **Ventajas de la doble jeringa**

Comparado con los cementos que requieren una mezcla manual o que se mezclan en una capsula, los cementos que se ofrecen en la forma de suministro de doble jeringa ofrecen considerables ventajas:

<b>...ventajas sobre la mezcla manual</b>	<b>...ventajas sobre las cápsulas de mezcla</b>
consistente, siempre una proporción de mezcla idónea 1:1	aplicación más rápida
aplicación significativamente más rápida	no requiere accesorios de trabajo
no requiere accesorios de trabajo (e.g. bloc de mezcla, espátula)	el material se puede dispensar en cantidades individuales
sin residuos de cemento en el bloc de mezcla	sin residuos de cemento en el bloc de mezcla
sin inclusiones de aire	sin inclusiones de aire

Cuadro 2: Ventajas de la doble jeringa



Fig. 1: Presentación en doble jeringa de SpeedCEM

### 1.6 Mecanismo de autoadhesión

SpeedCEM contiene un monómero adhesivo formulado específicamente para dotar al cemento con propiedades autoadhesivas. Este monómero consiste en un metacrilato de cadena larga con un grupo de ácido fosfórico (ver. fig.). El grupo de ácido fosfórico permite una unión química estable con el óxido de circonio y muchos otros metales. Por consiguiente, ya no es necesario aplicar un bonding o primer para la unión final de estos sustratos de la restauración. Además, el ácido fosfórico reacciona con los iones calcio de los tejidos dentales duros y, durante el proceso, se produce una unión con la estructura dental. Se elimina así la necesidad de utilizar un adhesivo por separado. Como el mecanismo de unión no se establece por la formación de una capa híbrida, los valores de resistencia de adhesión medidos sobre dentina son menores que los obtenidos con composites genuinamente adhesivos (ej. Multilink Automix).

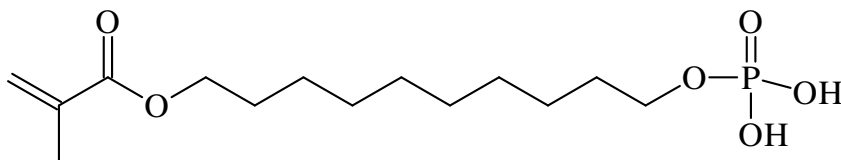


Fig. 2: monómero de metacrilato con grupo de ácido fosfórico

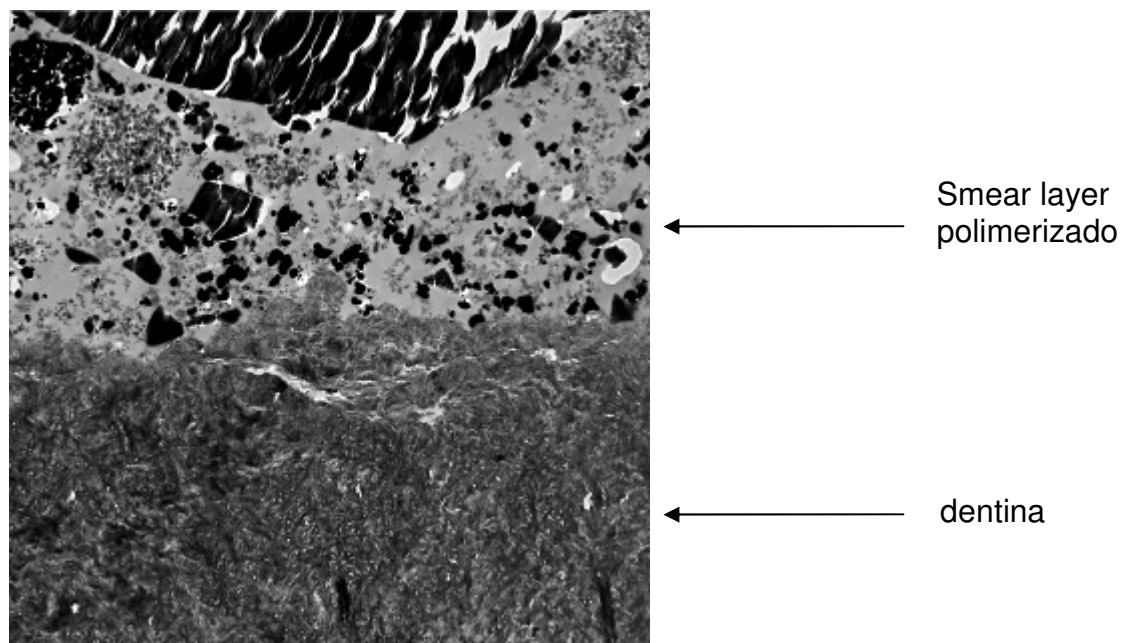


Fig. 3: Imagen de MET de la interfase entre SpeedCEM y dentina (Van Meerbeek, Leuven, 2009).

SpeedCEM penetra en la capa de Smear Layer, que queda incorporada en la red de polímero cuando el cemento polimeriza a su estado final. El Smear Layer polimerizado sella la superficie de dentina.

### 1.7 Interacciones

Es importante tener en cuenta el hecho de que las interacciones con ciertos materiales distintos pueden afectar adversamente al mecanismo de unión de los cementos de composite. Los siguiente materiales no deben utilizarse en combinación con SpeedCEM:

- Cementos provisionales con eugenol  
El eugenol inhibe la polimerización de radicales libres de los cementos de resina y evita o dificulta la reacción de polimerización.
- Agentes abrasivos alcalinos, e.g. AirFlow  
Los residuos alcalinos neutralizan el componente ácido activo del cemento de resina y evitan que éste reaccione con la dentina.
- Peróxido de hidrógeno  
El peróxido de hidrógeno oxida el sistema de iniciadores y así los destruye.
- Ácido fosfórico para la limpieza de óxido de circonio y superficie metálicas  
El ácido fosfórico reacciona con las superficies metálicas y provocan que sean inertes para reaccionar con SpeedCEM.

## 2. Datos Técnicos

### Composición estándar (en % peso)

	<u>Base</u>	<u>Catalizador</u>
Dimetacrilatos	23.3	26.0
Trifluoruro de iterbio	-	45.2
Copolímero	-	22.6
Relleno de vidrio (solo base), Dióxido de silicio	75.0	2.2
Monómero adhesivo	-	3.1
Iniciadores, estabilizadores y pigmentos	1.7	0.9

### Propiedades físicas

**Según ISO 4049:2000 – Materiales de obturación, restauración y cementación con base de polímeros**

**Proporción de mezcla base : catalizador (1:1)**

	Autopolimerización	Polimerización Dual	
Tiempo de trabajo (37 °C)	100 - 140	100 - 140	Seg.
Tiempo de polime. (37 °C)	150 - 220	150 - 220	Seg.
Grosor de película	< 50	< 50	µm
Radiopacidad	> 300	> 300	% Al
Expansión lineal en agua	0.8	0.8	%
Resistencia a la flexión	60 ± 10	80 ± 10	MPa
Módulo de elasticidad	4500 ± 600	6000 ± 600	MPa
Resistencia a la compresión	190 ± 20	190 ± 20	MPa
Translucidez: transparente	9 ± 1.5	9 ± 1.5	%
Translucidez: amarillo	7.5 ± 1	7.5 ± 1	%
Translucidez: opaco	2 ± 0.3	2 ± 0.3	%
Resistencia de adhesión al cizallamiento: (dentina)	8 ± 2	11 ± 2	MPa

### 3. Investigaciones in vitro

#### 3.1 Adhesión a dentina y esmalte

La función de un material de cementación es crear una unión entre los tejidos dentales duros y el material de restauración. Generalmente, los cementos muestran una muy baja adhesión a la dentina. En combinación con los composites se emplean técnicas de adhesión que implican el grabado ácido del esmalte y acondicionamiento de la dentina para obtener lo que se llama capa híbrida con el colágeno desmineralizado. Con los adhesivos autograbantes, estos dos pasos se realizan con un solo producto. Con SpeedCEM autoadhesivo, se logra una perceptible adhesión a dentina y esmalte preparado, que supera claramente a la de los cementos convencionales.

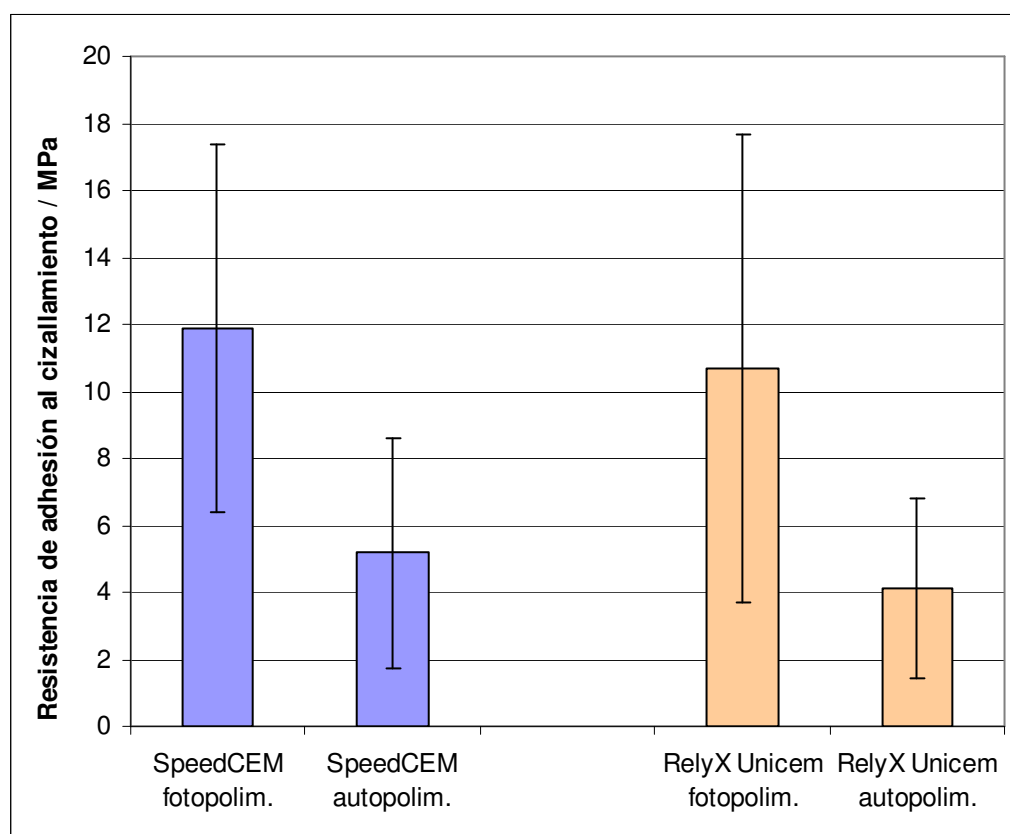


Fig. 4: Resistencia de adhesión al cizallamiento de SpeedCEM sobre dentina humana después de la autopolimerización y fotopolimerización en comparación con RelyX Unicem (marca registrada de 3M ESPE) (Watts, Manchester, 2009)

Especímenes cilíndricos con un diámetro de 2.3 mm de Tetric EvoCeram polimerizado fueron unidos a superficies planas de dentina humana recién preparada. Los especímenes fotopolimerizados se almacenaron en agua a 37° C durante 24 horas. Los especímenes autopolimerizados se almacenaron inicialmente a 37° C durante 1 hora y, seguidamente fueron sumergidos en agua durante 24 horas. A continuación, los especímenes fueron sometidos a ensayos de adhesión por cizallamiento. En los especímenes fotopolimerizados se midieron resistencias de adhesión al cizallamiento claramente superiores.

Las mediciones de resistencia de adhesión al cizallamiento dependen de muchos factores. No se debe descuidar el proceso de aprendizaje individual del investigador a la hora de evaluar los resultados de un estudio. Por esa razón, es esencial que varios expertos realicen independientemente unos de otros, mediciones comparativas. Además de los datos obtenidos por D. Watts de la Universidad de Manchester, el Dr. A. Rzanny de la Universidad

de Jena, también realizó mediciones de resistencia de adhesión al cizallamiento. Los resultados obtenidos durante dichos procesos confirmaron por lo general los hallazgos de ensayos anteriores. En comparación, el composite de cementación adhesivo Multilink Automix consigue claramente valores más altos de resistencia a la adhesión.

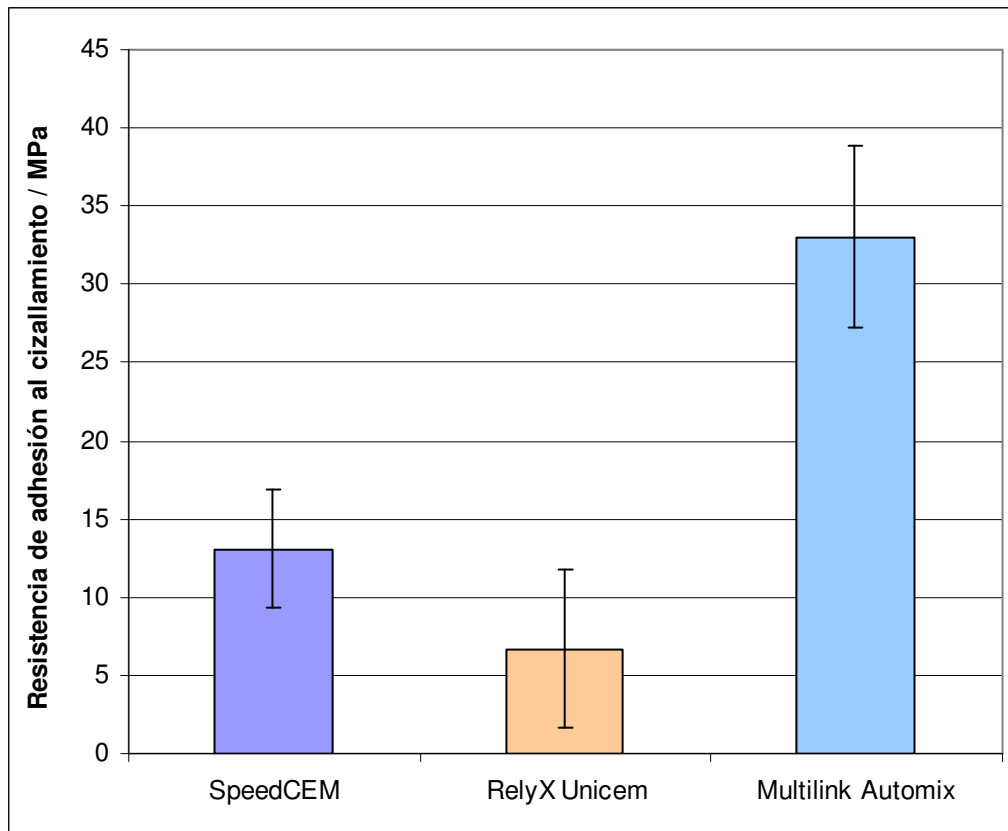


Fig. 5: Resistencia de adhesión al cizallamiento de SpeedCEM a dentina después de la fotopolimerización (Rzanny, Jena, 2008).

La resistencia de adhesión al cizallamiento de la dentina se midió sobre dentina humana utilizando el método anteriormente mencionado.

Un ensayo similar midió la resistencia de adhesión al cizallamiento de SpeedCEM después de 10 minutos y 24 horas (almacenamiento a 37° C). Dicho estudio mostró que SpeedCEM logró en muy poco tiempo la resistencia a la adhesión final, tanto a esmalte como a dentina.

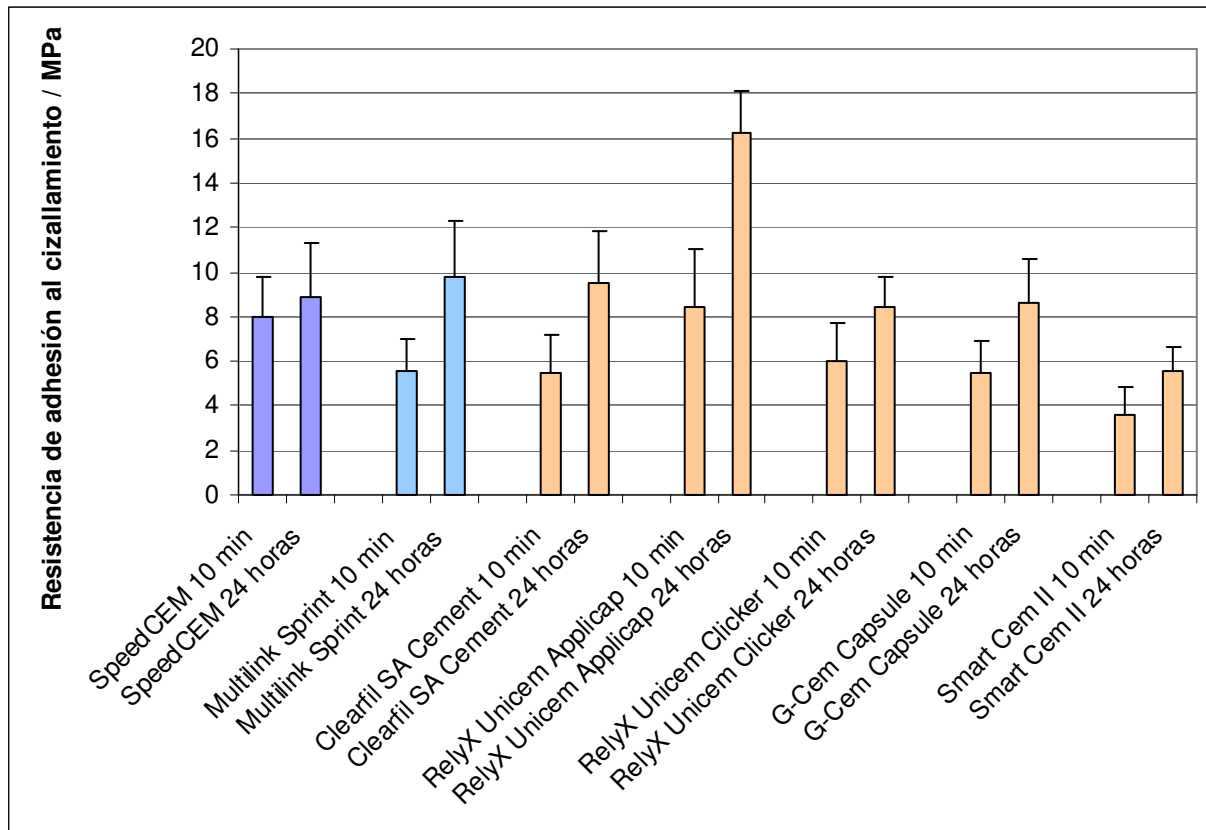


Fig. 6: Resistencia de adhesión al cizallamiento a dentina después de fotopolimerización y almacenamiento bajo distintas condiciones (Irie, Okayama/JP 2009). [Clearfil S.A. es una marca comercial de Kuraray, G-CXem de GC, Smart Cem de Dentsply y Maxcem de Kerr].

Además de las valoraciones de la resistencia de adhesión al cizallamiento, para evaluar la adhesión a dentina, también se emplean mediciones de resistencia a la tracción. Para ello, se realiza con frecuencia lo que se conoce como ensayo de resistencia a la micro-tracción. Se unieron bloques realizados de IPS Empress CAD a discos de dentina planos de dentina humana. Sobre las superficies de dentina se crearon rugosidades con una fresa diamantada o con papel de lija con un grano de 600-grit para simular el smear layer dentinario. La superficie de cerámica se grabó y silanizó antes de la adhesión. Después de que los especímenes fueran almacenados en agua a 37<sup>o</sup> C durante 7 días, se cortaron de los mismos pequeños bastones rectangulares con una superficie de adhesión de 1 mm x 1 mm utilizando una sierra de diamante. Si la adhesión ya fracasaba en este estadio, a los especímenes se les asignaba el valor “0 MPa” en las series de medición.

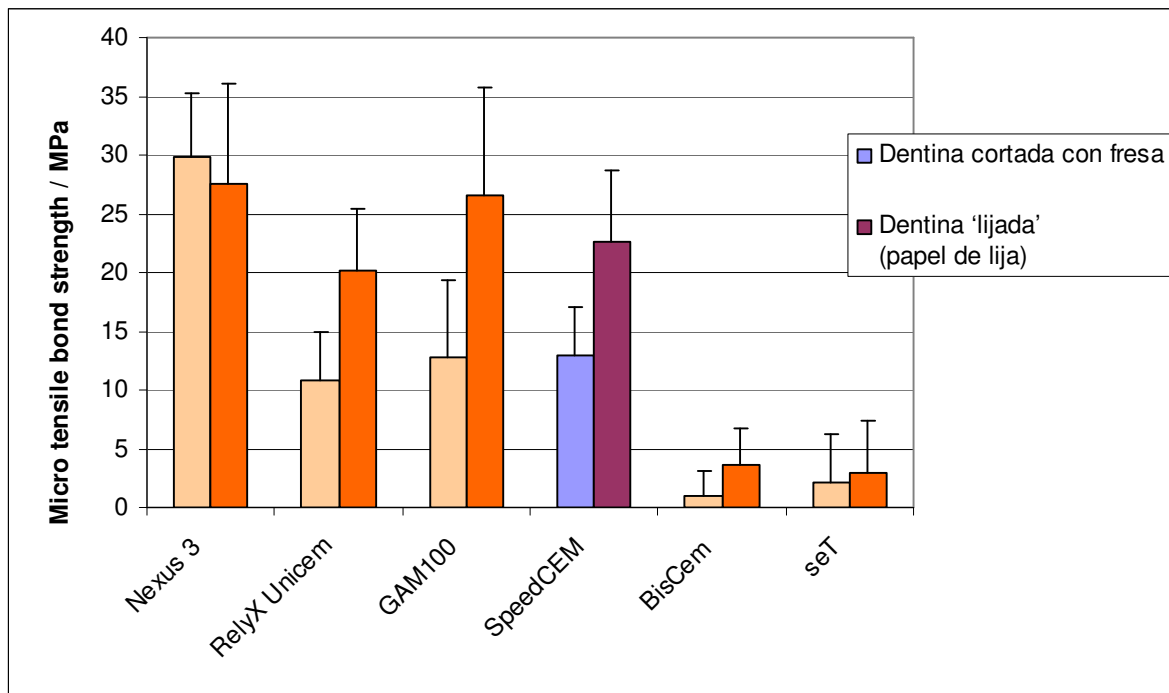


Fig. 7: Resistencia de adhesión a la micro-tracción de varios materiales de cementación sobre dentina fresada y pulida (van Meerbeek, Leuven, 2009) [Nexus 3 es una marca registrada de Kerr, GAM100 de GC, BisCem de Bisco y seT de SDI].

Los materiales de cementación autoadhesivos, RelyX Unicem, GAM100 y SpeedCEM reaccionaron con el smear layer y crearon adhesión a la dentina a través de dicha reacción. Por ello, el método de preparación tiene, entre otros parámetros, un efecto sobre el comportamiento de adhesión en esta categoría de materiales. Cuando se utilizó Nexus 3, el smear layer se eliminó con el grabado; por consiguiente, con este material no se pudo observar la dependencia sobre la superficie tratada.

El Prof. Muñoz (State University de New York en Buffalo) examinó la resistencia de adhesión al cizallamiento de varios sustratos unidos a dentina en dos situaciones: 10 minutos después de que los especímenes hubieran sido fotopolimerizados y después de 24 horas de almacenamiento en agua. El ensayo demostró que la resistencia de adhesión final se alcanza después de un corto período de tiempo.

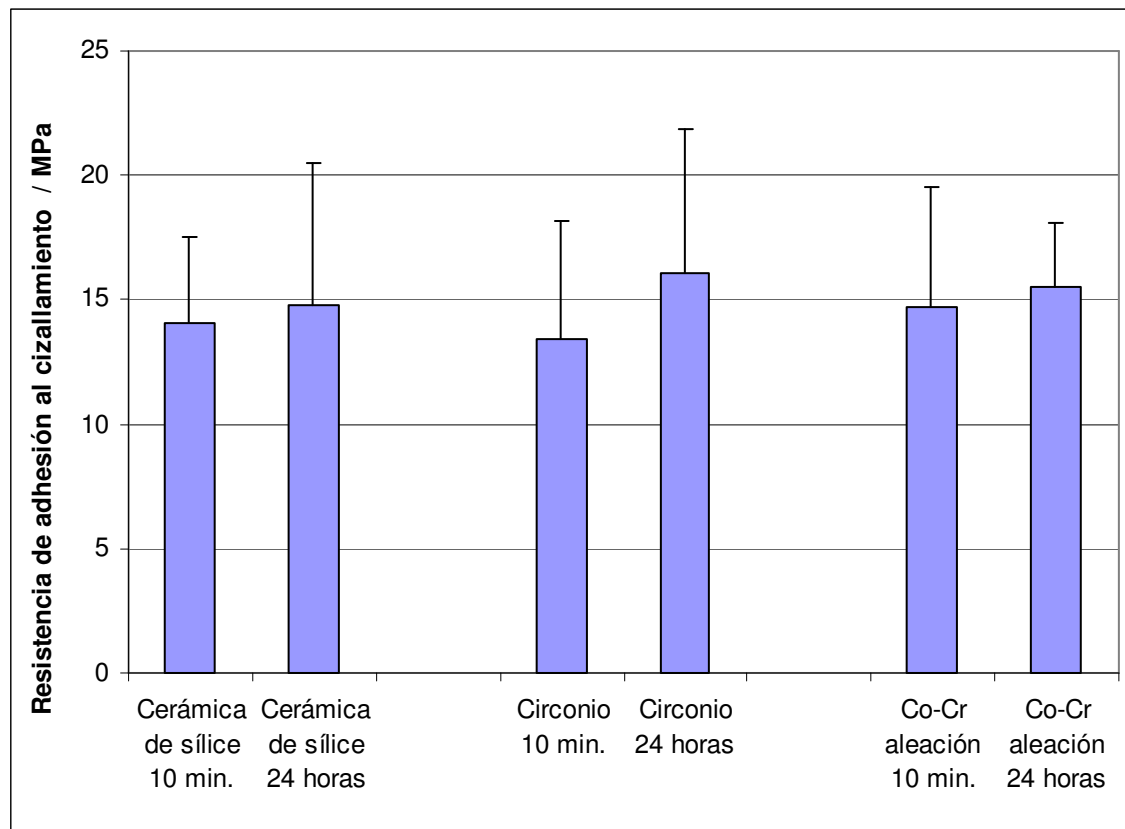


Fig. 8: Resistencia de adhesión al cizallamiento de varios sustratos unidos a dentina después de 10 minutos y 24 horas (Muñoz, Buffalo, 2009).

Una desventaja de los materiales de cementación con base de composite es el hecho de que estos requieren un campo de tratamiento completamente seco, lo que a menudo es difícil de conseguir sobre el diente preparado, por ejemplo si existen márgenes de preparación subgingivales. A la hora de trabajar adecuadamente, los cementos de resina autoadhesivos tales como SpeedCEM son menos dependientes del aislamiento o no del campo de trabajo.

En una serie de ensayos se examinó el efecto de la humedad sobre la resistencia de adhesión al cizallamiento. Para ello, las superficies dentinarias de unión se trataron de distintas maneras para crear diferentes grados de humedad:

- seco: Secado completo con un fuerte chorro de aire
- húmedo: Secado cuidadoso con una toalla de papel
- mojado: película de agua visible sobre la superficie dentinaria

En un ensayo de cuatro series, se midió la resistencia de adhesión al cizallamiento después de que la superficie dentinaria hubiera sido contaminada con saliva.

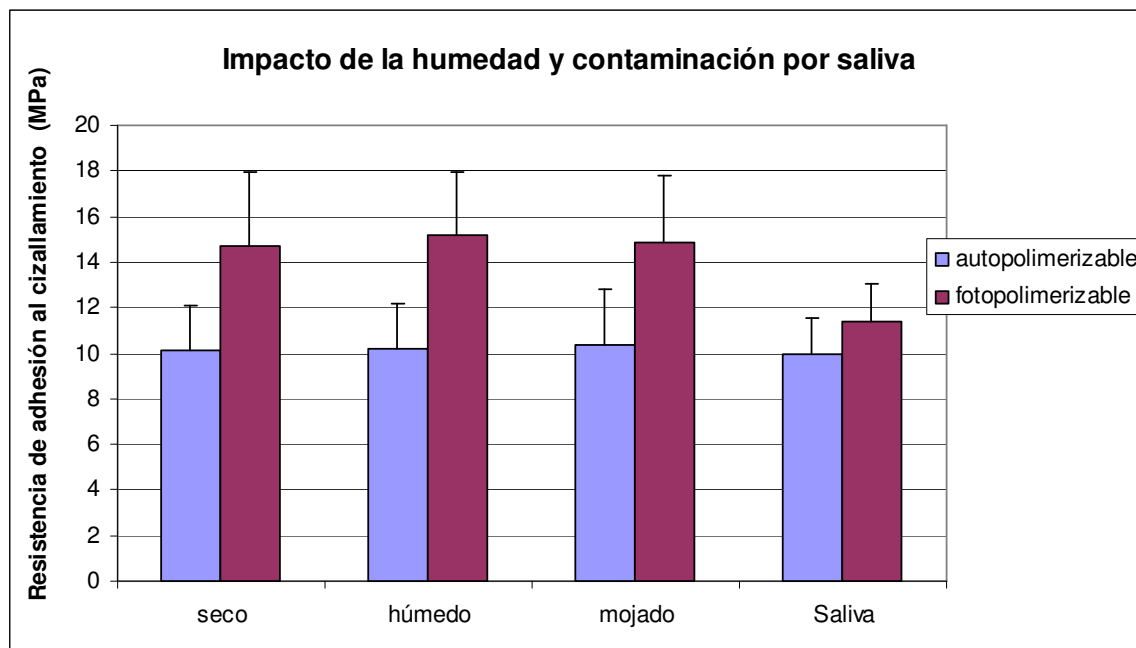


Fig. 9: Resistencia de adhesión al cizallamiento en combinación con varios niveles de humedad en dentina (Ivoclar Vivadent, AG, Schaan, 2009).

SpeedCEM ha demostrado ser bastante tolerante a la humedad. Sin embargo, los usuarios deberán asegurarse de que las superficies no están contaminadas con sangre o residuos de otros materiales de tratamiento dental, ya que pueden tener un efecto adverso sobre la adhesión.

### 3.2 Adhesión a esmalte

SpeedCEM muestra razonables valores de resistencia de adhesión sobre esmalte recién preparado.

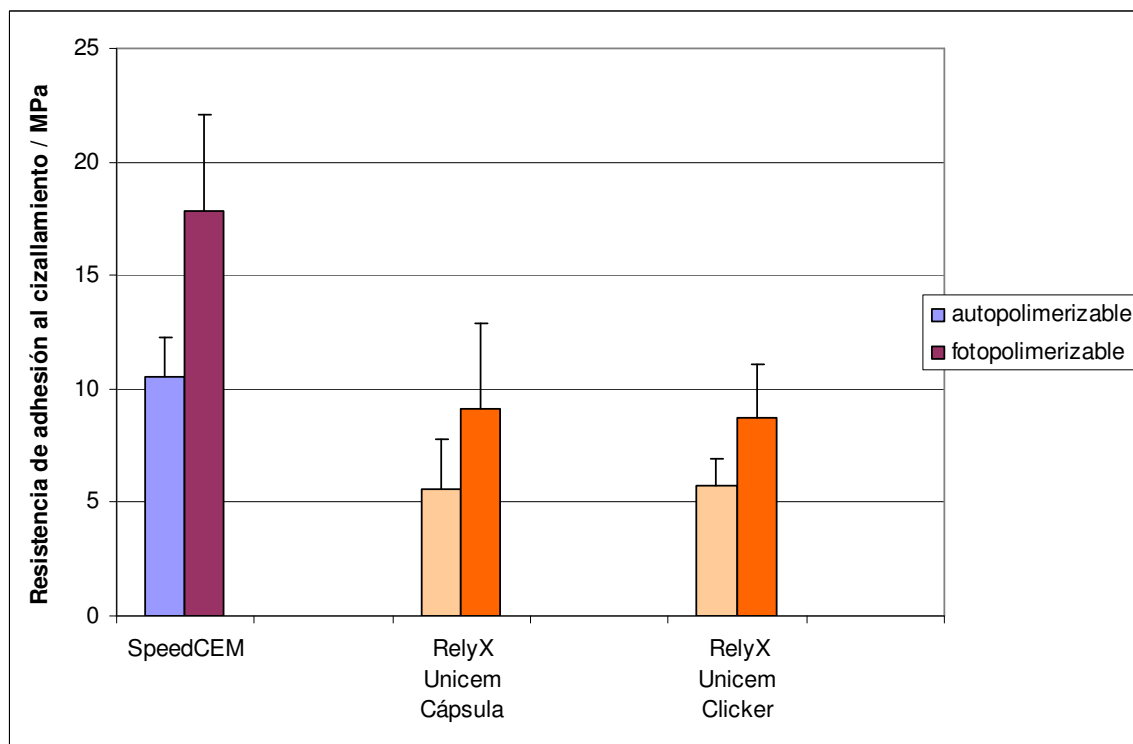


Fig. 10: Resistencia de adhesión sobre esmalte bovino recién preparado (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, 2009).

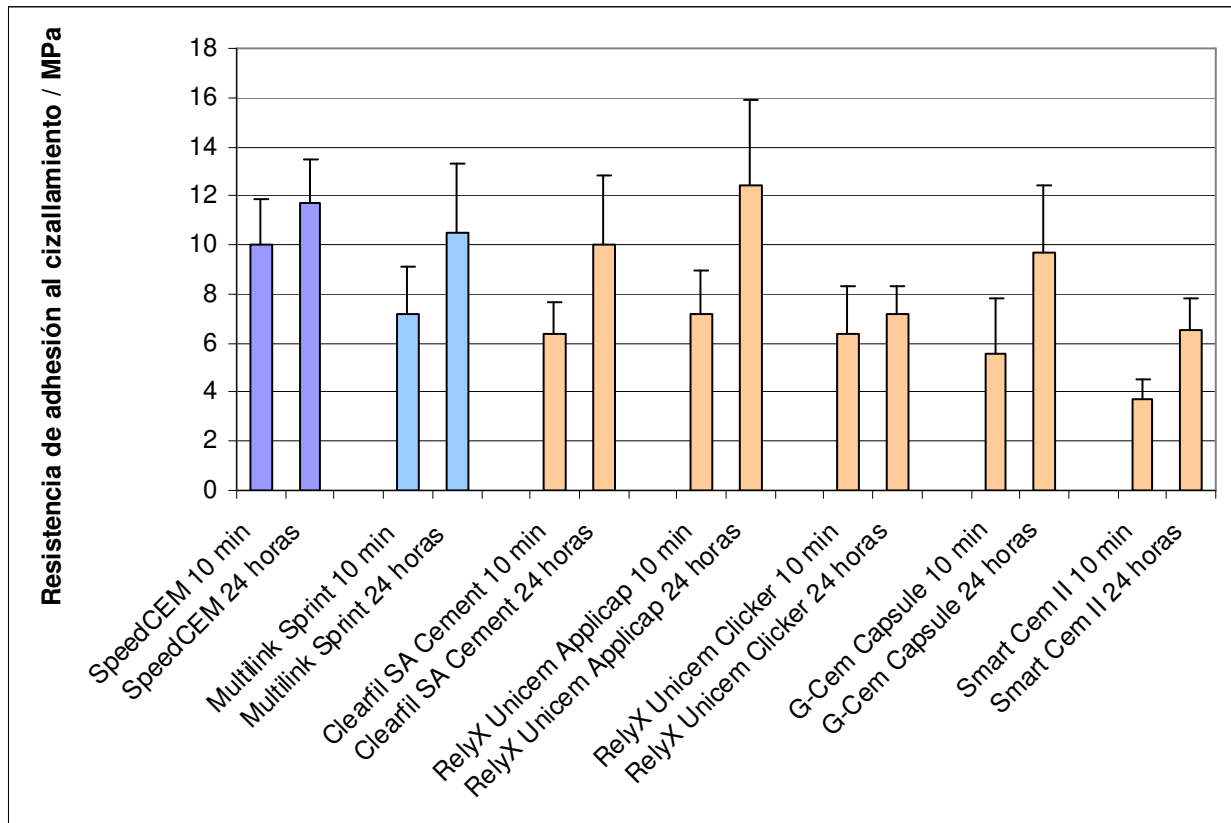


Fig. 11: Valores de resistencia de adhesión al cizallamiento sobre esmalte preparado después de fotopolimerización y almacenamiento durante varios periodos (Irie, Okayama /JP, 2009).

Los cementos de resina autoadhesivos no actúan como grabadores. Para asegurar que las superficies adamantinas proporcionan suficiente microrretención, se debe realizar por separado el grabado de esmalte con ácido fosfórico.

### 3.3 Adhesión a diferentes sustratos

Los cementos de resina autoadhesivos eliminan la necesidad de un agente de unión o primer adicional, al presentar autoadhesión a dentina, lo que supone una ventaja. Gracias a que incluyen un monómero de ácido fosfórico, se puede lograr la unión con el óxido de circonio y superficies no metálicas sin necesidad de acondicionar dichos sustratos con un agente de unión.

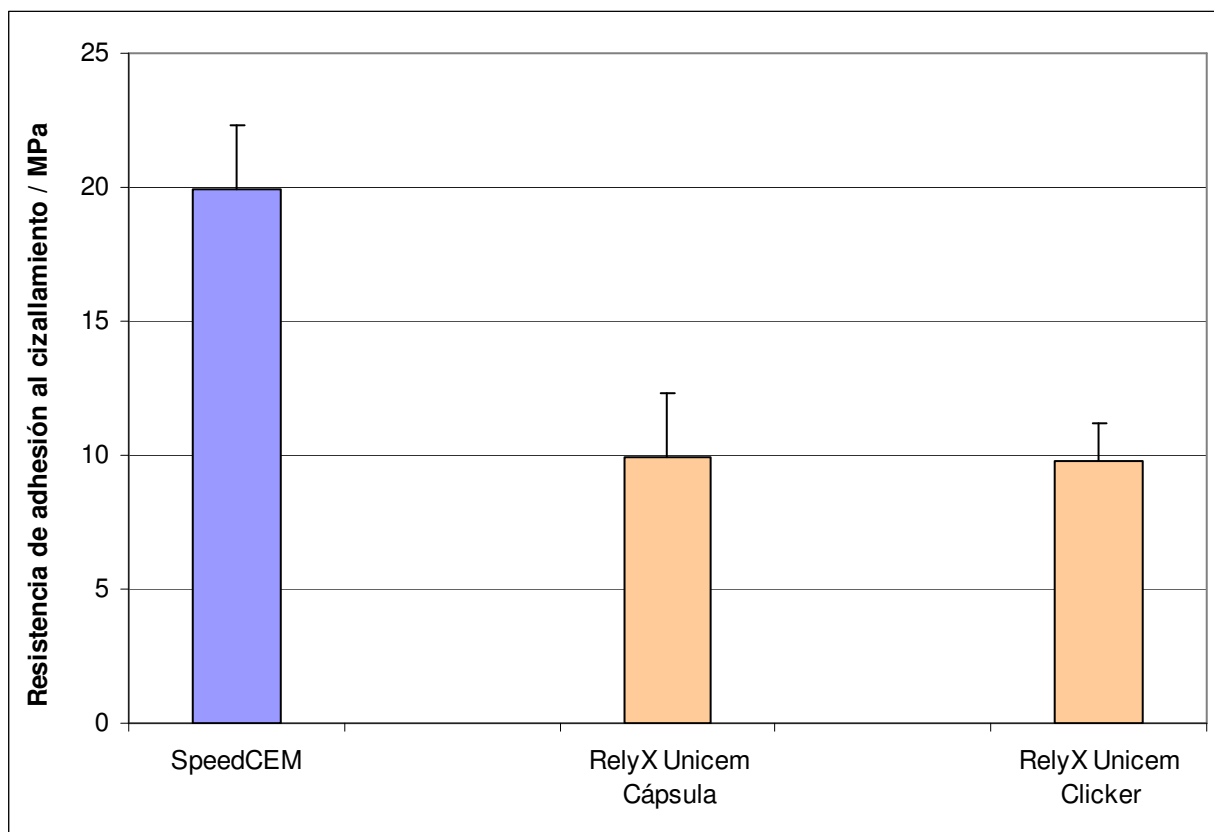


Fig. 12: Resistencia de adhesión al cizallamiento de diferentes cementos de resina autoadhesivos a óxido de circonio (IPS e.max ZirCAD) después de la autopolimerización (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, 2009).

La unión con el óxido de circonio se puede lograr sin aplicar un primer por separado. En el ensayo arriba mencionado, la resistencia de adhesión al cizallamiento se midió solo en combinación con el modo de autopolimerización, ya que el óxido de circonio es muy opaco y permite que solo una limitada cantidad de luz traspase el material.

Las cerámicas de vidrio de disilicato de litio, tales como IPS e.max Press o IPS e.max CAD, se graban y silanizan antes de cementarlas in situ con SpeedCEM. Como agente de silanización se puede utilizar Monobond Plus.

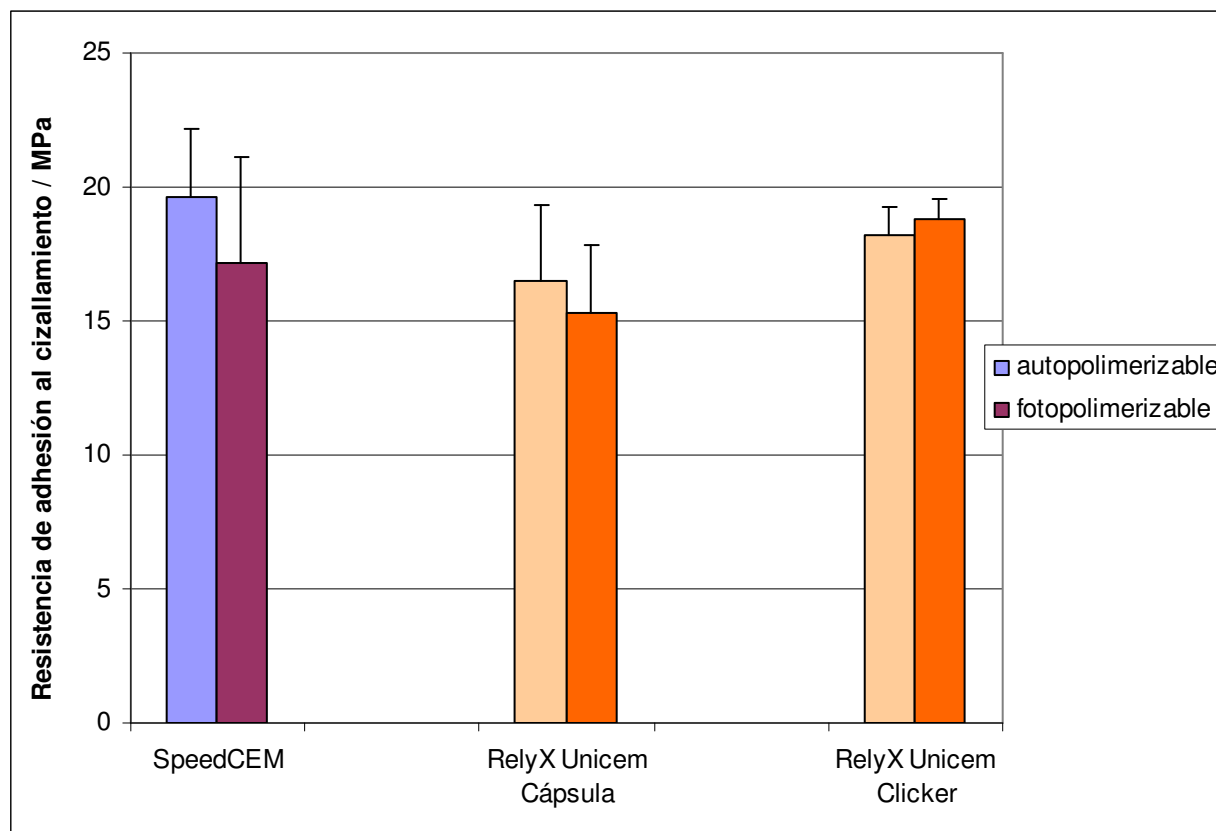


Fig. 13: Resistencia de adhesión de diferentes cementos de resina autoadhesivos a cerámica de vidrio de disilicato de litio (IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, 2009)

Todos los materiales ensayados producen similares valores de resistencia de adhesión al cizallamiento a la cerámica de vidrio. En otras palabras, en este caso, el efecto de adhesión lo crea Monobond Plus. La cerámica de vidrio de disilicato de litio hasta con un grosor de 3 mm, es suficientemente translúcida como para dejar traspasar la luz para la fotoactivación. Por consiguiente, la resistencia de adhesión se midió después de la autopolimerización y después de una fotoactivación inicial.

### 3.4 Evaluación del sellado marginal

Un pobre sellado de la superficie dentinaria puede producir sensibilidad postoperatoria y caries secundaria. Los ensayos de infiltración con tinte son un método fiable para evaluar el sellado en la superficie de transición del composite de cementación y dentina.

Otro método consiste en preparar cavidades estandarizadas en dentina bovina, en las que se cementan elementos cerámicos (ver imagen). La cerámica (IPS Empress) se graba y silaniza. Después de la cementación, los especímenes se sumergen en agua durante 24 horas a 37° C antes de eliminar el sobrante de material. Después de someterlos a 2000 ciclos térmicos a 5° C y 55° C, se confeccionan réplicas. Estas replicas se analizan con el microscopio electrónico de barrido utilizando un programa de análisis especial. Se puede encontrar una detallada descripción de la disposición del ensayo en S.D. Heintze et al.; J. Adhes. Dent. (2005).

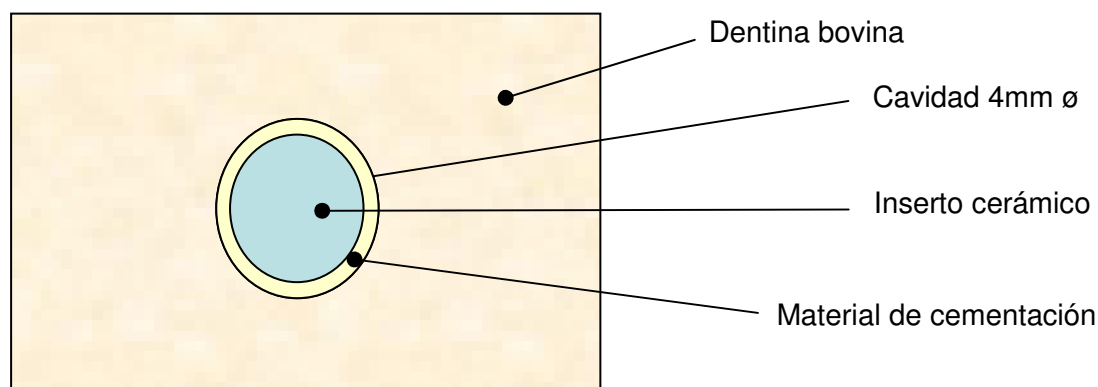


Fig. 14: Representación esquemática de la disposición del ensayo para la medición del sellado marginal de insertos cerámicos en dentina.

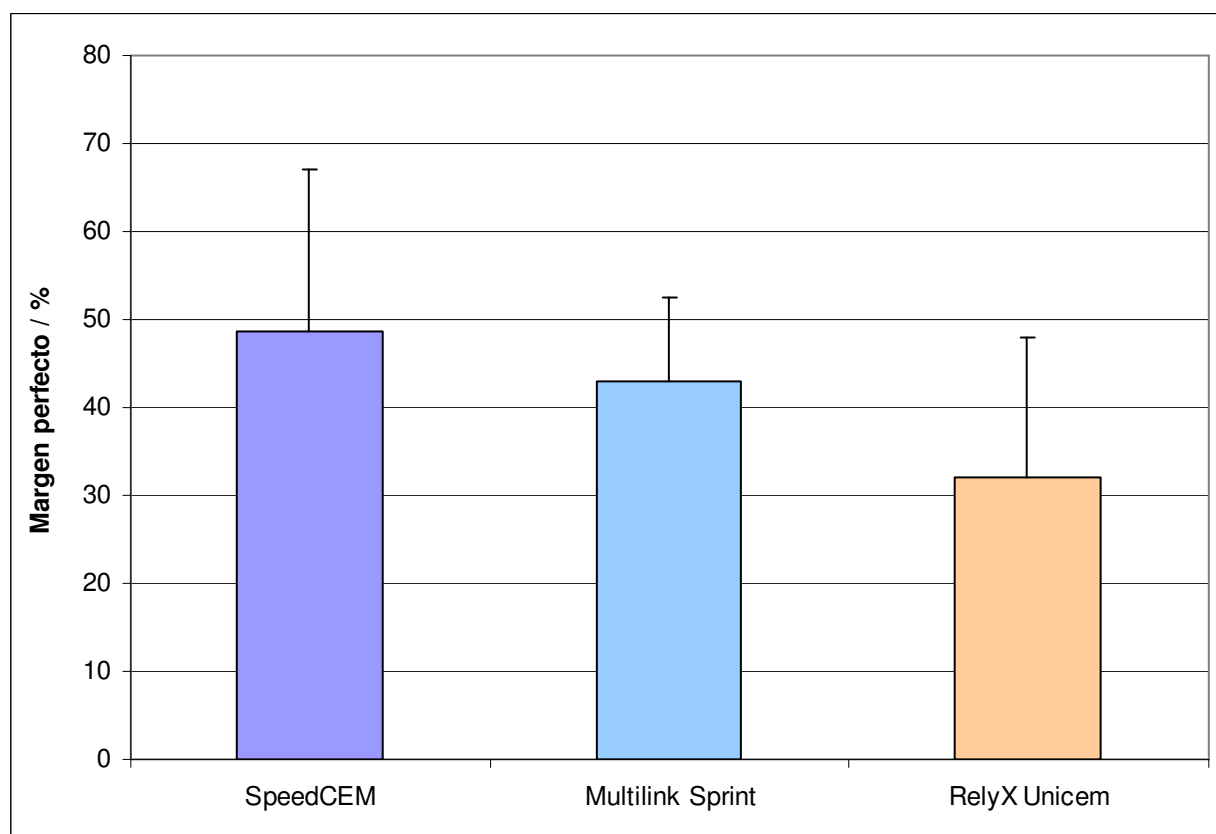


Fig. 15: Evaluación del porcentaje de margen perfecto en dentina bovina utilizando insertos cerámicos (Heintze, Ivoclar Vivadent, Schaan, 2008).

En comparación de otros cementos autoadhesivos, SpeedCEM muestra el mayor porcentaje de márgenes perfectos.

### 3.5 Resistencia a la flexión

Los cementos composite polimerizados muestran una significativa mayor resistencia que los cementos inorgánicos. La consecuencia es que mejoran la estabilidad y durabilidad de la restauración. La resistencia a la flexión se define como la máxima tensión desarrollada en un espécimen justo antes de que se agriete o rompa en un ensayo a la flexión. La resistencia a la flexión de los composites depende de su composición y grado de reticulación. Un cambio en los valores de resistencia a la flexión es una indicación de una modificación del composite (fig. 16).

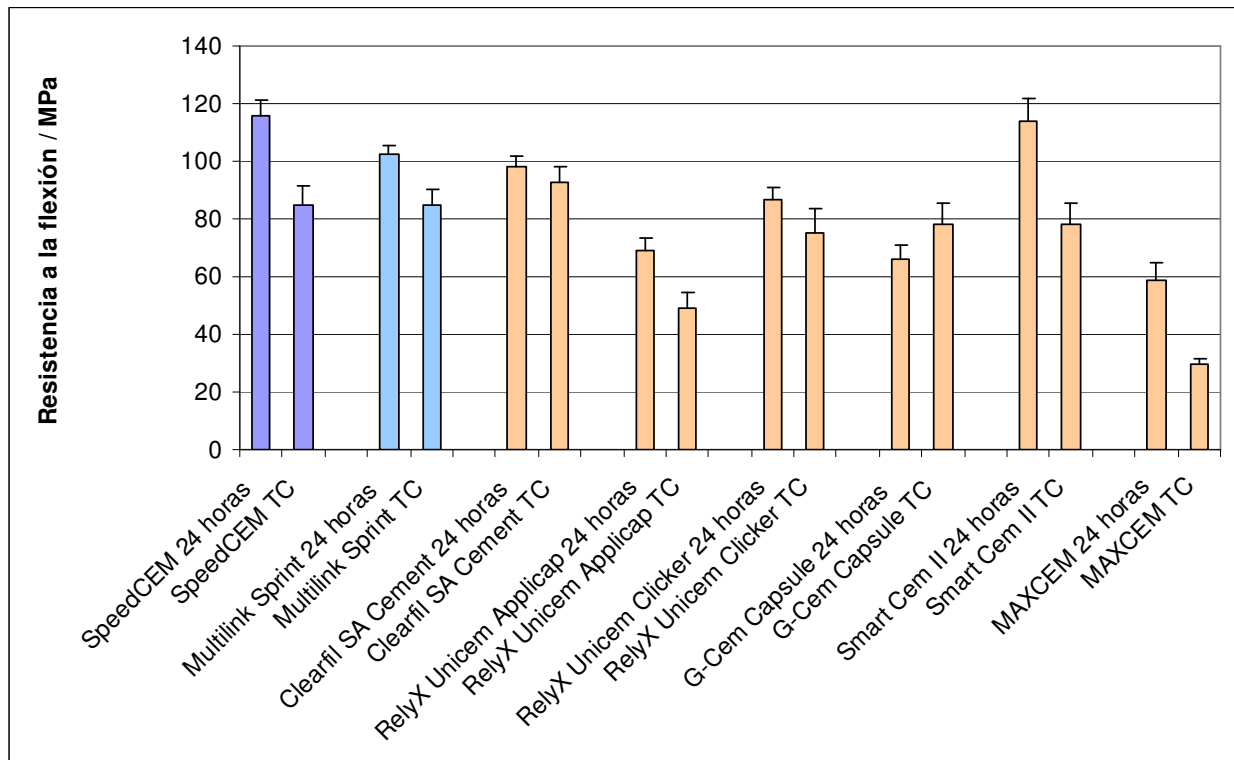


Fig. 16: Valores de resistencia a la flexión de los materiales de cementación de polimerización dual inmediatamente después de la aplicación, un día después de inmersión en agua a 37° C y después de 2000 ciclos térmicos (TC) (5° C y 55° C) (Irie, Okayama/JP, 2006).

La polimerización posterior conduce a un aumento de los valores de resistencia a la flexión medida después de 24 horas de inmersión en agua a 37° C. El envejecimiento artificial por medio de los ciclos térmicos vuelve a reducir de nuevo el valor de la resistencia a la flexión.

### 3.6 Solubilidad en agua

Los cementos convencionales tienden a ser hidrófilos y siguen conteniendo componentes hidrosolubles después de que hayan fraguado completamente. Por el contrario, los composites de cementación no son solubles en agua. Los cementos de resina autoadhesivos se basan en monómeros orgánicos, parecidos a los de los composites de restauración dental. Sin embargo, deben ser lo suficientemente hidrófilos como para ser capaz de humedecer apropiadamente la dentina. Por ello existe el riesgo que el agua puede provocar que el material se disuelva o expanda parcialmente.

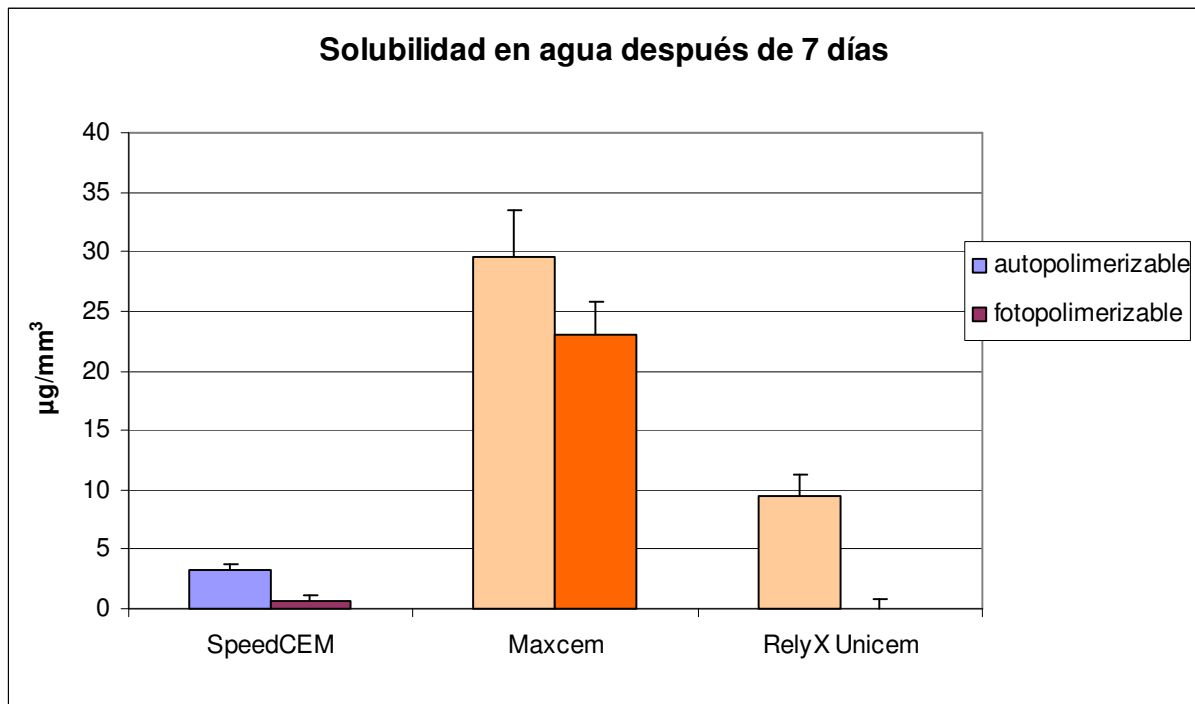


Fig. 17: Solubilidad en agua de diferentes cementos de resina autoadhesiva después de 7 días en almacenamiento en agua (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, 2009).

La solubilidad en agua se midió después de 7 días. Después de la fotopolimerización, aumenta la conversión de monómero y, consecuentemente, la densidad reticular del material. A causa de ello, se reduce la habilidad de las sustancias a que se puedan eluir.

### 3.7 Absorción de agua

Los composites reticulados no se disuelven, ya que forman una red estable tridimensional. Sin embargo, los disolventes, tales como el agua, pueden penetrar en dicha red y provocar que el composite se expanda. La expansión lineal se puede determinar de acuerdo con normas estándares. La expansión lineal se expresa en el porcentaje de cambio de la dimensión vertical después de la completa expansión. Dicho estado se alcanza cuando el peso del material deja de aumentar. Puede tardar varias semanas hasta que el material se expanda hasta el máximo.

En el siguiente estudio, se midió la absorción de agua después de 7 días

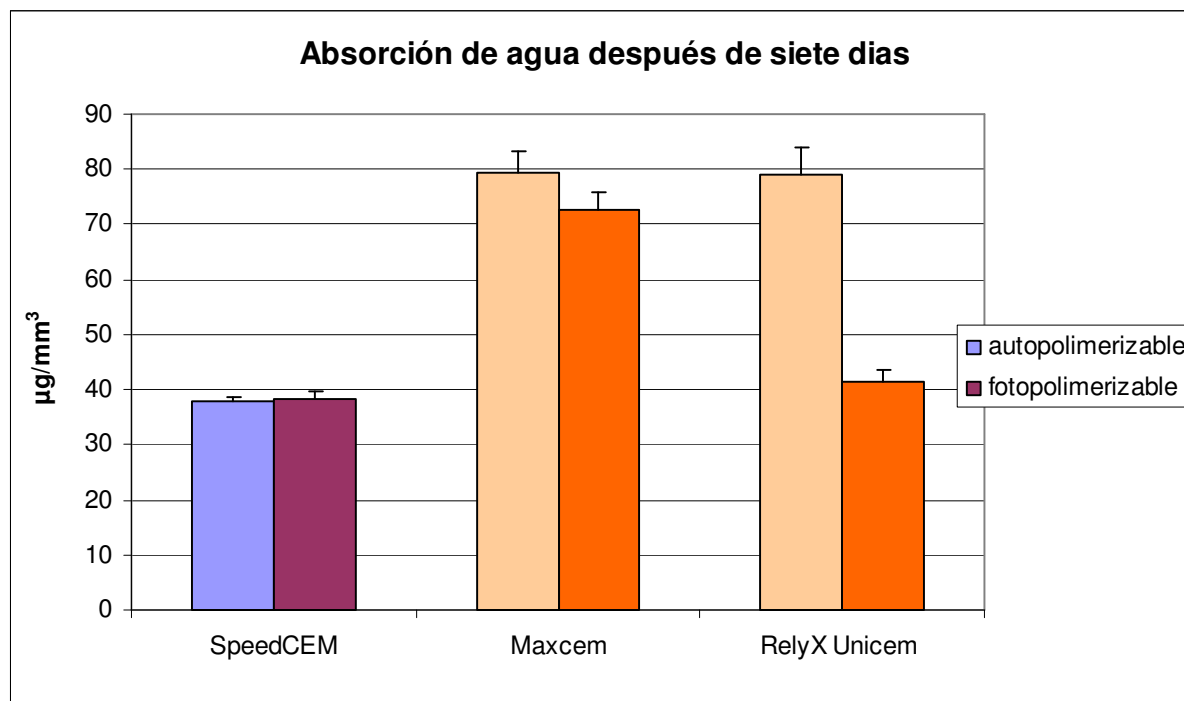


Fig. 18: Absorción de agua de cementos de resina polimerizada después de 7 días de almacenamiento en agua (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, 2009).

La absorción de agua en materiales de composite tiene como resultado un cambio volumétrico. En los peores casos, esta expansión puede destruir la restauración o dañar la estructura dental. Además, el agua actúa como un agente debilitante y puede socavar la resistencia del composite. La absorción de agua de SpeedCEM es comparativamente baja.

### 3.8 Resumen

Los datos físicos y valores de resistencia de adhesión obtenidos en estos estudios demuestran que SpeedCEM produce similares o mejores valores que otros cementos de resina autoadhesivos reconocidos.

## 4. Estudios Clínicos

SpeedCEM se ha utilizado como material de cementación en varios estudios clínicos.

R. Watzke, Schaan, Liechtenstein  
Cementación de restauraciones de disilicato de litio y óxido de circonio

F. Beuer, Munich, Alemania  
20 puentes realizados con IPS E.max ZirCAD

D. Fasbinder, Ann Arbor, USA  
30 coronas realizadas de IPS e.max CAD

C. Standor, Iowa City, USA  
30 coronas realizadas de IPS e.max Press

También el composite autoadhesivo Multilink Sprint, que está relacionado con SpeedCEM, se ha ensayado en numerosos estudios clínicos. Se dispone de los resultados de observación de este material, sobre un período de tiempo más largo.

M. Ferrari, Livorno, Italia  
*Prospective study of clinical behavior of FRC Postec Plus fiber posts in combination with an experimental cement*  
En 75 pacientes con premolares con caries, se insertaron postes radiculares FRC Postec Plus después de un tratamiento endodóntico, seguido por un muñón de composite y la colocación de dos coronas de IPS Empress. Se informó de cuatro fracasos a lo largo de un período de observación de 3 años.

C. Muñoz, Buffalo, USA  
*Clinical evaluation of a self-adhesive resin cement on all-ceramic crowns*  
Cuarenta coronas realizadas de IPS e.max ZirCAD se cementaron con Multilink Sprint. Se informó de una única incidencia de descementación a lo largo de un período de 2 años.

J. Setz, Halle-Wittenberg, Alemania  
*Klinischer Vergleich von Komposit- und Keramik-verblendeten metallunterstützten Kronen*  
Treinta coronas posteriores realizadas con una aleación de alto contenido en oro se blindaron con SR Adoro (composite) e IPS Inline (cerámica) y se cementaron permanentemente con Multilink Sprint. No se ha informado de descementaciones después de 2 años.

S. Reich, Leipzig, Alemania  
*Klinische Studie zur Bewertung einer neuartigen CAD/CAM bearbeitbaren Keramik (Cerámica Azul) zur chair-side Herstellung von Einzelzahnrestorationen im Seitenbereich.*  
Se fresaron cuarenta coronas realizadas de IPS e.max CAD utilizando la unidad Cerec CAD/CAM y se cementaron permanentemente con Multilink Sprint. Se informó de una única incidencia de descementación después de dos años.

F. Beuer, Munich, Alemania  
*Klinische Studie zu vollkeramischen Brücken aus CAD/CAM bearbeitbarer Lithiumdisilikatkeramik*  
Se realizaron treinta y seis coronas y dos puentes de tres elementos con IPS e.max CAD para Everest y se cementaron utilizando Multilink Sprint. No se informó de descementaciones después de 3 años.

D. Fasbinder, Ann Arbor, USA

*Clinical evaluation of a glass ceramic material for CAD/CAD crowns*

Se fresaron sesenta y dos coronas de bloques IPS e.max CAD utilizando el sistema Cerec 3D y se cementaron permanentemente con Multilink Sprint. No se informó de descementaciones después de 8 meses.

Hasta la fecha, tanto Multilink Sprint y el nuevo cemento composite SpeedCEM han demostrado un excelente rendimiento en todos los estudios clínicos. La cómoda manipulación y en particular, la fácil eliminación del sobrante, fueron valorados muy positivamente por todos los directores de los estudios. Virtualmente no hubo sensibilidad postoperatoria. Basándonos en los datos disponibles en la actualidad, se espera que SpeedCEM supere los ensayos clínicos respecto de las indicaciones descritas en las instrucciones de uso.

## 5. Biocompatibilidad

Los componentes individuales de SpeedCEM ya se utilizaron en otros materiales dentales clínicamente probados y por ello ya se han probado adecuadamente.

Un organismo independiente de ensayos, investigó especímenes de prueba de la pasta de cementación autoadhesiva respecto de la citotoxicidad, mutagenicidad e irritación (Harlan CCR, Rossdorf, Alemania).

El potencial citotóxico de los especímenes de ensayo se determinó por medio de ensayos XTT (Harlan CCR #1250803; 20 Marzo 2009). Durante el proceso, se pusieron en contacto extracciones en una solución buffer con células de tejido conectivo de ratones. Los resultados del ensayo demostraron que la actividad celular no se redujo. No se halló potencial citotóxico.

Respecto de la mutagenicidad, se dispone de los resultados del ensayo Ames (Harlan CCR; # 1250806; 2 Junio 2009). Bajo dichas condiciones de prueba, no se desencadenaron mutaciones genéticas, lo que significa que también se puede excluir el riesgo del efecto mutagénico.

Además, se llevo a cabo un ensayo de irritación dérmica in vitro. Los especímenes de prueba polimerizados no provocaron reacción irritante de la piel.

## 6. Bibliografía General

W. D. Browning, S. K. Nelson, R. Cibirka, M. L. Myers; Quintessence Int. 33, 95 (2002) Comparison of luting cements for minimally retentive crown preparations.

N. Krämer, U. Lohbauer, R. Frankenberger; Am. J. Dent. 13, 60 (2000) Adhesive luting of indirect restorations

Z. C. Li, S. H. White; J. Prosth. Dent. 81, 597 (1999) Mechanical properties of dental luting cements

B. van Meerbeek, S. Inokoshi, C. L. Davidson, A. J. De Gee, P. Lambrechts, M. Braem, Vanherle, G.; J. Oral Rehabil. 20, 133 (1994) Dual cure luting composites--Part II: Clinically related properties.

J. W. Nicholson, T.P. Croll; Quintessence Int. 28, 705 (1997) Glass-ionomer cements in restorative dentistry

S. F. Rosenstiel, M. F. Land, B. J. Crispin; J. Prosth. Dent. 80, 280 (1998) Dental luting agents: a review of current literature

S. D. Heintze, A. Cavalleri, V. Rousson; J. Adhes. Dent. 7, 213 (2005) The marginal quality of luted ceramic inserts in bovine teeth and ceramic inlays in extracted molars after occlusal loading

M. Behr; Dtsch. Zahnärztl. Z. 63, 704 (2007) Konventionelles versus adhäsives Zementieren von festsitzendem Zahnersatz

I. Radovic, F. Monticelli, C. Goracci, Z. R. Vulicevic, M. Ferrari; J. Adhes. Dent. 10, 251 (2008) Self-adhesive resin cements: A literature review

M. Toman, S. Toksavul, A. Akin; J. Adhes. Dent. 10, 373 (2008) Bond strength of all-ceramics to tooth structure: using new luting systems

C.-P. Ernst, C. Blum, A. Schattenberg, E. Stender, B. Willershausen; Dtsch. Zahnärztl. Z. 63, 623 (2008) In-vitro-Retentionskräfte bei selbstadhäsiver Befestigung von Zirkonoxid-Kronen

R. Göbel, A. Rzanny, F. Jahn, H. Küpper; Quintessenz Zahntech. 35, 148 (2009) Optimale adhäsive Befestigung von Zirkoniumdioxidrestaurationen

---

Esta documentación contiene un compendio de los datos técnicos („informaciones“) internos y externos. La documentación ha sido preparada exclusivamente para uso interno, así como para los colaboradores externos de Ivoclar Vivadent. Esta información no está destinada a ningún otro uso. Aún cuando creemos que la información está actualizada, no hemos revisado toda la información y por lo tanto no podemos garantizar su exactitud, veracidad o fiabilidad. No nos hacemos responsables del uso de esta información, aún cuando hayamos sido advertidos de lo contrario. El uso de las informaciones es uso exclusivo del lector. Éstas están a su disposición „como recibidas“ sin ningún tipo explícito o implícito de garantía sobre uso o propiedad (sin limitación) para un determinado uso.

Las informaciones se entregan sin cargo alguno y ni nosotros ni ninguna persona asociada a nosotros será responsable de ningún daño accidental, directo, indirecto, inmediato o específico (incluido pero no limitados daños debidos a pérdida de información, pérdida de valor o costos producidos por la adquisición de información comparativa) debido al uso o no uso de las informaciones, aún cuando nosotros o nuestros representantes hayan sido informados sobre la posibilidad de estos daños.

Ivoclar Vivadent AG  
Investigación y Desarrollo  
Servicio Científico  
Bendererstrasse 2  
FL - 9494 Schaan  
Principado de Liechtenstein

Contenido: Dr Thomas Völkel  
Edición: Julio 2009

---