

# Ionómeros de Vidrio: Utilidad en Odontopediatría\*

CARLOS A. ECHEVERRI C.\*\*

## RESUMEN

Se presentan de manera sucinta las características fundamentales de los Ionómeros de Vidrio que podrían hacer de ellos materiales de interés para el Odontopediatra. En particular, se discute su potencial cariostático, la adhesividad, la compatibilidad pulpar, y las propiedades físicas, así como sus implicaciones clínicas. Finalmente, se hacen recomendaciones para normatizar la técnica de uso, ya que su sensibilidad es todavía un aspecto crítico.

## ABSTRACT

Characteristics of glass ionomers that make of them useful materials in pediatric dentistry are reviewed: cariostatic potential, bonding to dental tissues, dentin-pulp complex response, physical properties, and their clinical implications. Finally, this review presents suggestions for a correct technique when using glass ionomer products, because their sensitivity is still an important drawback.

## PALABRAS CLAVES:

Ionómero de vidrio  
Odontología pediátrica

## KEY WORDS:

Glass ionomer cements,  
Pediatric dentistry

---

\* Documento preparado como material de apoyo para una ponencia presentada durante la Reunión Anual de la Academia Colombiana de Odontología Pediátrica, ACOP, realizada el 11, 12 y 13 de Junio de 1994

\*\* Profesor, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín

Los Ionómeros de Vidrio son un grupo de materiales que comparten características químicas relacionadas con su composición, reacción de polimerización, y subproductos. Sin embargo, también presentan diferencias entre ellos. Como su desarrollo ha sido vertiginoso, y continuamente aparecen nuevos productos en el mercado, frecuentemente se hace confusa su selección y manipulación. A los Ionómeros se les atribuyen diferentes ventajas: potencial cariostático, adhesividad, compatibilidad con los tejidos dentarios, y propiedades físicas comparables o superiores a las de otros materiales disponibles para el mismo uso.

Los pacientes pediátricos suelen presentar peculiaridades que harían atractiva la opción de utilizar este grupo de materiales: Materiales restauradores y sellantes cariostáticos que como los Ionómeros podrían ser parte de la respuesta a la alta prevalencia de caries de una y dos superficies en la población entre 5 y 14 años<sup>1</sup>. La adhesividad permitiría reducir la dependencia de las formas de retención en el diseño de las preparaciones. La biocompatibilidad pulpar que se les atribuye disminuiría la necesidad de materiales intermedios de protección pulpar, y el tiempo de su preparación, colocación, y endurecimiento. En los pacientes con aparatología ortodóntica, ofrecen una opción interesante como material de cementación para bandas, sacando el mejor partido de su adhesividad, y del mismo potencial cariostático.

Este documento pretende revisar algunas características fundamentales de los Ionómeros de Vidrio actuales, y sus implicaciones en el tratamiento Odontopediátrico.

Los primeros Ionómeros de Vidrio se introdujeron a principios de la década del 70<sup>2</sup>. Fueron el resultado de combinar la química de los antiguos cementos de silicato con la de los recién presentados cementos de policarboxilato<sup>3</sup>. Se buscaba unir en un material a las características estéticas y cariostáticas de los primeros, con la adhesión a los tejidos dentarios de los segundos. Estos productos presentaban serias dificultades de manipulación. Eran altamente sensibles a la contaminación temprana por humedad, a la desecación, y el tiempo de almacenamiento y de trabajo era inadecuado. Por otra parte, el mimetismo de las obturaciones resultó cuestionable. El reto continuo ha sido mejorar a los Ionómeros en estos y otros aspectos, con resultados variables<sup>4,5,6</sup>. Siguen presentando

algunas dificultades de manipulación, y definitivamente requieren de una selección y manipulación cuidadosas. Es tomando en cuenta estas limitaciones, que los Ionómeros actuales fueron agrupados en tres tipos, según su uso. La Tabla 1 muestra los diferentes tipos propuestos por McLean en 1988. Es la clasificación más utilizada por los fabricantes.

**TABLA No. 1.**

**Clasificación de los Ionómeros de Vidrio según el uso propuesto**

TIPO	NOMBRE GENERICO	ALGUNOS USOS PROPUESTOS
I	Cementantes	Cementación en Prótesis Parcial Fija, operatoria, y ortodoncia.
II	Obturantes estéticos	Obturación clases V, III. Casos seleccionados de clases III, I y II.
	Obturantes reforzados	Restauración de muñones. Obturación clase V donde el mimetismo no es fundamental. Casos seleccionados de clases I, y II.
III	Protectores Pulpares	Casos seleccionados en los que se requiera un material intermedio debajo de obturaciones de resina compuesta, o de restauraciones indirectas.
	Sellantes	Sellado de fisuras con alto riesgo de desarrollar caries, que tengan más de 100µm de amplitud en la entrada.

**POTENCIAL CARIOSTÁTICO DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO:**

Los Ionómeros de Vidrio liberan Fluoruro desde el momento en que son preparados, por largos períodos de tiempo<sup>7</sup>. Esta cualidad de los Ionómeros es heredada de los silicatos. La liberación de Fluoruro no deteriora a la estructura del material polimerizado, y como consecuencia, el material no se degrada en razón de la liberación. Para entenderla es necesario explicar brevemente la reacción de polimerización de los Ionómeros.

La composición de los Ionómeros incluye como elementos fundamentales cristales de Flúor-alúmino-silicato y un [poli]ácido. El primer elemento suele formar parte del polvo. El ácido puede encontrarse en el líquido de algunos productos (en los llamados

**Ionómeros convencionales**), pero frecuentemente se halla deshidratado, formando parte del mismo polvo. Estos últimos se denominan Ionómeros anhidros. La Tabla 2 agrupa algunos ejemplos comerciales Ionómeros de Vidrio según el tipo, y el mecanismo de polimerización.

**TABLA No. 2**

*Algunos ejemplos de marcas registradas de Ionómeros de Vidrio, según el tipo, uso y mecanismo de polimerización*

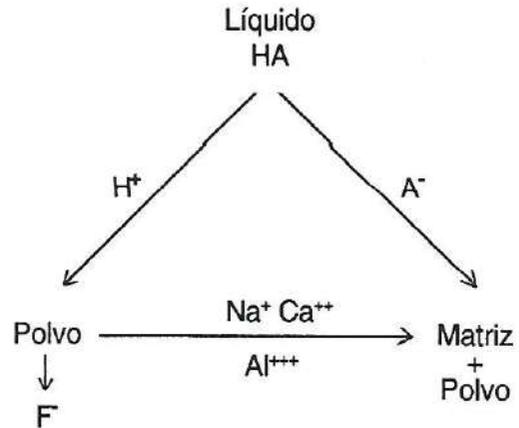
TIPO	USO	EJEMPLOS COMERCIALES*		
		Convencional	Anhidro	Híbrido
		Autopolimerizantes		Auto/foto
I	Cementantes	Fuji I, Shofu I	Acuacem, Ketac-Cem	
II	Estéticos	Fuji II, Shofu II	Chemfil II, Ketac-Fil	Vitremer
	Reforzados	Miracle Mix	Ketac-Silver	
III	Protectores Pulpaes	3M liner, Shofu Liner, Shofu Base	Baseline, Ketac-Bond	Vitrebond, XR Ionomer, Ziomcer, Fuji Lining LC, Baseline VLC
	Sellantes	Fuji III		

\* Todo nombre comercial mencionado en este documento es propiedad de su respectivo fabricante. Los mencionados en esta tabla son ejemplos. No constituyen necesariamente los mejores, ni los únicos de cada grupo.

Cuando estos componentes fundamentales (es decir, las sales de flúor-aluminio-silicato y el poliácido) se ponen en contacto en un medio acuoso, el poliácido ioniza y sus iones  $H^+$  atacan a los cristales. Como resultado, se liberan cationes de sodio, calcio y aluminio. Además, se liberan iones Fluoruro. Los cationes reaccionan con la fracción aniónica del poliácido, formando cadenas cruzadas que son la trama que contiene a los cristales en disolución. El ion Fluoruro queda disponible para reaccionar en medio húmedo con los tejidos dentarios desmineralizados por la caries. La reacción se esquematiza en la ilustración 1<sup>8</sup>. Es importante destacar que la liberación del Fluoruro depende de la concentración de F<sup>-</sup> en el medio. De hecho, si la saliva estuviera saturada de Fluoruro, el ionómero no sólo no liberará estos iones, sino que podría tomarlos de ella.

Hay otro aspecto importante del potencial cariostático de los Ionómeros que debe destacarse: como cualquiera otra fuente tópica de Fluoruro, su utilidad depende de que haya desmineralización local: El esmalte maduro no atacado por la caries no se beneficia con el Fluoruro que libere una obturación de Ionómero, porque no lo puede incorporar a su estructura cristalina.

**ILUSTRACION No. 1**



*Esquema simplificado de la reacción típica de los Ionómeros de vidrio. Actualmente existen productos que adicional a esta reacción de óxido-reducción, propician otra entre grupos carboxilo hibridados en la cadena del poliácido HA. Esta reacción adicional es similar a la de las resinas. Generalmente es fotoactivada. En un producto (Vitremer) es foto y autoactivada. Como es mucho más rápida que la primera mejora marcadamente las propiedades físicas tempranas del material. Adaptado de Phillips y Bishop.*

Desde el punto de vista ortodóntico resulta interesante destacar la posibilidad de que el Fluoruro liberado por los Ionómeros contribuya a la reducción del riesgo de desarrollar caries debajo o alrededor de la aparatología ortodóntica<sup>9,10</sup>.

**ADHESIVIDAD:**

Los Ionómeros de Vidrio se adhieren de manera débil pero duradera a los tejidos dentarios duros<sup>11</sup>. Si estos materiales se manipulan apropiadamente, se obtiene una unión que fallaría por la fractura del espesor del Ionómero (falla cohesiva), y no en la interfase adhesiva<sup>12</sup>. Como consecuencia, actualmente la adhesión de los Ionómeros no depende tanto

del desarrollo de adhesivos o sustancias que modifiquen al substrato dentario, como del mejoramiento de las propiedades físicas de los Ionómeros. El diseño de preparaciones para Ionómero de Vidrio suele ser determinado por la Forma de Resistencia. Debe retirar el tejido cariado no viable, y ofrecer espacio suficiente para el material (mínimo 2mm). En zonas de carga o esfuerzo físico deberían utilizarse retenciones, o considerar el uso de otro material<sup>13,14</sup>. Son escasos los estudios válidos sobre el comportamiento de las obturaciones en Ionómero de Vidrio en dentición decidua. La información disponible sugiere que su comportamiento es comparable al de la amalgama en clases I y II durante por lo menos dos años<sup>15</sup>. Sin embargo, el desgaste inicial de las obturaciones de Ionómero (Ketac-Fill) fue superior al de sus contrapartes en amalgama.

Los estudios clínicos y de laboratorio no son concluyentes, pero parece que la retención de bandas cementadas con Ionómeros de cementación es levemente superior a la que se obtiene con materiales más tradicionales<sup>16, 17</sup>. Un estudio reciente sugiere que serían especialmente útiles en casos en los que las bandas están sometidas a distorsión mecánica<sup>18</sup>. Los brackets cementados con Ionómero de Vidrio muestran una resistencia adhesiva inferior a la de los que son cementados con resinas y la técnica de grabado ácido. Actualmente se trabaja el diseño de nuevas bases de braket que mejoren la unión entre el metal y el cemento<sup>19</sup>.

### COMPATIBILIDAD DENTINO-PULPAR:

La adhesividad de estos materiales junto con su relativa estabilidad dimensional hacen que las obturaciones filtren poco en la interfase restauración-diente<sup>20</sup>. Como consecuencia, el importante efecto de la filtración sobre el complejo dentino-pulpar disminuye. Llama la atención que los Ionómeros de Vidrio tienen un pH más ácido que el de otros materiales considerados tradicionalmente no compatibles con la pulpa, como los cementos de fosfato y silicato<sup>21</sup>. Sin embargo, posiblemente en razón del tamaño de las moléculas, y del sellado que logra, el comportamiento pulpar histológico y clínico de las obturaciones de Ionómero es satisfactorio<sup>22,23,24</sup>. Hace algún tiempo se hicieron reportes de hipersensibilidad en casos de

cementaciones y algunas obturaciones hechas con Ionómeros de vidrio. Evaluaciones posteriores sugieren que la hipersensibilidad sería causada por errores de manipulación en los materiales<sup>25</sup>.

Para lograr adherirse al diente es obviamente necesario que el Ionómero entre en contacto con él. El uso de Hidróxido de Calcio debe limitarse a la parte más próxima a la pulpa de las preparaciones muy profundas, en lesiones cariosas activas. Los Ionómeros de Vidrio NO están indicados como material de contacto con el tejido conectivo pulpar en la técnica de recubrimiento pulpar directo.

### PROPIEDADES FISICAS:

Las propiedades físicas de los Ionómeros de Vidrio medidas 24 horas después de su preparación suelen mostrar cifras comparables o superiores a las de otros materiales con indicaciones similares<sup>26</sup> (exceptuando a los materiales de obturación). Sin embargo es muy importante saber que aunque el endurecimiento clínico de los Ionómeros es rápido, la reacción de polimerización es en realidad lenta y progresiva, y como consecuencia, las propiedades físicas alegadas no se han alcanzado al momento de la cita en que el material endurece. Como consecuencia, siempre que sea posible debe evitarse el forzar la unión obtenida en una misma sesión. Así mismo, es conveniente proteger el material de la desecación y de la hidratación cubriéndolo con un barniz impermeable apenas sea posible. Para este efecto resultan especialmente útiles los adhesivos de resina.

### RECOMENDACIONES DE MANIPULACION:

Las ventajas atribuidas a los Ionómeros pueden resultar totalmente inexistentes si no se atiende cuidadosamente a la manipulación de estos materiales. Mal manejados son peores que cualquiera otra opción, pues mínimas variaciones de la técnica pueden hacerlos fracasar.

La Fédération Dentaire Internationale (FDI) propone una guía de uso de los Ionómeros<sup>27</sup> que puede resumirse así:

- \* Seleccione apropiadamente el material: No todos los Ionómeros son iguales. Tienen indicaciones precisas.
- \* Establezca correctamente la relación Polvo-Líquido: ligeras variaciones pueden tener efectos marcados. Siga las recomendaciones del fabricante.
- \* Coloque Hidróxido de calcio solamente en los lugares más profundos de las preparaciones.
- \* Acondicione la dentina, en los materiales que lo requieran, de acuerdo con el fabricante. Muchos productos no lo requieren.
- \* Mezcle hasta conseguir una superficie homogénea, brillante, de consistencia adecuada, dentro del tiempo indicado es fundamental para que se logre adhesión y sellado.
- \* Coloque el material sobre superficies libres de contaminantes: la saliva, los restos de otros materiales, o el agua dificultan la adhesión.
- \* Proteja al material endurecido de la deshidratación y de la humedad, cubriéndolo con un barniz impermeable: Como la reacción de polimerización es lenta, el material se deteriora sensiblemente si se deshidrata o se contamina por humedad antes de que haya madurado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Moncada, O, Herazo B. Morbilidad oral. Instituto Nacional de Salud, Bogotá, 1984: 41-54.
2. Wilson A, Kent B. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br. Dent. J.*, 1972; 132: 133-5.
3. Smith D. A new dental cement. *Br. Dent. J.*, 1968; 125: 381-4.
4. Walls A. Glass Polialkenoate cements (glass ionomer) cements: A review. *J. Dent.* 1986; 14: 231-46
5. McLean J. Glass ionomer cements. *Br. Dent. J.* 1988; 164: 293-300.
6. Swift E. An Update on glass ionomer cements. *Quint Int.* 1988; 19: 125-30.
7. Swartz M, y col. Long term fluoride release from glass ionomer cements. *J. Dent. Res.*, 1984; 63: 158-60.
8. Phillips S., Bishop B. An in vitro study of effect of moisture on glass ionomer cement, *Quint. Int.* 1985; 16: 195-7.
9. Hallgren A, y col. Fluoride concentration in plaque adjacent to orthodontic appliances retained with glass ionomer cement. *Caries Res.* 1993; 27: 51-4.
10. Øgaard B, y col. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2: Prevention and treatment of lesions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 94: 123-8.
11. Wilson A, y col. Mechanisms of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. *J. Dent. Res.* 1983; 62: 590-2.
12. Majjer R, Smith D. A comparison between zinc phosphate and glass ionomer cement in orthodontics. *Am J. of Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 93: 273-9.
13. McLean J, Wilson A. The clinical development of glass ionomer cements. II: Some clinical applications. *Aust. Dent J.* 1977; 22: 120-7.
14. Plant C, y col. The use of glass ionomer cement in deciduous teeth. *Br. Dent. J.* 1977; 143: 271-4
15. Walls A, y col. The use of glass polyalkenoate (ionomer) cements in the deciduous dentition. 1988; 165: 13-17.
16. Norris S. y col. Retention of orthodontic bands with new fluoride releasing cements. *Am. J. Orthod.* 1986; 89: 206-11.
17. Mizrahi E. Glass Ionomer cements in orthodontics - An update. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 93: 505-7.
18. Durning P., y col. A laboratory investigation into cements used to retain orthodontic bands; 1994; 21: 27-32.
19. Voss A., Mölkner S. In vivo bonding of orthodontic brackets with glass ionomer cement. *The Angle Orthod.* 1993; 63: 149-53.
20. Bullard R., y col. Effect of thermal expansion on microleakage. *Am. J. Dent. Assoc.* 1988; 116: 871-4.
21. Smith D, Ruse. Acidity of glass ionomer cements during setting and its relation to pulp sensitivity. *J. Am. Dent. Assoc.* 1986; 112: 654-7.
22. Knibbs P. Glass Ionomer cements: 10 years of clinical use. *J. Oral Rehab.* 1988; 15: 103-15.
23. Pameijer C., Richardson J. Pulpal response to glass ionomer cements in primates. *J. Prosth. Dent.* 1981: 36-40.
24. Paterson R., Walls A. Toxicity to the pulp of a glass ionomer cement. *Br. Dent. J.* 1987; 162: 110-2.
25. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Biocompatibility and postoperative sensitivity. *J. Am. Dent. Assoc.* 1988; 116: 767-8.
26. McComb D, y col. Comparison of physical properties of commercial glass ionomer luting cements. *J. Can. Dent. Assoc.* 1984; 50: 699-701.
27. Fédération Dentarie internationale. Guide to the use of glass ionomer filling materials. Technical report No. 27. *Int. Dent. J.* 1987; 37: 183-4.