

ESTADO DEL ARTE DE LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

Investigadores

ESTEFANÍA ARDILA GAMBOA

Residente en Prostodoncia

HANSEL ROCA PEREZ

Residente en Prostodoncia

KARINA VIVAS

Residente en Prostodoncia

Asesores

CAROLINA LARA

Rehabilitación oral

Asesora Científica

DIANA PARRA GALVIS

Asesora Metodológica

Od. Especialista en Epidemiología

ASPECTOS TEORICO-CIENTÍFICOS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

LOS CEMENTOS DE IONÓMEROS DE VIDRIO (CIV)

Son fundamentales en la odontología restaurativa por su capacidad de adhesión dental, por potencial de remineralización y efecto anticariogénico

Sin embargo, sus propiedades físicas y estéticas → inferiores a las de las resinas

Lo que ha limitado su uso, ocasionando que se desaprovechen dichas propiedades.

JUSTIFICACIÓN

A pesar del comportamiento biológico de los CIV

Estos no han logrado la relevancia clínica de las restauraciones en resina.

El desarrollo tecnológico y la investigación en biomateriales permite el constante avance y la aparición de CIV de nueva generación con una mejora significativa de sus propiedades

PROPÓSITO

CIV ha tenido una evolución a través del tiempo

- Cementos antecesores y que a su vez ha originado nuevos materiales

La creación de un estado del arte constituye una herramienta útil para recopilar la historia de estos cementos

- PERIODOS: pasado, presente y su posible futuro

Otorgando así a los profesionales un documento detallado y completo sobre este material que sigue evolucionando y es cada día más usado en la práctica clínica

ASPECTOS METODOLÓGICOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la evolución de los
cementos de ionómero de vidrio
hasta el día de hoy

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relatar la evolución de los cementos precursores hasta el ionómero de vidrio.
- Reconocer la composición y propiedades de los ionómeros de vidrio.
- Presentar los avances de los cementos de ionómero de vidrio.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo ha sido la evolución de los cementos de ionómeros de vidrio?

TIPO DE ESTUDIO: Revisión de la literatura

OBJETO DE ESTUDIO: Cementos de ionómero de vidrio

POBLACIÓN :No aplica

MUESTRA : Artículos de revistas indexadas disponibles en bases de datos: Pubmed, Ebsco, Sciencedirect

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Artículos entre el año 1930 hasta el
presente año.

Artículos que hablen de otro tipo de
material

Artículos que contengan los
términos MeSH.

Artículos acerca de los cementos de
ionómero de vidrio que sean casos y
control y reportes de casos
sean analíticos, experimentales y
revisiones de literatura

ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA

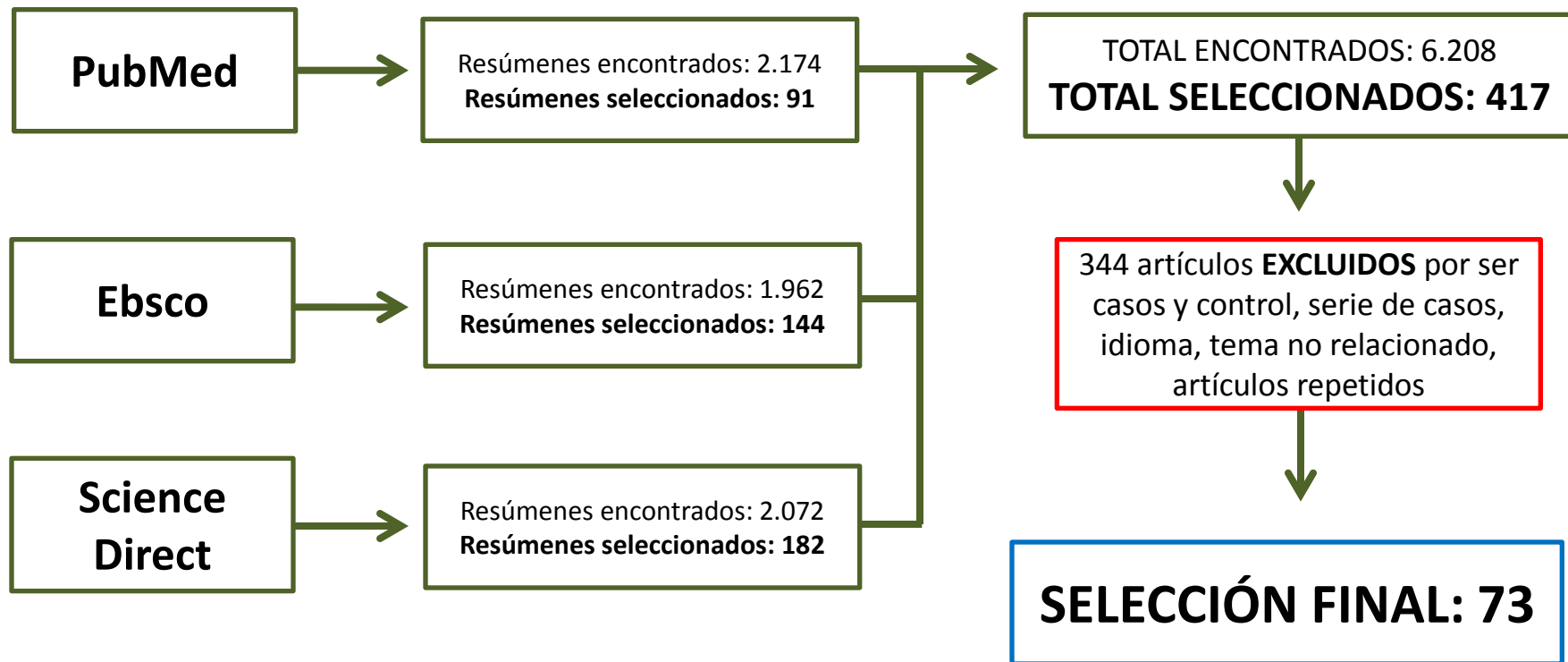
Silicate cement NOT Polycarboxylate cement

Polycarboxylate cement NOT Silicate cement

Polyalkenoate cement AND Glass polyalkenoate

Polyalkenoate cement OR Class polyalkenoate

RESULTADOS



Cementos de Ionomero de vidrio



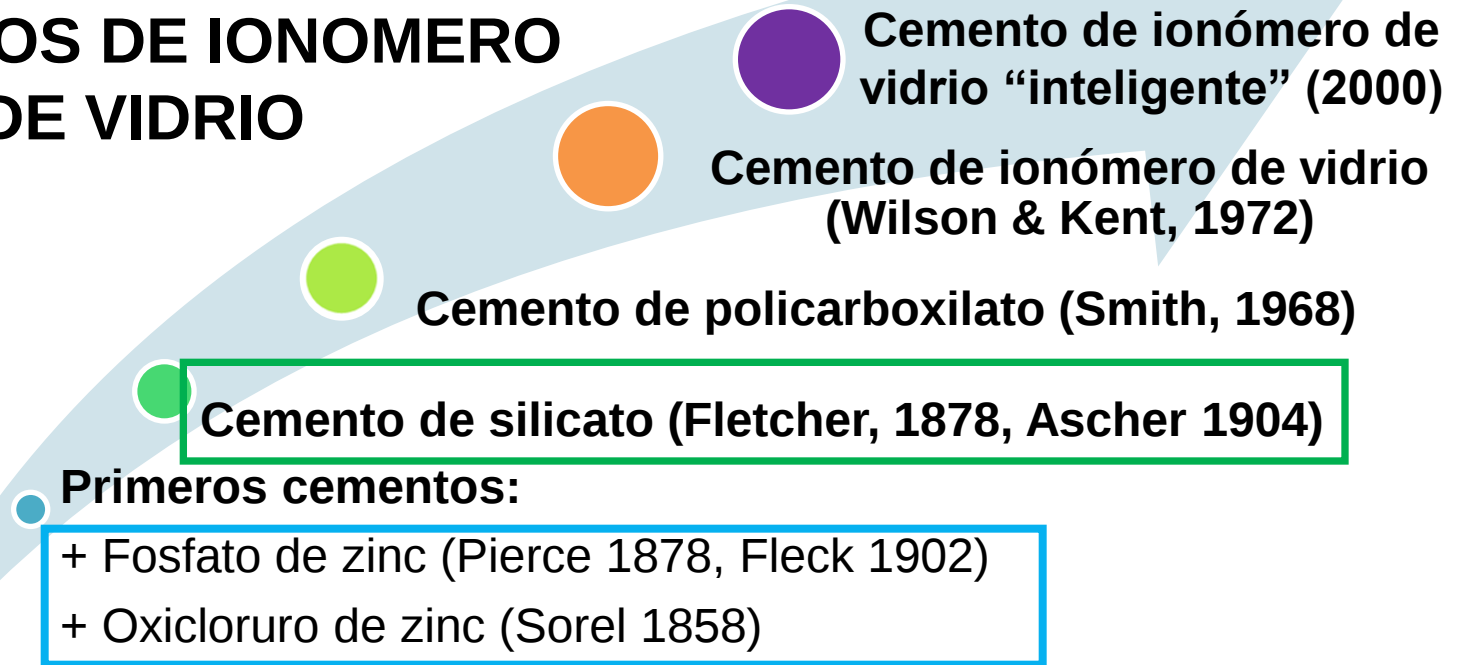
Guggenberger R, May R, Stefan KP. New trends in glass-ionomer chemistry. Biomaterials, 1998; 19(6): 479-483.

Walls AW. Glass polyalkenoate (glass-ionomer) cements: a review, J.Dent, 1986;14:231-246.

Nicholson JW. Adhesion of glass-ionomer cements to teeth: A review. Int J Adhes, 2016

Ardila E, Roca H, Vivas K.

TRANSICIÓN A LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO



CEMENTO DE SILICATO

Fletcher, 1878

POLVO: Alúmina, silice y óxido de calcio

LÍQUIDO: Tugstato y soda, posteriormente ácido fosfórico

Ascher, 1904

“Esmalte artificial”

POLVO: Silicato de berilio

LÍQUIDO: Ácido fosfórico, aluminio y estroncio

Steenbock, 1908

Comercializó
Reformulación

CEMENTO DE SILICATO

FORMACIÓN DEL CEMENTO

Polvo: A base de vidrio de aluminosilicato de calcio



Líquido: Ácido fosfórico (48 a 55%)

- Fundente para bajar la temperatura de fusión de la mezcla que formaba el vidrio
 - Mejoró la fuerza
- Mejoró la translucidez del cemento fraguado



Uno de los principales desarrollos en 1938 → **Inclusión de fluoruro**

REACCIÓN DE FRAGUADO

Wilson et al. 1968

PRECIPITACIÓN

Producto formado es una sustancia insoluble y rígida → Cemento fraguado a un cuerpo indeformable sólido

POLVO + LÍQUIDO

Iones de hidrógeno del ácido fosfórico
→ Atacan las partículas alcalinas del vidrio

Migración de iones de aluminio, calcio, sodio y fluoruro en la matriz

ph de la matriz se neutraliza y la reacción cesa gradualmente

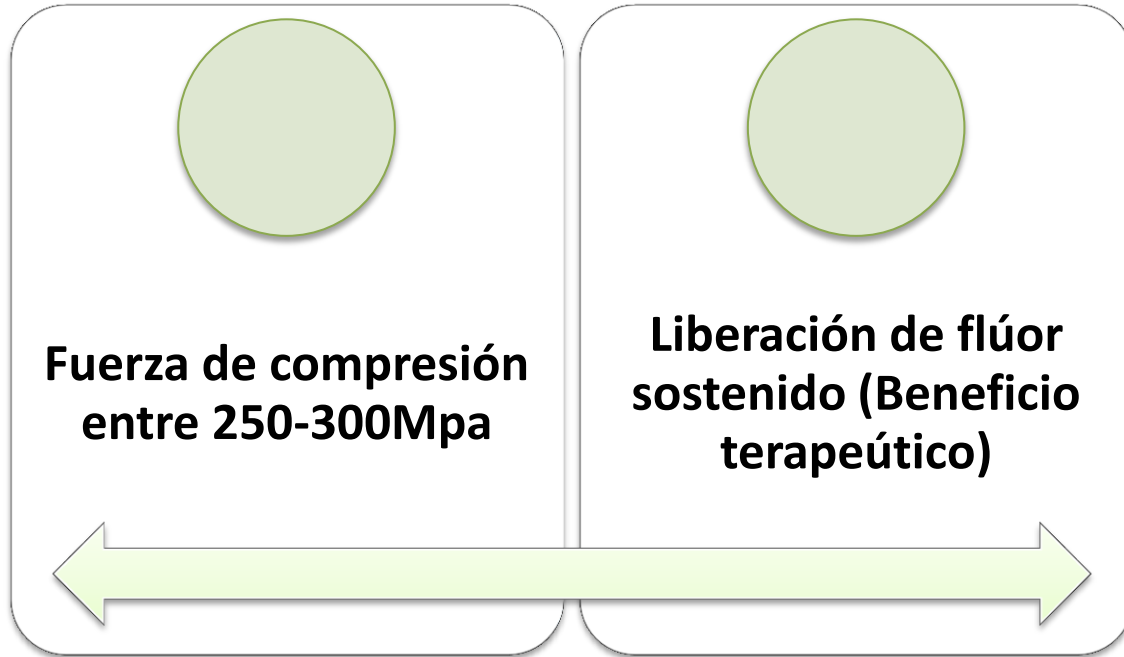
Wilson AD, Kent BE. Dental Silicate Cements: X. The Precipitation Reaction. Journal Of Dental Research [serial on the Internet]. (1970, Jan); 49(1): 21-26.

Kent BE, Wilson AD. Dental silicate cements: VIII. Acid-Base aspects. J Dent Res, 1969; 48(3):412-418

Kent BE, Lewis BG, Wilson AD. Dental silicate cements: XIII. Crazeing and dulling of the Surface. J Dent Res, 1971; 50(2):393-399.

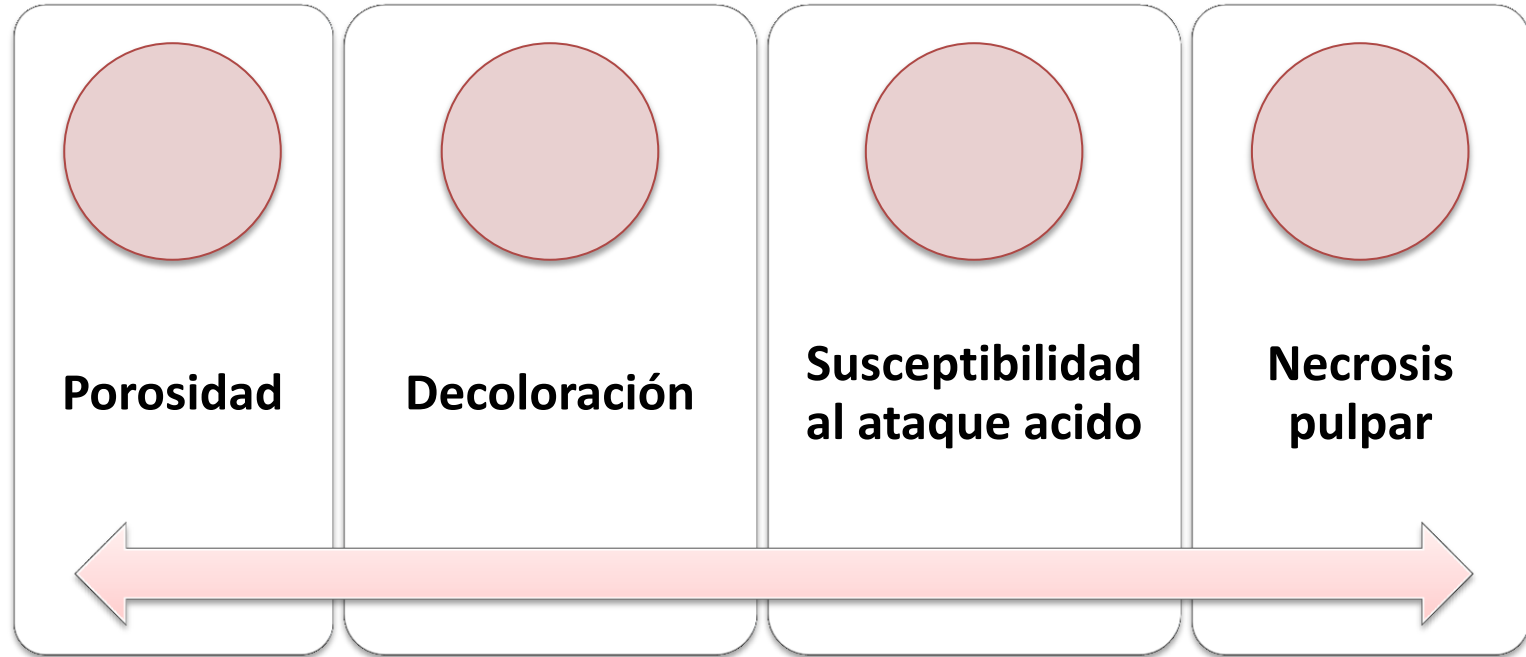
CEMENTO DE SILICATO

Ventajas

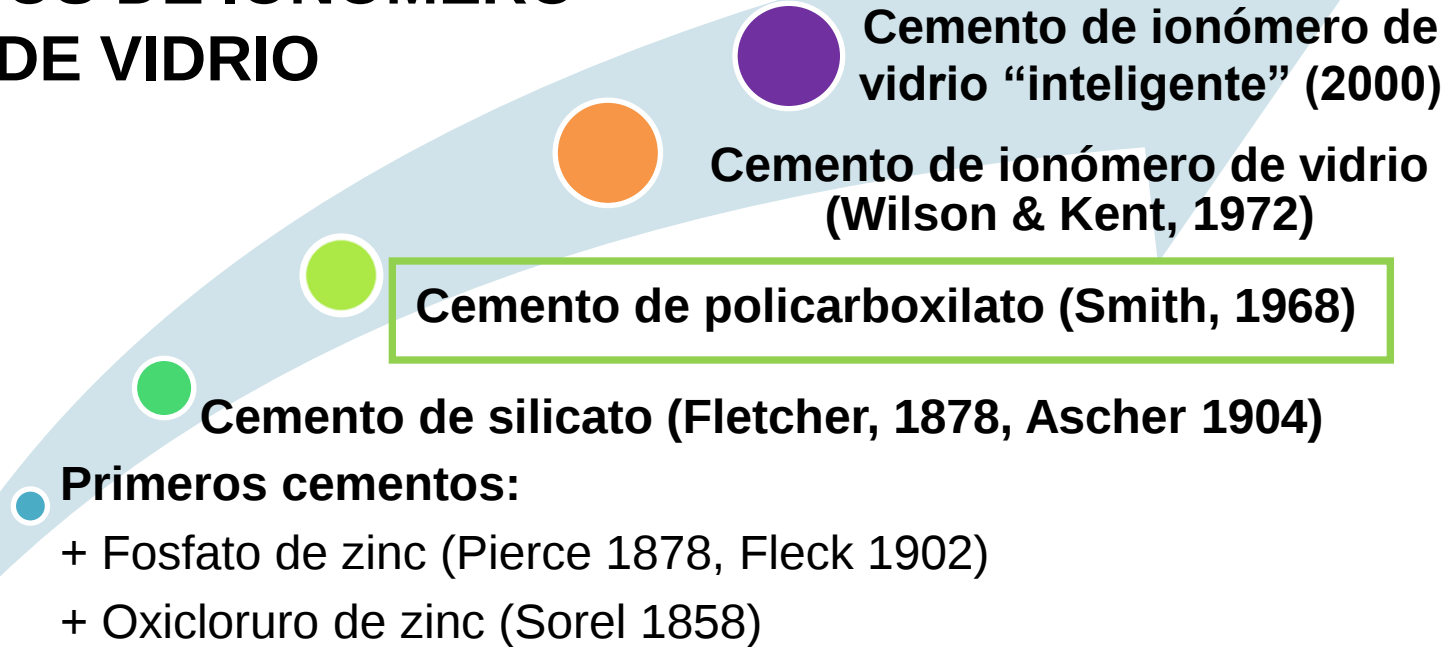


CEMENTO DE SILICATO

Desventajas



TRANSICIÓN A LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO



CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC

Smith,
1968

La reacción esta dada por el contenido de un polvo de óxido de zinc y un líquido de ácido poliacrílico del 30 a 43%, con una viscosidad relativamente alta

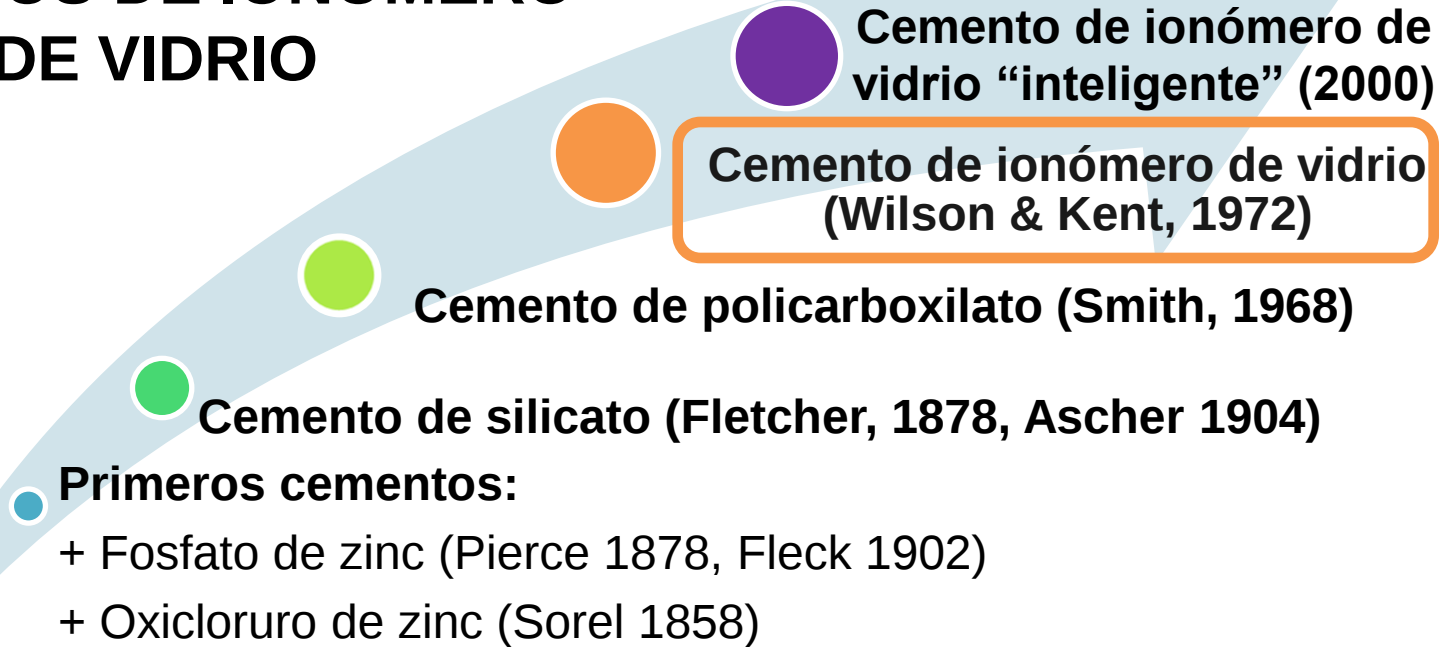


Acido itaconico y maleico



Se catalogó como el primer material de adhesión dental y, como tal, representó un avance importante en la odontología restaurativa

TRANSICIÓN A LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO



Cementos de Ionómero de Vidrio (CIV)

En el desarrollo de los CIV, un factor clave fue la alcalinidad contralada como resultado de la relación alúmina/sílice con el ácido poliacrílico.



Lo que condujo a la creación de un CIV

Cementos de Ionómero de Vidrio (CIV)

Con propiedades que permiten una buena adhesión a la estructura dental

CIV se perfilan para cumplir con muchas de estas cualidades

Inhíbe las enfermedades que sufre la estructura dental a través de la liberación de iones de flúor

1er compuesto vítreo para dar
cementos moderadamente
satisfactorio



TABLA 4. Composición del vidrio G200

COMPONENTE	% en masa
SiO ₂ (Óxido de sílice)	30.1
Al ₂ O ₃ (Óxido de alúmina)	19.9
AlF ₃ (Fluoruro de aluminio)	2.6
CaF ₂ (Fluoruro de calcio)	34.5
NaF (Fluoruro de sodio)	3.7
AlPO ₄ (Fosfato de aluminio)	10

Wilson 1975

Desventajas:

Reacciones de fraguado
tempranas

Poca fijación a la estructura
dental

Posteriormente surgen nuevos cementos con la adición de ciertos componentes como:

**Wilson et al.
1976**

**Crisp et al.
1980**

ASPA	Polvo/ Vidrio	Líquido	
		Poliácido	Co-monómero
ASPA I	G 200	Ácido poliacrílico 50%	—
ASPA II	G 200	Ácido poliacrílico 47.5%	Ácido tartárico 50%
ASPA III	G 200	Ácido poliacrílico 45.2%	Ácido tartárico 4.75% - metanol 5.0%
ASPA IV	G 200	Acido poliacrílico /itacónico 47.5%	Ácido tartárico 5%

Crisp S, Lewis BG, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements. 2. Effect of the powder: liquid ratio on the physical properties. J Dent. 1976;4:287-290.

Crisp S, Lewis BG, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements. 1. Long term hardness and compressive stregh. J Dent, 1975;4:162-166

Wilson y McLean (1988)

Clasificación de acuerdo a la viscosidad del material y usos clínicos

Smith 1968

Cementos de Ionómero de Vidrio (CIV)

TIPO 1: Materiales de cementación

TIPO 2: Materiales restauradores

TIPO 3: Base o revestimiento

Crisp Lewis 1974

Prosser 1984

Wilson 1991

Ventaja de los CIV modificados con resina

Proveen mayor estética

Mayor resistencia comparado a los CIVC

Adecuada manipulación

Mejor adhesión al esmalte y dentina



Desventajas de los CIV modificados con resina

Acabado y pulido y estética inferior a las resinas compuestas

Menor resistencia comparado con las resinas compuestas

Crisp S. Lewis BG, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements. 5. The effect of the tartaric acid concentration in the liquid component. J Dent. 1979;4:304-312.

Prosser HJ. Powis DR. Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements. 7. The physical properties of current materials. J Dent, 1984;12(3):231-240.

Wilson AD. Glass-ionomer cement-Origins, development and future. Clin Mater, 1991;7:275-282

REACCIÓN DE CRISTALIZACIÓN

Cook 1983

Reacción Acido-
Base



Vidrio reacciona
con los poliácidos



Liberación de
iones
metálicos:

Calcio

Estroncio

Aluminio

REACCIÓN DE CRISTALIZACIÓN

Watson et al. 2014

Una vez lograda la
reacción entre el polvo y el
liquido



El cemento resultante consiste en
partículas de vidrio sin reaccionar,
recubiertas por un gel de silico, y
este a su vez por una matriz de
polisales

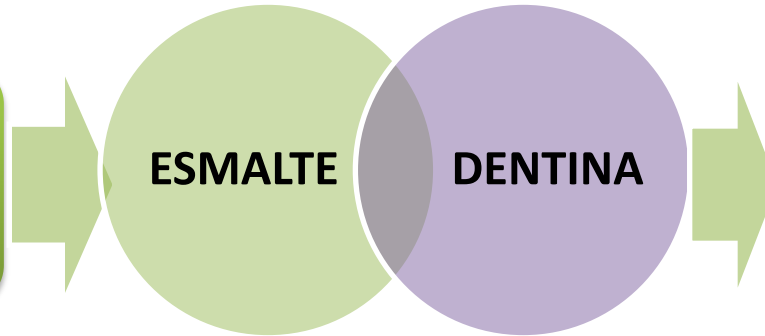
PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS	SILICATO	POLICARBOXILATO	CIV
Tiempo de trabajo (23°C), min	3.6	2-5	1.3-3.8
Tiempo de endurecimiento (37°C), min	3.25-7.0	3-12	2.75-4.7
Fuerza compresiva (24 h), Mpa	68.5-255	48-80	140-195
Fuerza tensil (24 h), Mpa	13.6	4.8-15.5	9.0-19.3

PROPIEDADES ADHESIVAS DE LOS CIV

Lacefi 1985

Hinoura et al. 1986

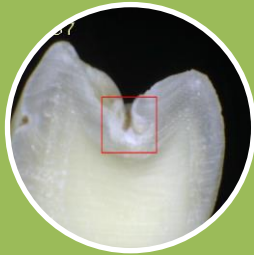
CIV Tienen la
propiedad de
adherirse a la
estructura dental



Unión físico/
química,
- (-COOH)
-Poliácidos con el
calcio del sustrato
dental

PROPIEDADES ADHESIVAS DE LOS CIV

Lacefi 1985



> Adhesión al esmalte
> Contenido inorgánico



Comparado con la
dentina



RESISTENCIA DE LOS CIV

Los cementos de ionómero de vidrio tienden a ser materiales frágiles, y la resistencia final puede ser variable

La inclusión de resina en el cemento parece mostrar una mayor resistencia, pero ésta propiedad también tiende a hacer que el cemento sea ligeramente de naturaleza más frágil.

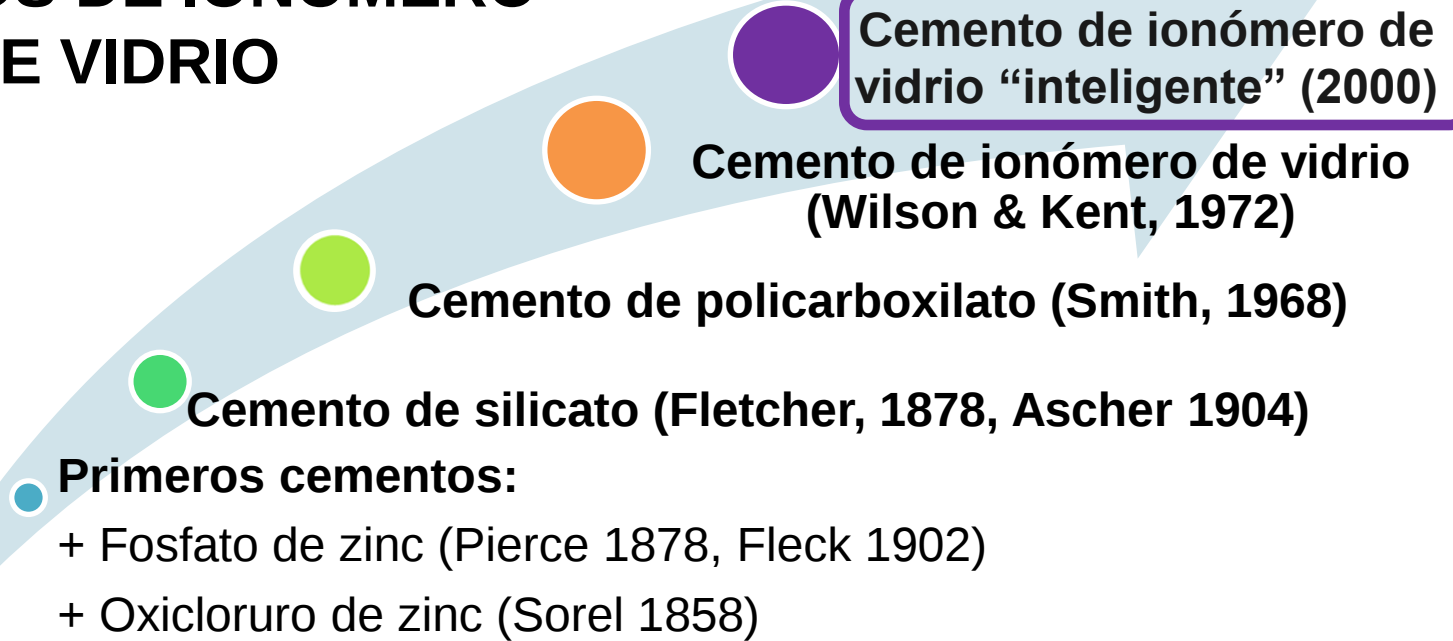
Kim YG, Hirano S. Setting shrinkage and hygroscopic expansion of resin-modified glass ionomer in experimental cylindrical cavities. Dent Mater J.

1999;18:63-75.

Shiozawa M, Takahashi H, Iwasaki N. Fluoride release and mechanical properties after 1-year storage of recent restorative glass ionomer cements. Clin Oral Invest. 2014;18:1053-60

Ardila E, Roca H, Vivas K.

TRANSICIÓN A LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO



NUEVAS PERSPECTIVAS DE LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

REFUERZO CON FIBRA DE VIDRIO

Fibra de vidrio reactiva en CIV experimentales para crear ionómeros de vidrio reforzados con fibra (FRGIC) → incrementan la resistencia flexural y mejorar la resistencia a la fractura (**Lohbauer et al. 2000**).

INCORPORACIÓN DE PORTADORES POLIMÉRICOS

Partículas poliméricas cargadas con moléculas o compuestos activos que se liberan en la interfaz.

Serian una tecnologia util en los CIV para inhibir la degradación del colágeno por MMP (**Osorio et al. 2001**).

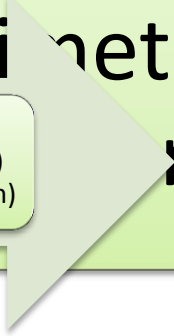
CEMENTOS DE IONÓMERO COMO UNA ALTERNATIVA A LA AMALGAMA

Benelli (2003)
Peumans (2005)



Nueva generación de CIV → pueden ser colocados directamente en la cavidad como las amalgamas

capacidad biomi
y de re n.



Chemfil (Dentsply)
Ketac Universal (3MESPE)
Equi Forte (GC Corporation)

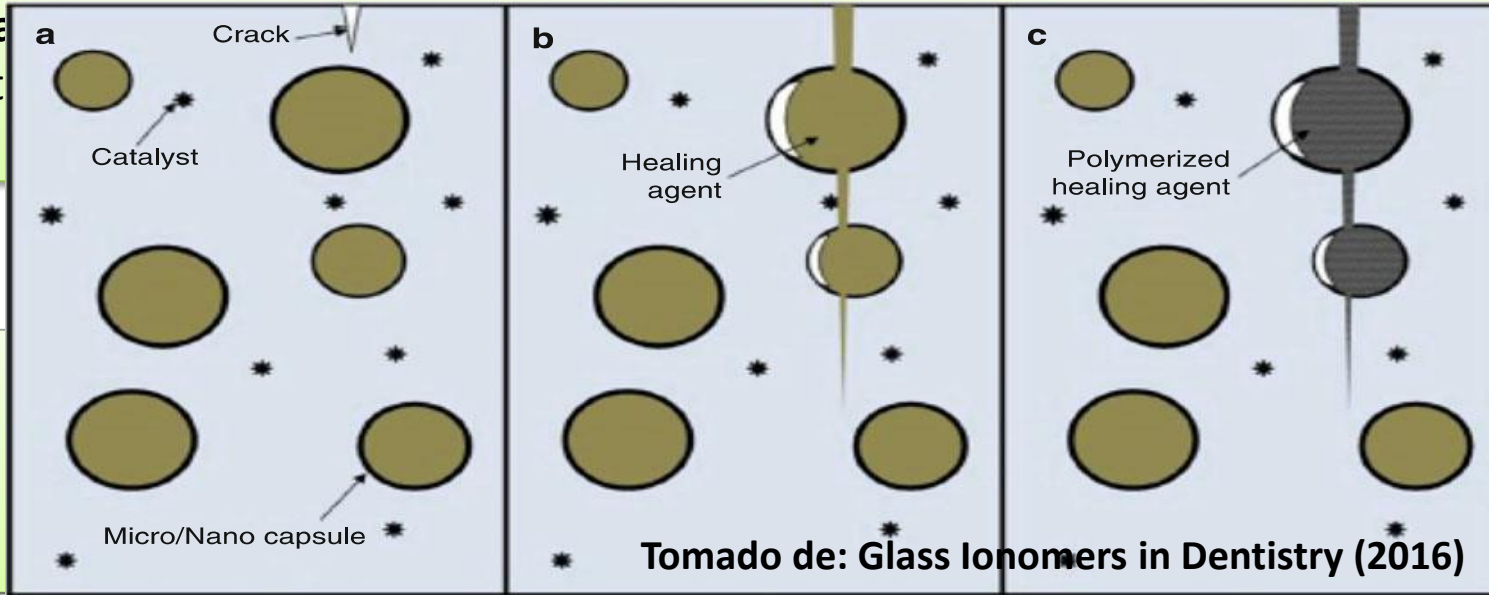
Benelli EM, Serra MC, Rodrigues Jr AL, Cury JA. In situ anticariogenic potential of glass ionomer cement. Caries Res. 2003;27:280-4.

Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. Dent Mater. 2005;21: 864-81.

TECNOLOGÍA DE AUTO REPARACIÓN

Wu et al. (2008)

Samad
"est"



Tomado de: Glass Ionomers in Dentistry (2016)

AVANCES EN EL SISTEMA DE RELLENO

Han y Okiji (2011)
Shimazu et al. (2012)

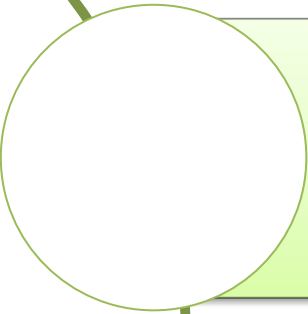
"Si

Sin embargo, los micro
(0,01-0,1 μm) y
nanorellos (5-100 nm)
aun no se utilizan
ampliamente en los CIV

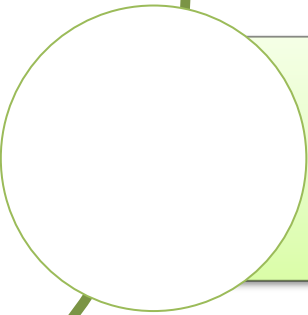
Me
la resistencia, la
manipulación y otras
propiedades del CIV.

"secundarias" antes de
la mezcla.

TECNOLOGIA DE NANOPARTICULAS



Bala et al. (2012): Nanoparticulas (Ketac Nano, 3 M ESPE) Mejora el brillo o la resistencia al desgaste.
Nano clústeres en CIV encapsulados dificulta mantener la consistencia



Stamboulis (2014): Nanoparticulas en CIV → aglomeración, pre-polimerización, la infiltración de resina y la unión de sistemas de vidrio a las nanopartículas.

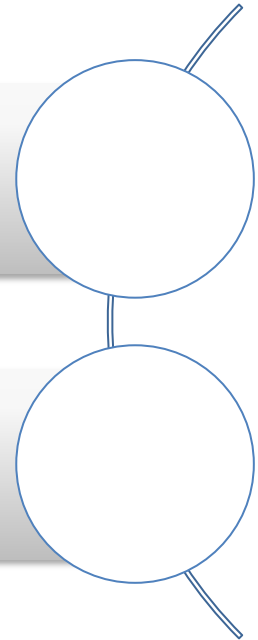
Bala O, Arisu HD, Yikilgan I, Arslan S, Gullu A. Evaluation of surface roughness and hardness of different glass ionomer cements. Eur J Dent. 2012;6:79–86.

Fareed MA, Stamboulis A. Nanoclays reinforced glass ionomer cements: dispersion and interaction of poly- mer grade (Pg) montmorillonite with poly(acrylic acid). J Mater Sci Mater Med. 2014;25:91–9.

ADICIÓN DE VEHÍCULOS DE LIBERACIÓN CONTROLADA AL CIV

Liberación controlada de ingredientes activos desde la matriz del CIV.

(Latta et al. 2014): partículas microencapsuladas en membranas semipermeables que se liberen para facilitar la mineralización de los dientes.

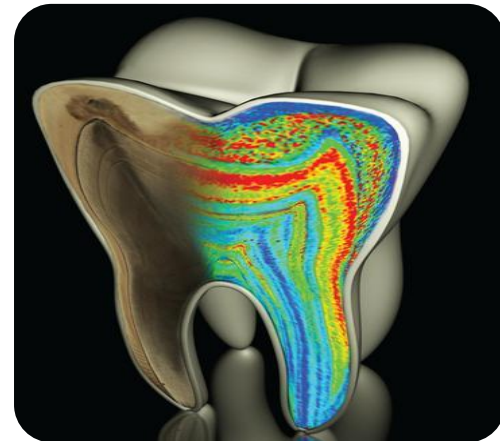




**Mejoras en la
adhesión a dentina y
esmalte
"tags"**



**Mejoras Estéticas
"propiedades
ópticas"**



**Mejoras en la
Biomíneralización /
Biopromoción
"liberación de iones"**

CONCLUSIONES

Existe la posibilidad que los CVI conviertan en un material restaurador universal, con propiedades estéticas idóneas y además capaces de controlar la iniciación de caries, curar lesiones tempranas y quizás reparar la estructura dentaria ya dañada.

GRACIAS