

Aplicabilidad clínica y características de los materiales bioactivos en odontología restauradora: Revisión de la literatura

**Alejandra Bernal
Daniel Calderón
Diego Cortés**

Residentes Posgrado de Prostodoncia

Asesor Científico y metodológico: Dr. Luis Gabriel Ladino.

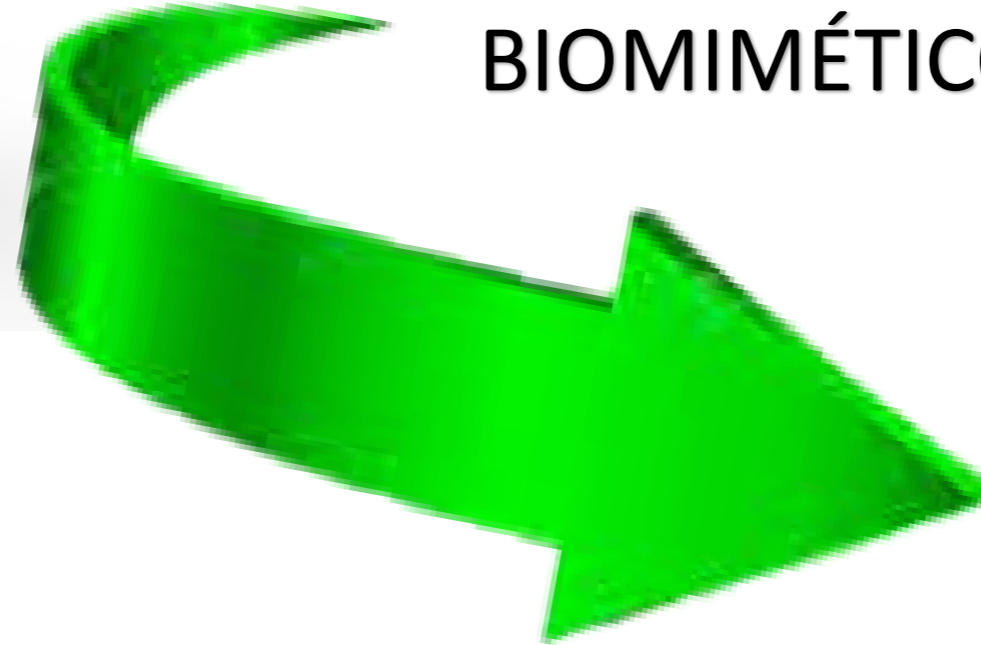
Introducción



BIOINERTE

t.ly/FuT8

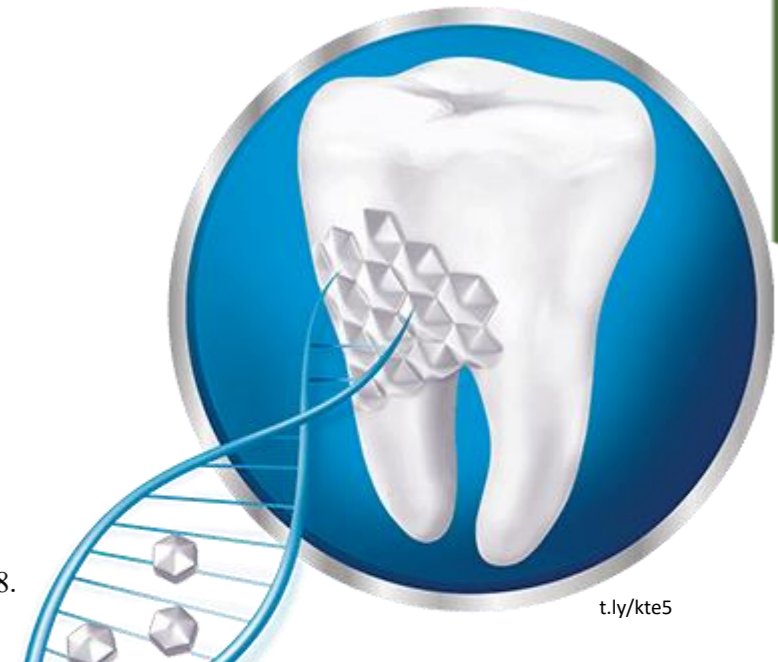
BIOMATERIAL



BIOMIMÉTICO

INTELIGENTE

BIOACTIVO



t.ly/kte5

Planteamiento del problema

Constante evolución de tecnologías aplicadas a la optimización de los tratamientos

Bioactividad

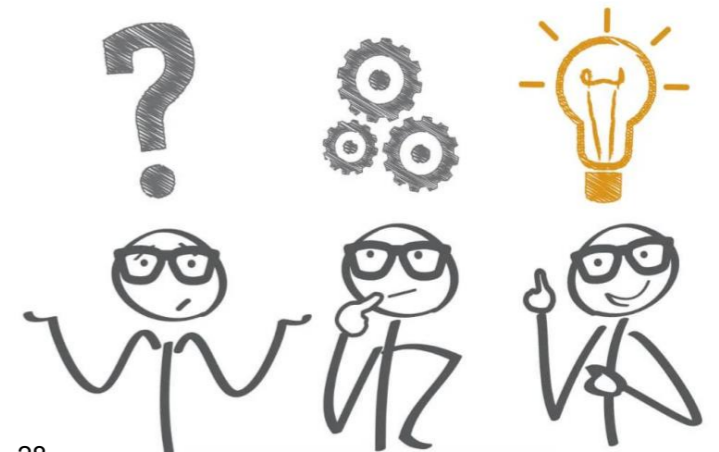
Materiales con

Fácil manipulación

Tiempo de trabajo adecuado

Biocompatibilidad

Biopasividad



Pregunta de investigación

¿Cuál es la aplicabilidad y características de los materiales bioactivos usados en odontología restauradora?



Objetivo General



Describir la aplicabilidad clínica y características de los materiales bioactivos usados en odontología restauradora.

Objetivo específico

Relatar la evolución de los materiales bioactivos en un contexto cronológico.

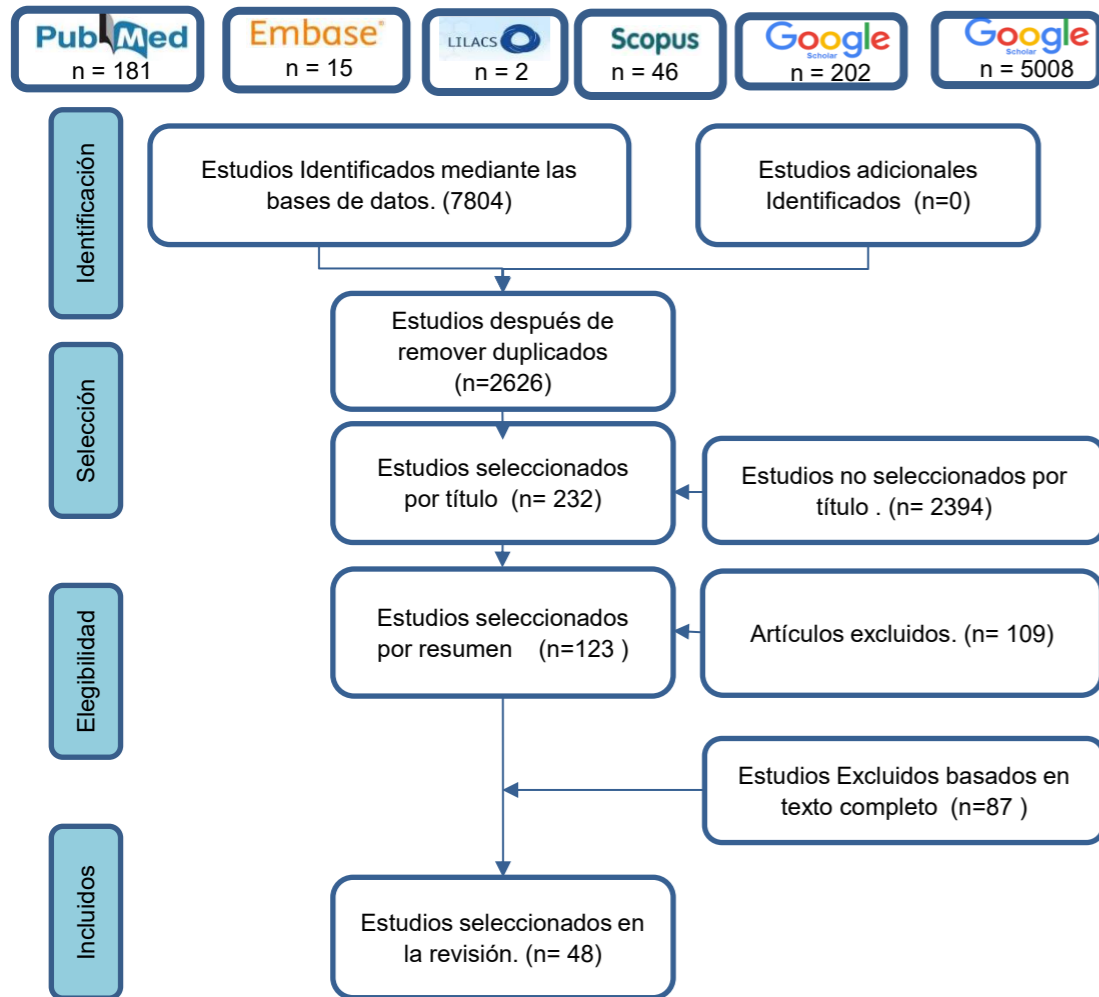
Describir la aplicabilidad clínica de los materiales bioactivos en la odontología preventiva y restauradora de acuerdo con la indicación terapéutica.

Identificar los mecanismos de acción de los materiales bioactivos con los tejidos dentales.

Categorizar los materiales bioactivos disponibles en el mercado.



Materiales y métodos



Criterios de inclusión:

- ✓ Todos los diseños.
- ✓ Artículos publicados entre 1969 a 2020.
- ✓ Estudios clínicos e in vitro.
- ✓ Artículos publicados en inglés, español, portugués.

Criterios de exclusión:

- ✗ Estudios en dientes temporales.
- ✗ Estudios de materiales de uso exclusivo en endodoncia.
- ✗ Estudios de materiales de uso en cirugía oral y maxilofacial.

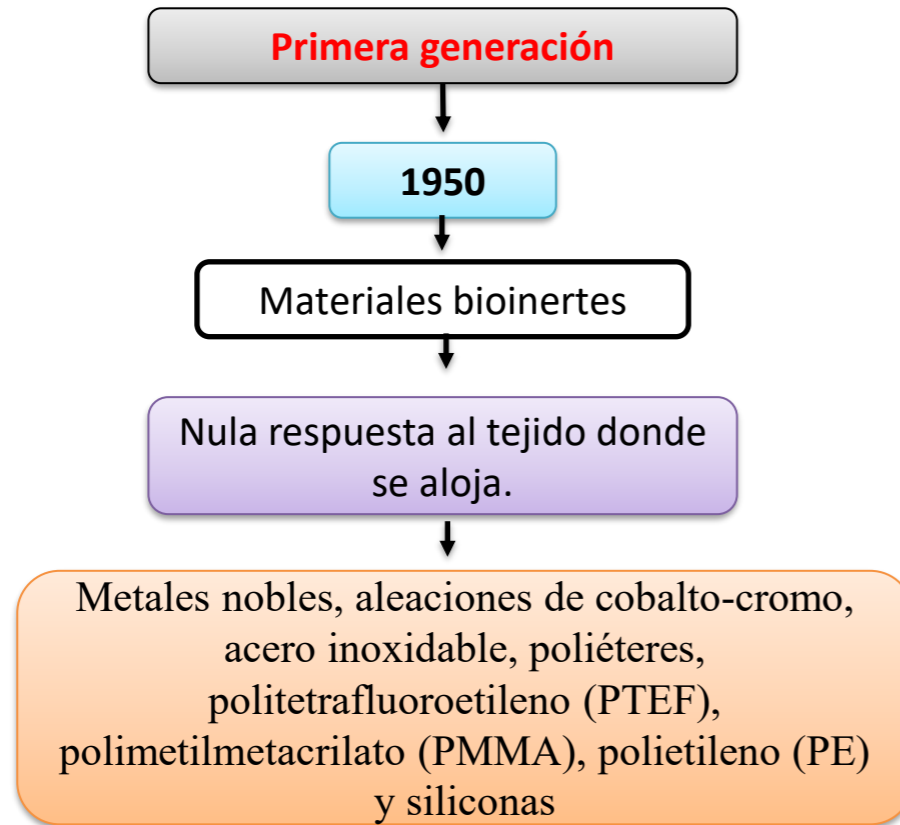
RESULTADOS



Evolución de los materiales bioactivos.
Mecanismos de acción.
Aplicabilidad clínica.
Clasificación.



Evolución de los materiales bioactivos



Evolución de los materiales bioactivos

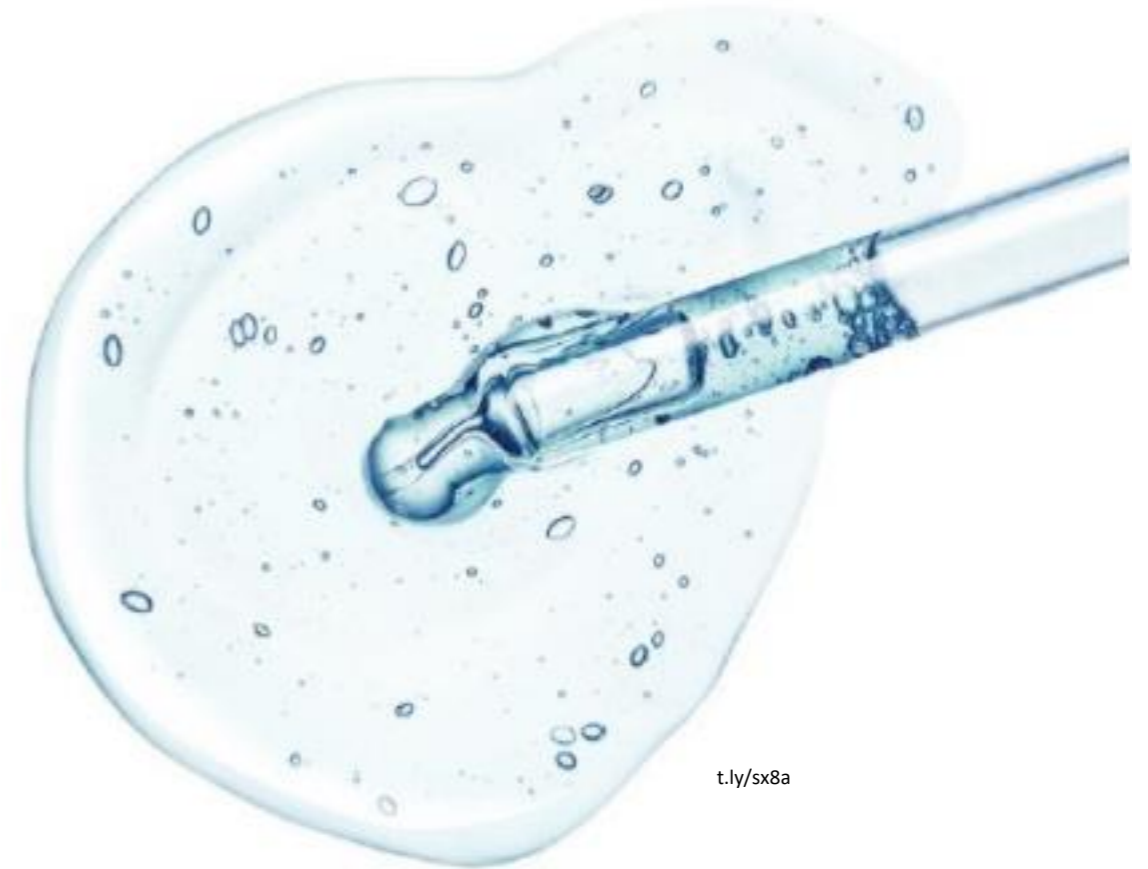
Segunda generación

1970

Materiales bioactivos

Provoca una acción específica y controlada sobre un ambiente biológico.

Metales revestidos con hidroxiapatita (HA), proteínas colágenas, fibrina, ácido hialurónico.



t.ly/sx8a

Evolución de los materiales bioactivos

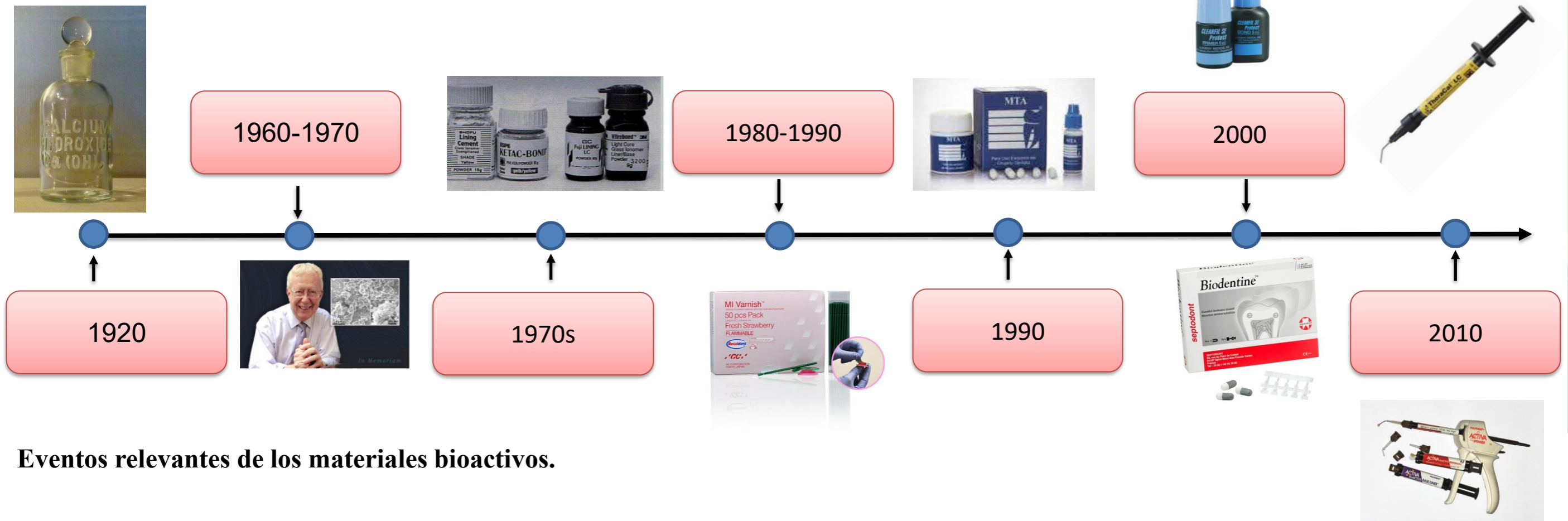
Tercera generación

1990

Regeneradores tisulares

Interacción con los tejidos circundantes y células específicas que se conglomeran en una estructura y activan vías de señalización, creando una réplica positiva del mismo, introduciendo el concepto de materiales biomiméticos.





Eventos relevantes de los materiales bioactivos.

Shetty N, Kundabala M. "Biomaterials in restorative dentistry." Journal of Interdisciplinary Dentistry, vol. 3, no. 2, 2013, p. 64.

Zafar M, Amin F, Fareed M, Ghabbani H, Riaz S, Khurshid Z, Kumar N. Biomimetic Aspects of Restorative Dentistry Biomaterials. Biomimetics (Basel). 2020 15;5(3):34.

Martínez G, Estelrich. M. Bioactivity in restorative dentistry. Fac odontol uncuyo. 2016;7-12.

Almuhaiza M. Glass-ionomer Cements in Restorative Dentistry: A Critical Appraisal. J Contemp Dent Pract. 2016 Apr 1;17(4):331-6.

Lee J, Seo S, Kim H. Bioactive glass-based nanocomposites for personalized dental tissue regeneration. Dent mater j. 2016 1;35(5):710-720.

Skallevold H, Rokaya D, Khurshid Z, Zafar M. Bioactive Glass Applications in dentistry. Int j mol sci. 2019 27;20(23):5960.

Ameneiros O, Gamboa J, Soto A, Martínez A, Ruiz H. El uso de materiales bioactivos en la estomatología conservadora contemporánea. Biodentine®. Investigaciones medicoquirúrgicas 2020 11(3):1-14.

Tratamiento restaurador

Devolver el tejido afectado por trauma, factores químicos y biológicos; devolviendo así su función y estética

Compuestos destinados a interactuar con un sistema biológico para evaluar, tratar, aumentar o reemplazar un tejido, órgano o función del cuerpo

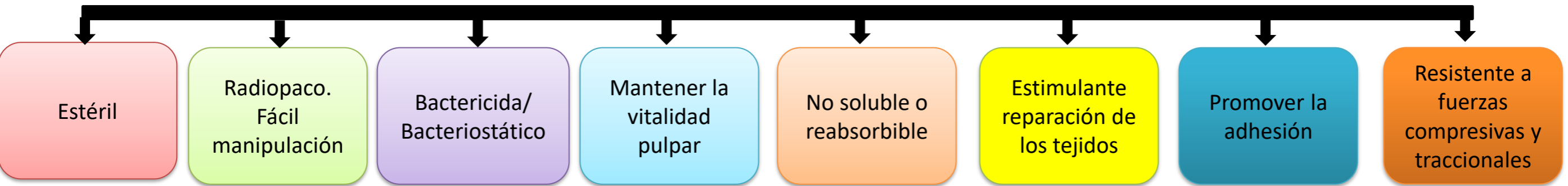
Materiales Bioactivos

Los materiales bioactivos tienen la habilidad de interactuar biológicamente con el tejido en donde son insertados y estimulan la deposición de tejido mineralizado.

En general los materiales bioactivos han mostrado que promueven la liberación de calcio, sodio, sílice y iones de fosfato quienes son metabolizados por el cuerpo teniendo efectos como la angiogénesis y actividad antimicrobiana.

Bioactividad en odontología restauradora

El material bioactivo debe presentar ciertas características para que se dé una adecuada interacción con los tejidos circundantes y el sustrato dental



El material ideal debe cumplir estas características con el fin de crear un material que pueda generar:



Biomíneralización



Remineralización.



Antimicrobiano

Biom mineralización: proceso complejo, dinámico y permanente que involucra la precipitación de sustancias inorgánicas en matrices orgánicas para dar origen a tejidos biológicos como el esmalte, la dentina, el cemento y el hueso.

Remineralización: ocurre cuando hay un incremento en el volumen mineral del tejido dental a través del depósito principalmente de cristales de calcio y fosfato después de un proceso de desmineralización .

Antimicrobiano: se refiere al proceso de eliminar o inhibir un crecimiento bacteriano.

Bactericida

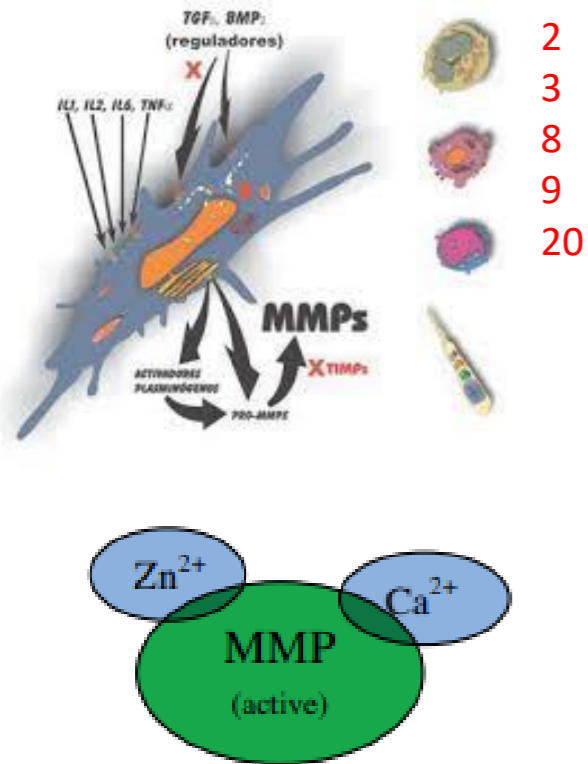
Elimina las bacterias con mecanismos como la degradación de la pared celular

Bacteriostático

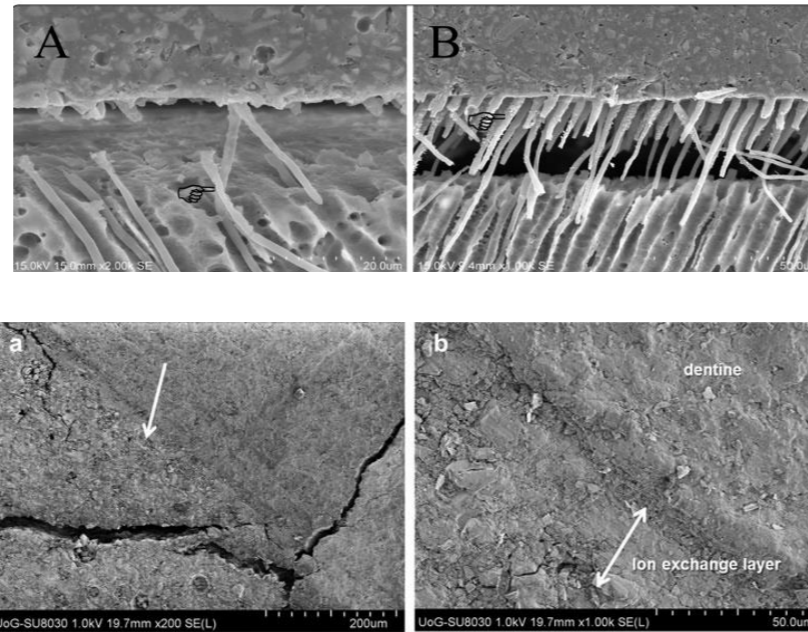
Inhibe crecimiento bacteriano, su acción es reversible.



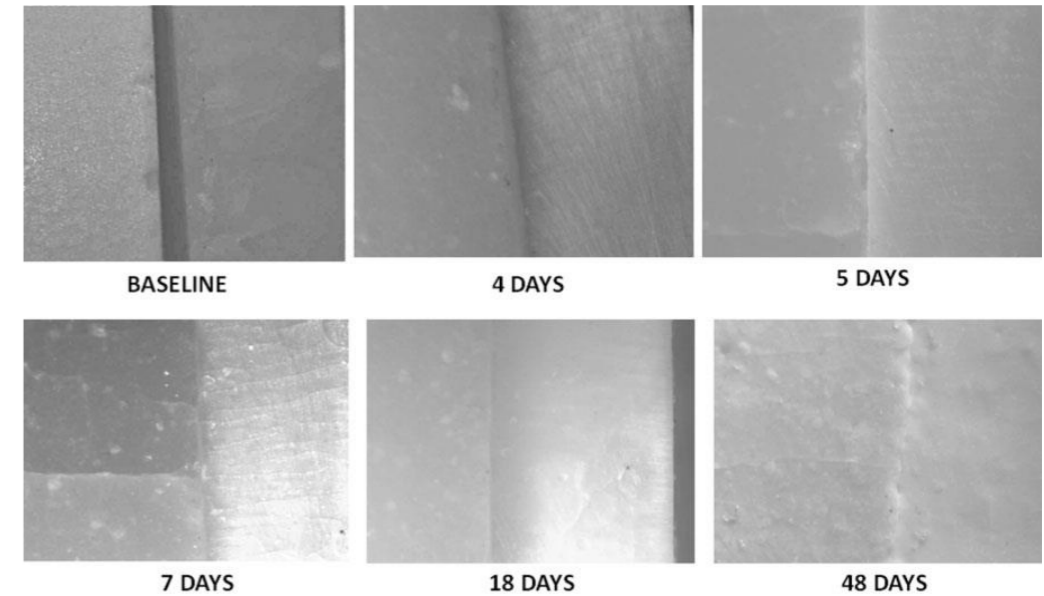
Inactivación MMPS



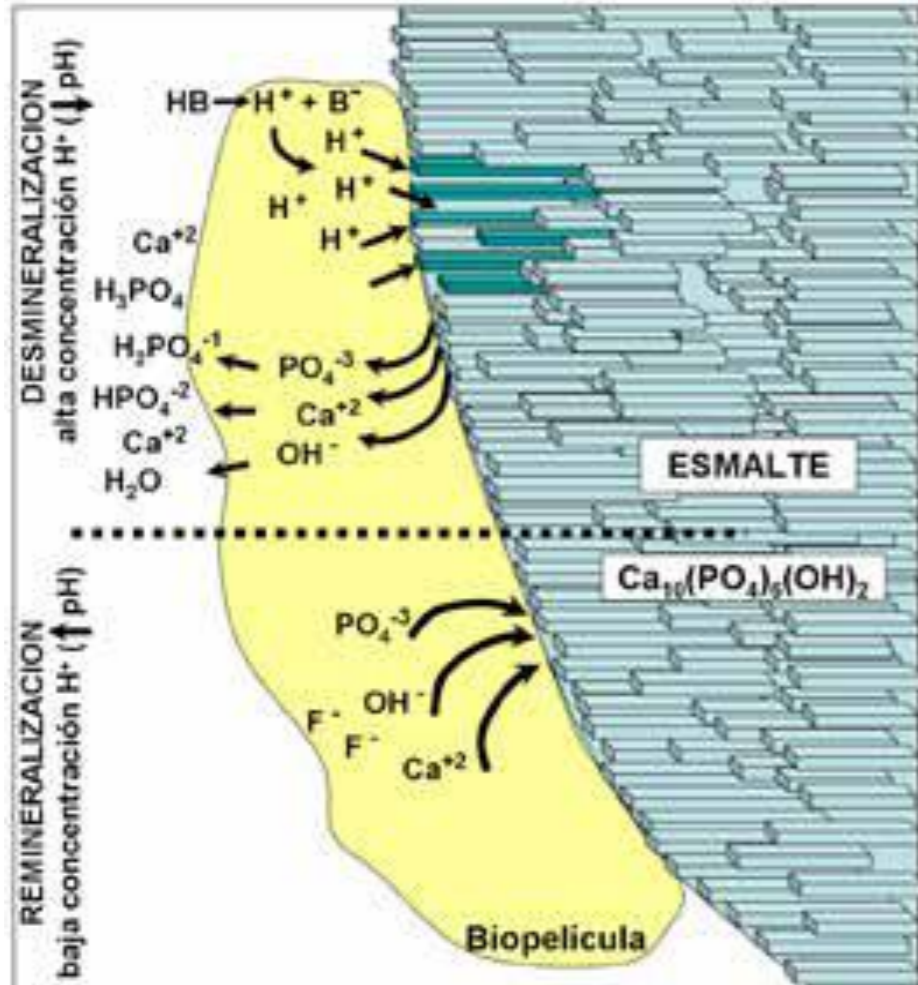
Precipitación iónica / interdigitación con la malla colágena



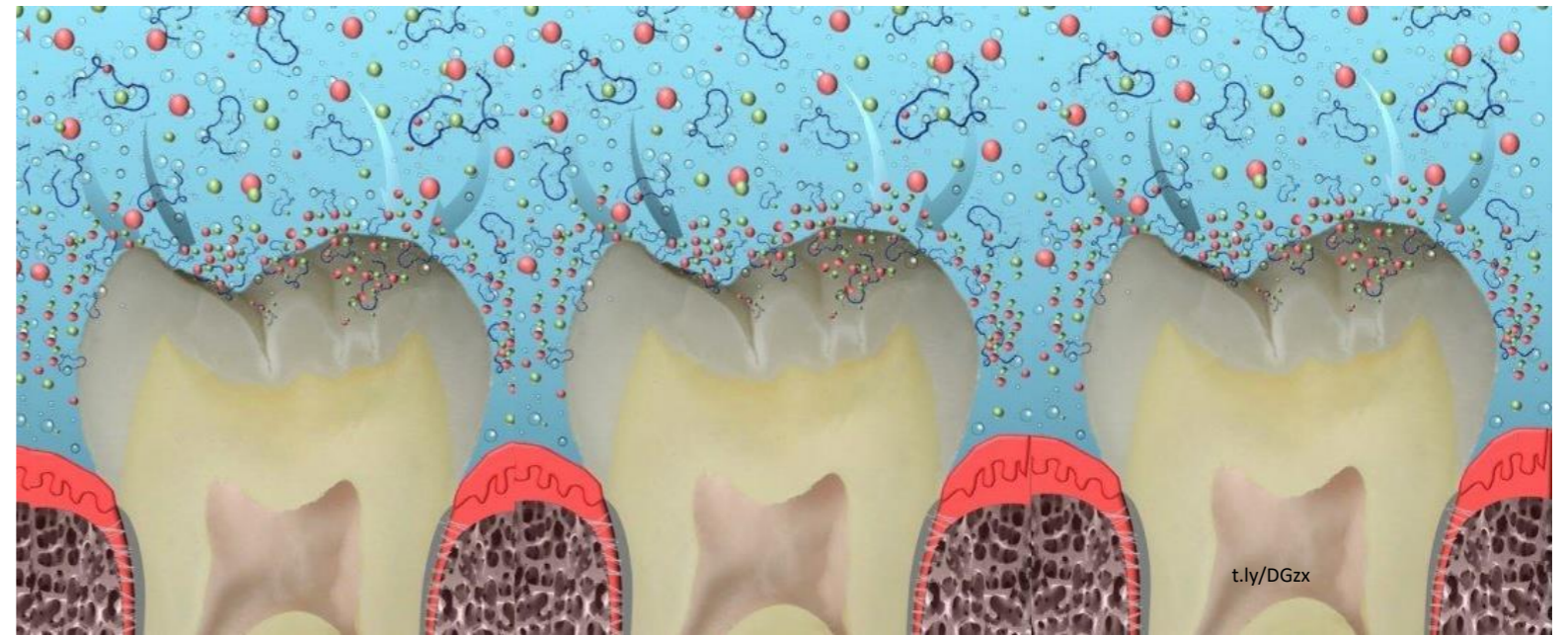
Reducción microgap



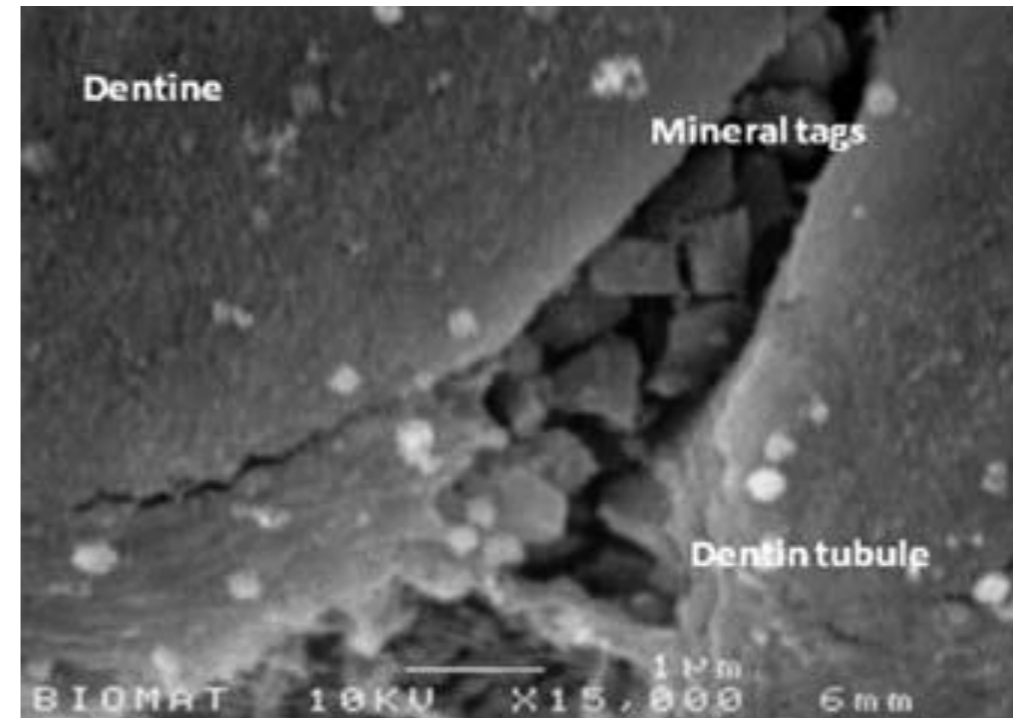
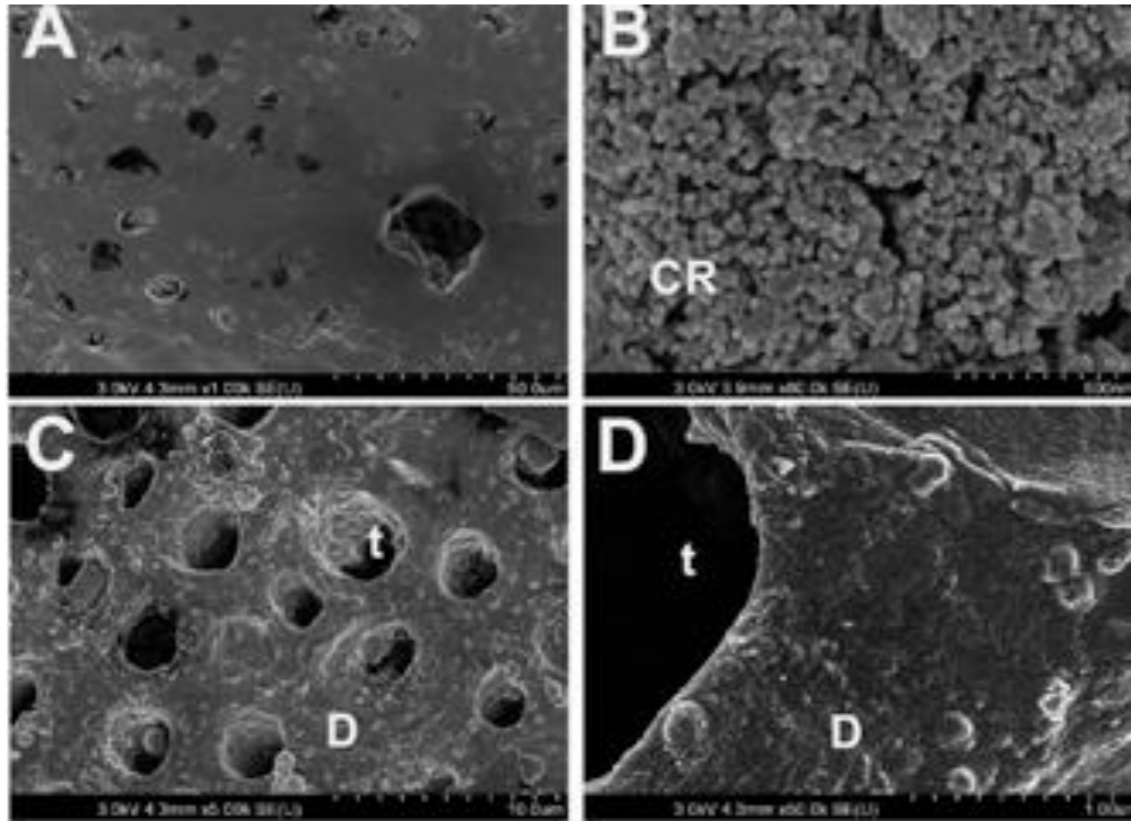
Remineralizante



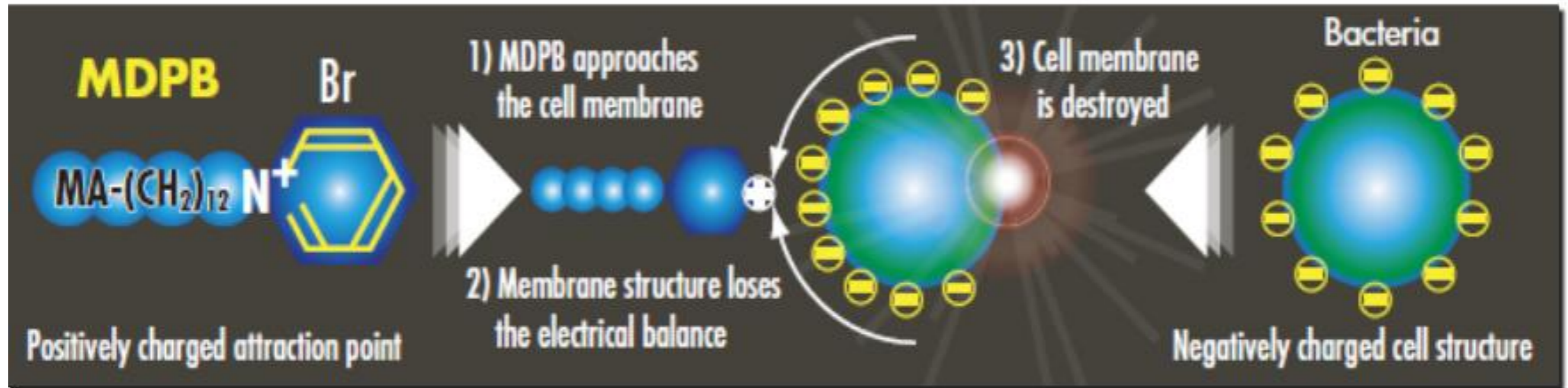
Saturación Iónica



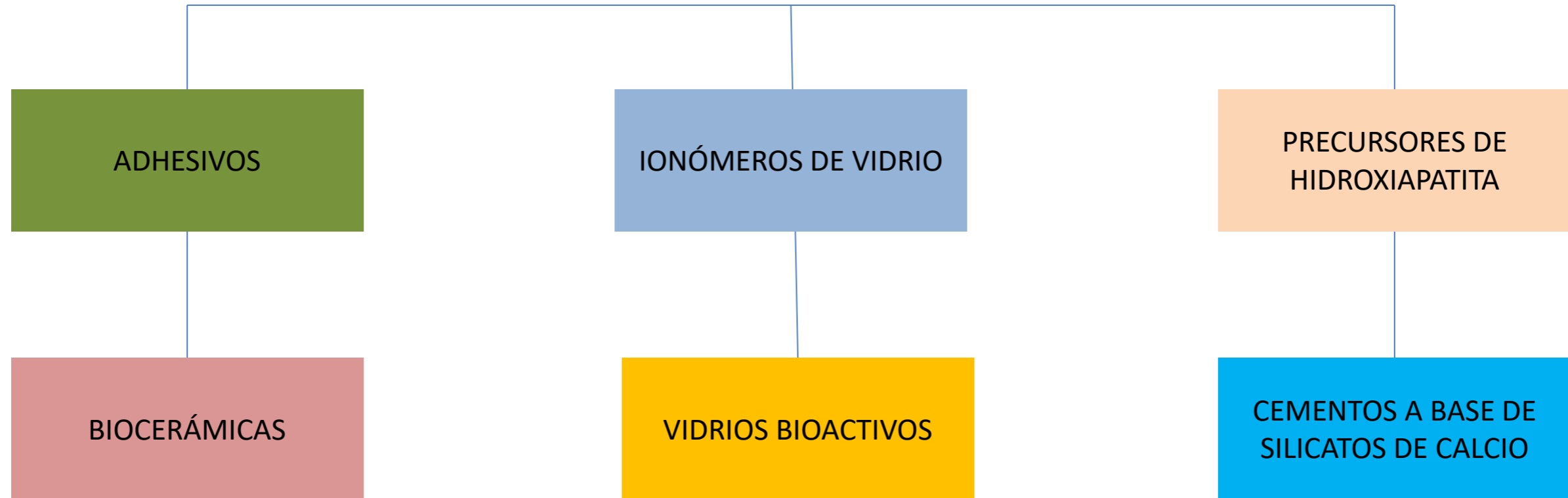
Formación de carbonato de calcio e Hidroxiapatita



Antimicrobiano



Materiales bioactivos



unicoc Monómeros resinosos

Clearfill liner
bond 2(kuraray
medical)

Clearfill SE
Protect (kuraray
medical)

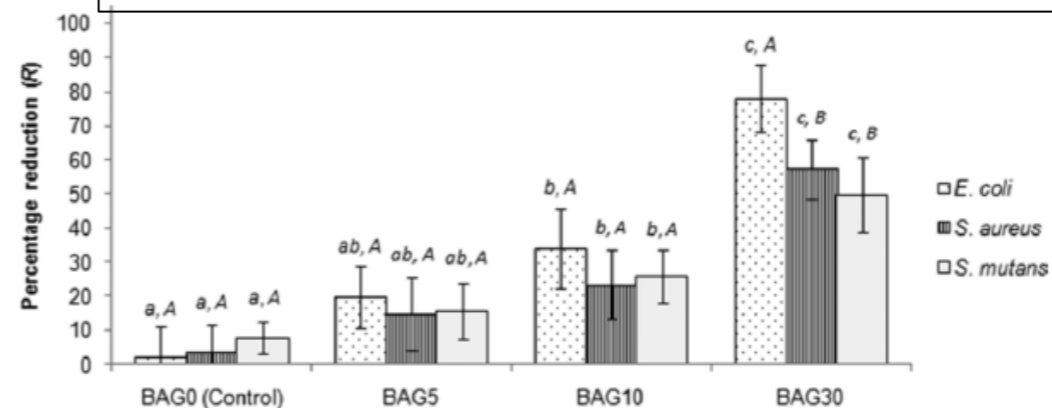


Efecto bactericida

Efecto antibacteriano

MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Favorece la precipitación iónica para la formación de hidroxiapatita.
- ✓ Efecto remineralizante.
- ✓ Antibacteriano.
- ✓ Disminución del gap.
- ✓ Disminución caries recurrente.



unicoc Ionómeros de vidrio



MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Liberación iones de flúor.
- ✓ Remineralizante.
- ✓ Favorece dentina reparativa.
- ✓ Antimicrobiano.

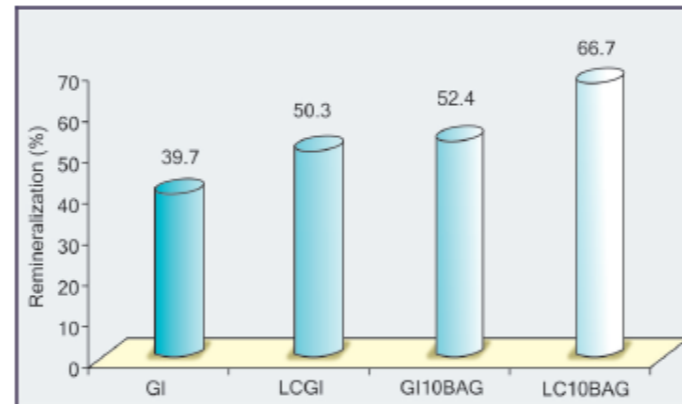
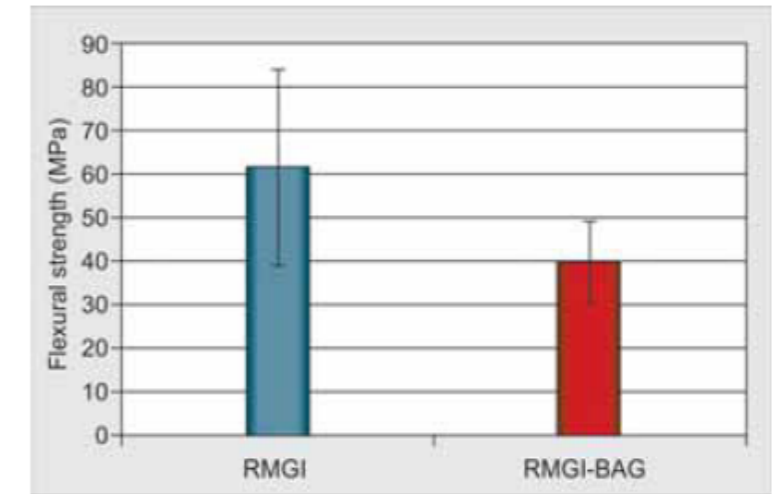


Fig. 8: The comparison of the percentage of remineralization among the various experimental groups



Graph 1: Flexural strength of the two studied materials (MPa) (RMGI: Resin-modified glass-ionomer; RMGI-BAG: Resin-modified glass-ionomer containing bioactive glass)

Almuhaiza M. Glass-ionomer Cements in Restorative Dentistry: A Critical Appraisal. J Contemp Dent Pract. 2016 Apr 1;17(4):331-6

Prabhakar A, Paul M, Basappa, N. (2010). Comparative Evaluation of the Remineralizing Effects and Surface Micro hardness of Glass Ionomer Cements Containing Bioactive Glass (S53P4):An in vitro Study. International journal of clinical pediatric dentistry, 3(2), 69-77.

Almuhaiza M. Glass-ionomer Cements in Restorative Dentistry: A Critical Appraisal. J Contemp Dent Pract. 2016 Apr 1;17(4):331-6.

Yli-Urpo H. "Compressive strength and surface characterization of glass ionomer cements modified by particles of bioactive glass." Dental materials. vol. 21,3 (2005): 201-9.

Precursor de Hidroxiapatita

Recaldent™
(CPP-ACP). GC.



Promueve la remineralización de lesiones subsuperficiales en el esmalte.

FGM



Liberación de iones fosfato, calcio, fluoruro.

MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Remineralización de lesiones incipientes de caries.
- ✓ Precursor HA amorfa.
- ✓ Efecto buffer.
- ✓ Oclusión de túbulos dentinales.

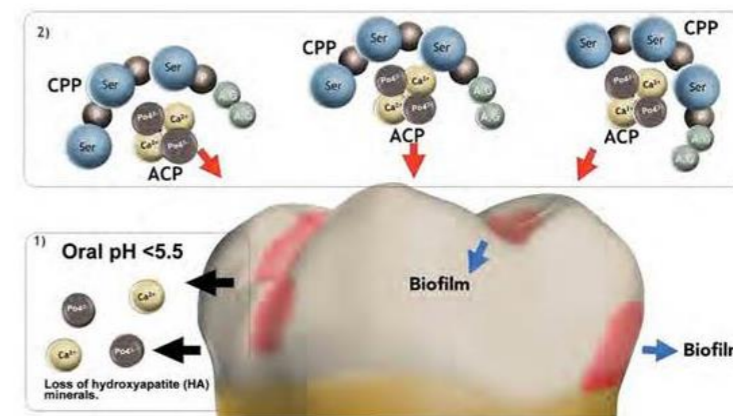


Figure 1 Graphic representing the process of dental demineralization/remineralization. 1) Oral pH < 5.5 induces loss of hydroxyapatite (HA) minerals. 2) Saturation of the oral environment and biofilm with Ca²⁺ and PO₄³⁻ ions, promoting the dental remineralization process.

Madrid-Troconis, Cristhian Camilo, & Perez-Puello, Sthefanie del Carmen. (2019). Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate nanocomplex (CPP-ACP) in dentistry: state of the art. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia, 30(2), 248-262

Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? Aust Dent J. 2008 Sep;53(3):268-73

Mathew MG, Soni AJ, Khan MM, Kauser A, Charan VSS, Akula SK. Efficacy of remineralizing agents to occlude dentinal tubules in primary teeth subjected to dentin hypersensitivity in vitro: SEM study. J Family Med Prim Care. 2020;9(1):354-358. Published 2020 Jan 28. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_853_19



NovaMin®
(NovaMin
Technology)

Agente remineralizante

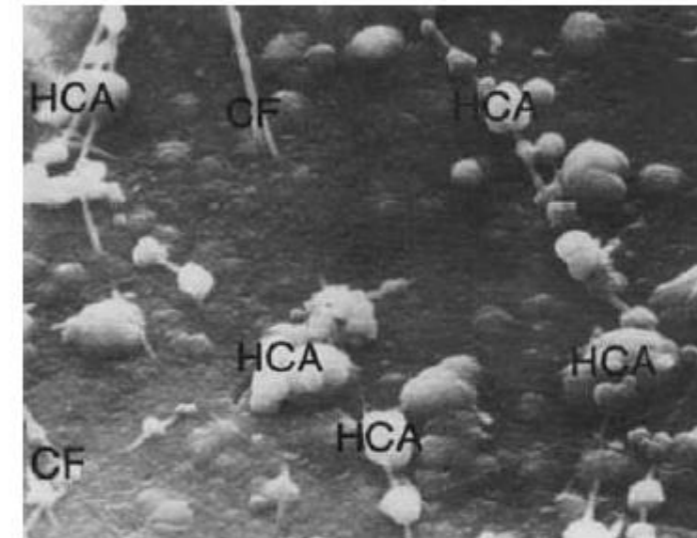


Nexobio®

Recubrimiento pulpar

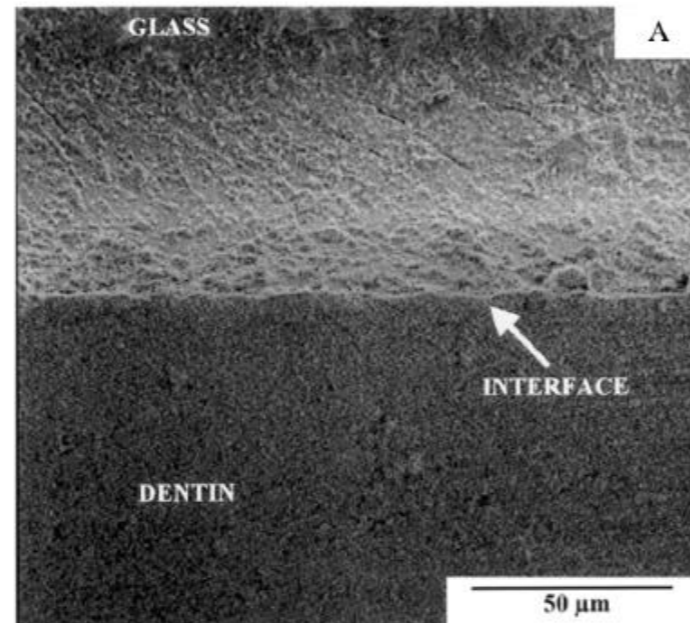
MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Proliferación de minerales.
- ✓ Biomineralización.
- ✓ Biomimetización.
- ✓ Remineralización de tejidos.
- ✓ Desenzibilizante



Vidrios bioactivos

Fosfosilicato de sodio y calcio de vidrio (Bioglass 45S5) (Perioglass™).



MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Adhesión a tejidos circundantes.
- ✓ Precursor de minerales.
- ✓ Precursor en lisis de proteasas

Restaurador de minerales de la dentina

Efflandt S, Magne P, Douglas W, Francis L. Interaction between bioactive glasses and human dentin. J mater sci mater med. 2002;13(6):557-565.

Cementos a base de silicato de calcio

MTA (Angelus).



Silicato tricálcico
(Biodentine).



Theracl
al(Bisco)



Cemento reparador.

Líner o forro cavitario,
recubrimiento temporal del
esmalte, recubrimiento
permanente de la dentina.

Liner. Protector pulpar

MECANISMO DE ACCIÓN

- ✓ Inducción celular.
- ✓ Alcalinidad.
- ✓ Liberación iónica.
- ✓ Formación de dentina reparativa.
- ✓ Antibacteriano.

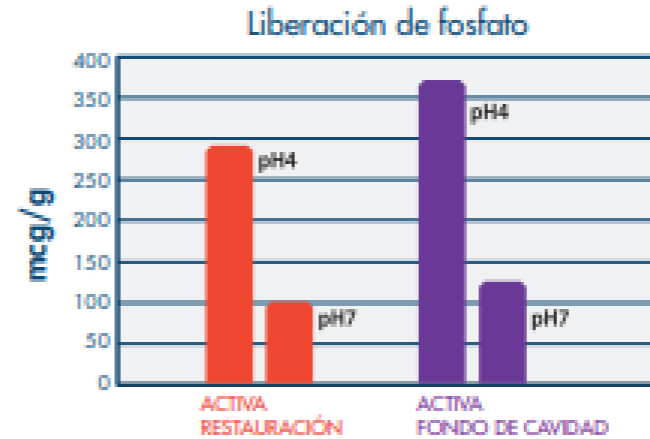
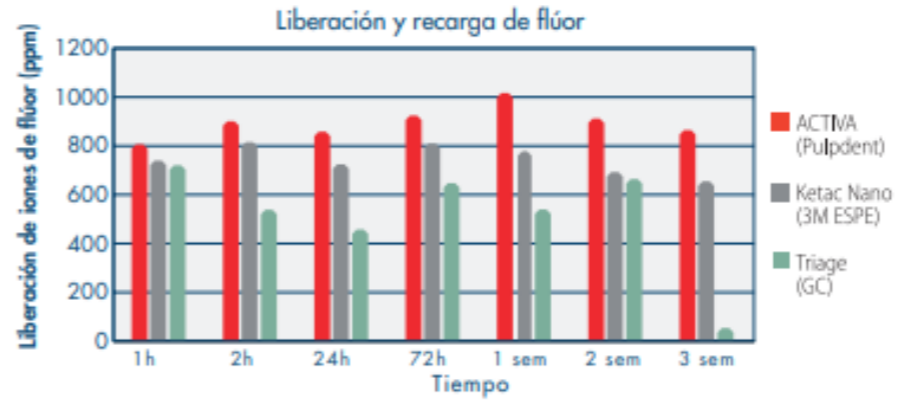
Activa bio active restorative

Activa bio active base/liner



Material restaurador

Base intermedia



CONCLUSIONES

La remineralización ocurre por una sobresaturación de minerales, principalmente calcio, fosfato y fluoruro.

En ambientes ácidos, los tejidos dentales deshidratados absorben iones almacenados en la biopelícula o saliva, generando un efecto buffer para mantener la homeostasis, iniciando un proceso de remineralización.

CONCLUSIONES

La actividad antimicrobiana es dada por el aumento de pH , generando un ambiente alcalino por la liberación de grupos de calcio e iones hidróxilo.

La liberación de iones hidroxilo actúan sobre la membrana citoplasmática generando una desnaturalización y daño en el ADN microbiano.

