

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana  
Facultad de Estomatología "Raúl González Sánchez"  
Departamento de Estomatología General Integral



Operatoria dental y restaurativa.

Tema III. Restauraciones estéticas.

## Adhesivos en Estomatología.



*Dra. Msc. Maillorys Ruano Ortega.  
Profesor: Asistente.*



# Sumario.

**Sistemas adhesivos.** Clasificación, mecanismo de acción y factores que lo afectan.

**Tratamiento de lesiones cariosas.**

- Lesión activa, mínima invasión de tejido dentinario que requiere intervención del profesional.
- Lesión de tamaño moderado con integridad suficiente para mantener la integridad coronaria.
- Lesiones con considerable extensión que comprometen la integridad coronaria.
- Lesiones de considerable extensión con pérdida de la integridad estructural del diente como bordes incisales o ángulos de dientes anteriores.
- Lesiones no infecciosas como: abrasiones, erosiones y exposición de cuellos dentarios por retracción gingival.

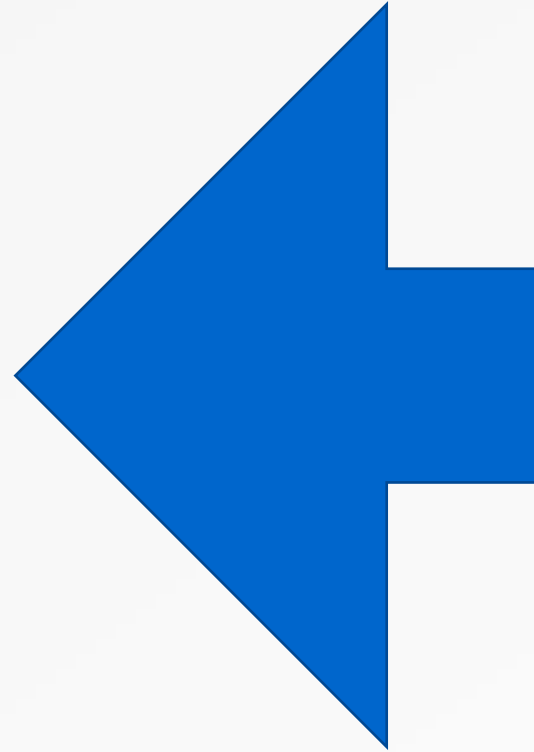
# ¿Qué es adhesión?

**Es la unión de átomos o moléculas no similares mediante la interacción molecular en una interfase, creada por la aplicación de un adhesivo sobre un adherendo.**

# Adhesión en odontología

**Es la integración entre dos diferentes objetos o sustancias a través de sus superficies. Esta integración implica no solo el orden mecánico, sino también la ausencia de filtración o pasaje de líquidos, microorganismos o sustancias a través de la interfaz.**

# Historia de la adhesión dental



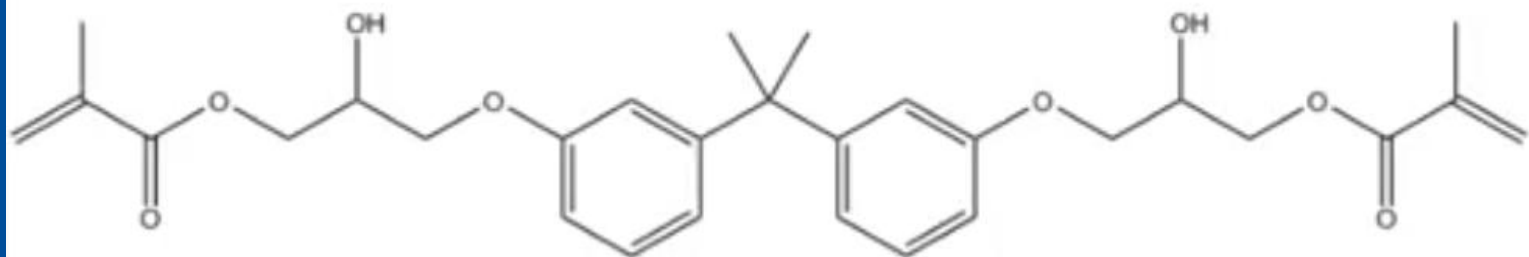
1955 Michael Buonacore crea la piedra angular de la adhesión dental *incorporando la técnica de grabado ácido en un principio para disminuir la "percolación" en las restauraciones de resinas acrílicas* ... el grabado ácido del esmalte. (ácido fosfórico al 85%)

**1962** El Dr. Ray. L. Bowen desarrolló y patentó Bis-GMA o fórmula de Bowen, naciendo el primer adhesivo dental.

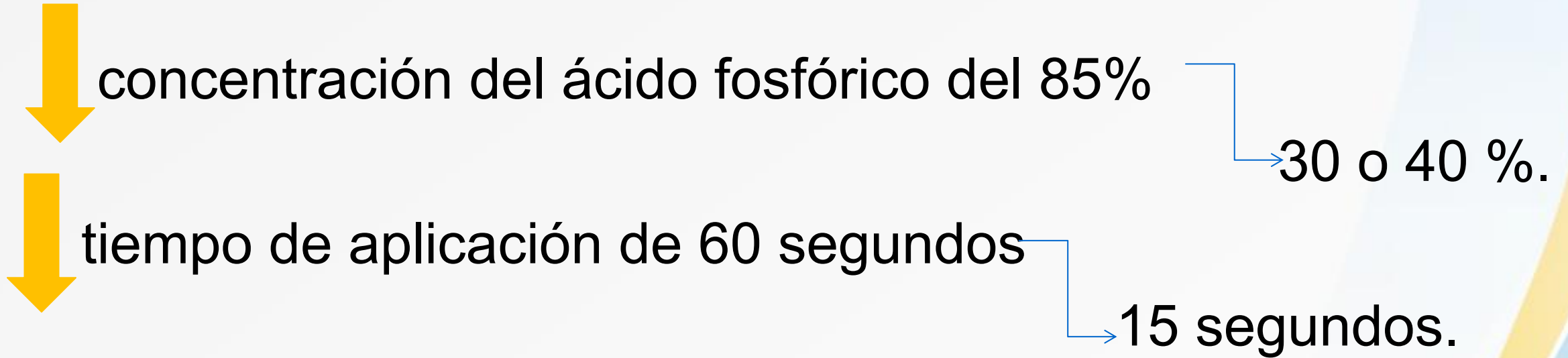


**La principal innovación fue la matriz de resina de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno inorgánico (Quarzo)**

Bis-GMA  
Bisphenol A diglycidylidimethacrylate



# Técnica de grabado ácido.



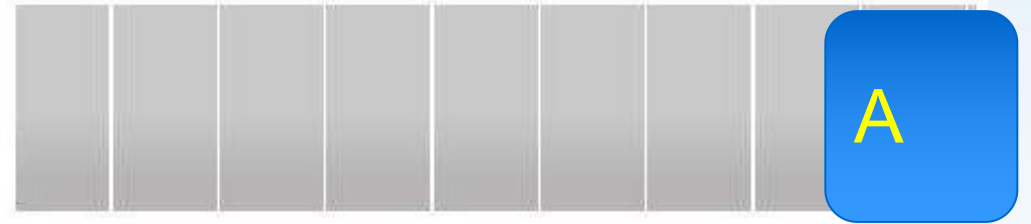
- Presentación en forma de gel.

# Efecto del grabado ácido en el esmalte

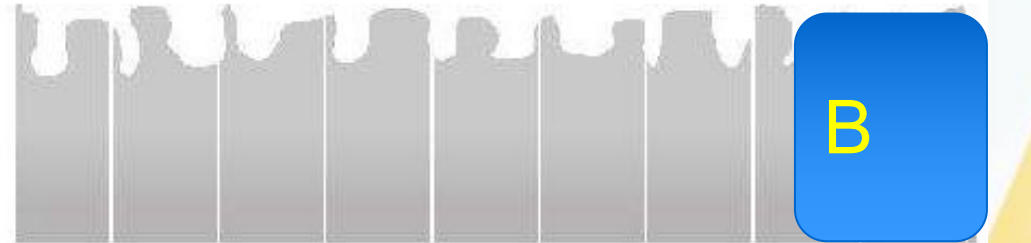
- Destruir el interior de los primas manteniendo intacta su estructura periférica.
- Lograr microporosidades más retentivas.
- Generan anfractuosidades que aumentan la superficie de contacto entre la resina y el diente.
- La superficie preparada por el ácido presenta una infinidad de microporos que permiten que una resina fluida rellene todos los espacios y forme trabas micromecánicas resistentes.

# ADHESIÓN A ESMALTE

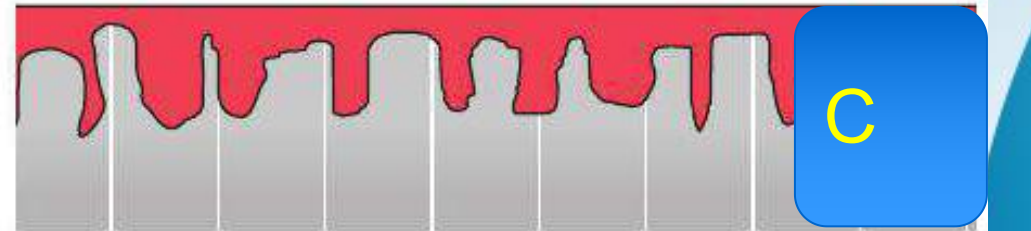
*A. Esmalte no tratado.*



*B. Esmalte  
luego de TGA.*




*C. Esmalte + adhesivo.*



## Adhesión a la dentina.

Desde los primeros intentos, la adhesión a la dentina ha presentado desafíos para lograr integrar este tejido rico en agua y extremadamente variable con materiales de escasa afinidad por el agua.

Para generar adhesión de tipo micromecánica entre el composite y la dentina, implica:

- 
1. Eliminación parcial o total del contenido mineral superficial mediante la aplicación de una sustancia ácida, con la finalidad de exponer la trama de colágeno, principalmente de la dentina intertubular.
  2. El tratamiento del sustrato con un primer (una solución compuesta por monómeros con mayor o menor grado de afinidad por el agua y distintos solventes) para desplazar el contenido acuoso y facilitar su posterior reemplazo por el adhesivo.

## Adhesión a la dentina. Cont.



3. Mezcla de monómeros de baja viscosidad que, una vez polimerizados, permiten establecer un área de unión con el composite.

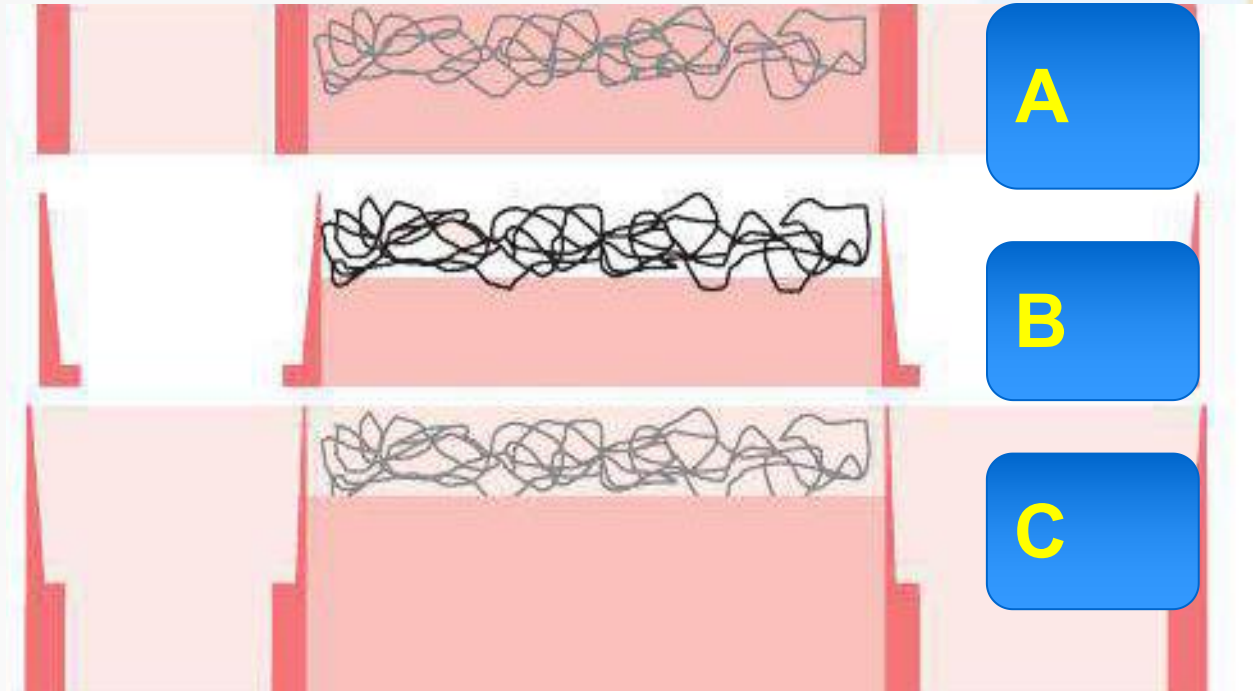
El área de unión conformada por la trama de colágeno, los monómeros que integran el sistema adhesivo y en algunos casos otros componentes es conocida como “capa híbrida”, debido a que en esas milésimas de milímetro coexisten en íntima relación estructuras biológicas y sintéticas, dentina y material restaurador.

# Adhesión a la dentina

A. Dentina no tratado.

B. Dentina  
parcialmente  
desmineralizada.

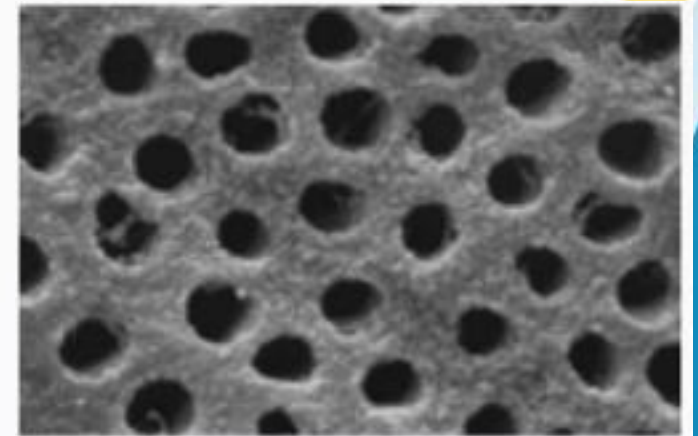
C. Capa híbrida.



# Adhesión a la dentina

Barreras que dificultan la adhesión a la dentina:

- ✓ Composición química de la dentina con un alto contenido de agua, fluido dentinario y sustancias orgánicas.
- ✓ Presencia del barro dentinario después de preparar una cavidad.



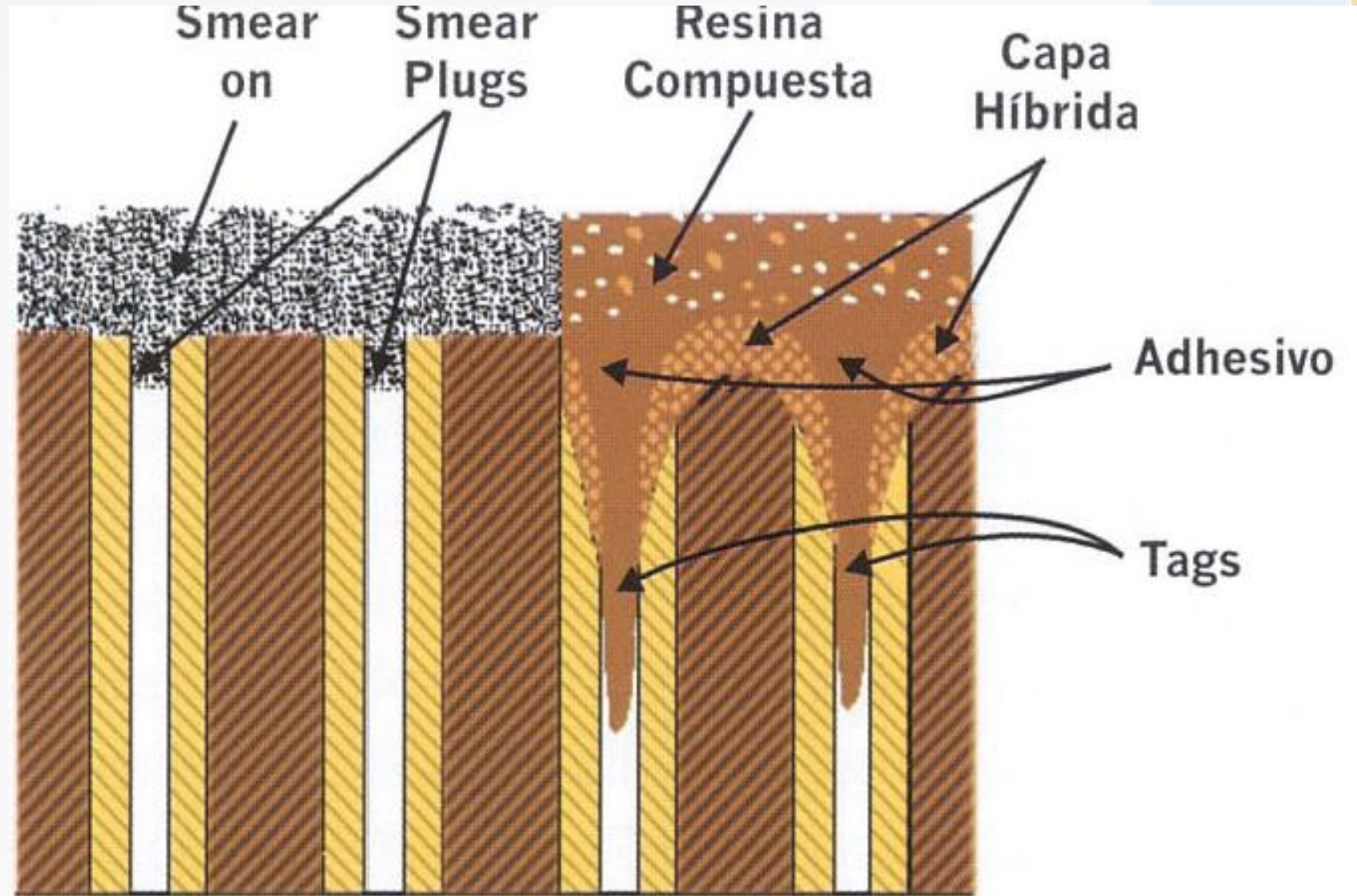
## Adhesión a la dentina

- **1980 Fusayama** propuso el tratamiento ácido de la dentina para eliminar el barro dentinario y aumentar la adhesividad de la dentina.
- Planteó que debía realizarse el **grabado total** que incluye el ***grabado ácido del esmalte y de la dentina*** para eliminar el barro dentinario y permitir el ingreso del adhesivo a los túbulos dentinarios quedando trabados mecánicamente dentro de ellos después de la polimerización.

**1982**

**Nakabayashi**

describe la capa híbrida que es la capa que surge después de grabar la dentina y colocar un adhesivo el cual penetra en la zona desmineralizada por el ácido y constituida por colágeno y resina.



# Adhesivos

- **1era generación:** Primeros intentos de conseguir algún tipo de unión química con adhesivos derivados del metacrilato.

**Unión muy débil a la dentina.**

- **2da generación:** Las moléculas adhesivas son resinas hidrofóbicas que pretenden la unión a la hidroxiapatita por intercambio fósforo-calcio por medio de uniones covalentes.

**Adhesivos débiles,** requieren preparaciones retentivas.

**Degradables con la exposición al agua.**

- **3era generación:** Introducción de las resinas hidrofílicas como parte del sistema adhesivo. Sistema adhesivo de doble componente con PRIMER y Bonding.

# Adhesivos

**4ta generación:** Incluye el grabado total a esmalte y dentina para eliminar el barro dentinario y formar la capa híbrida (Hibridación de la dentina). simplificado, pues en vez de tres compuestos consta de solo dos: el acondicionador y el PRIMER y el adhesivo en un solo frasco.

**5ta generación:** Se dividen en dos tipos: Sistemas de una sola botella que combinan PRIMER y adhesivo en un solo frasco y los PRIMER autograbantes.

# Adhesivos

- **6ta generación:** Caracterizada por la posibilidad de lograr una unión a esmalte y dentina utilizando una sola solución. (*Más eficaz en dentina que en esmalte*)
- **7ma generación:** Similar a los de la 6ta, pero traen todos sus componentes en un solo frasco (All in one).
- **Última generación de adhesivos:** cero frascos de adhesivos que el restaurador polimérico sea adhesivo por sí, a la dentina.

# Clasificación de los Sistemas Adhesivos.

**Sistemas de grabado independiente**



**Presentación del PRIMER y adhesivo por separado.**

**ÁCIDO + PRIMER + ADHESIVO**



**Presentación del PRIMER y adhesivo en un solo envase.**

**ÁCIDO + (PRIMER + ADHESIVO)**

**Sistemas de autograbado.**



**Compuestos por monómeros con grupos ácidos que desmineralizan e imprimen en un solo paso.**

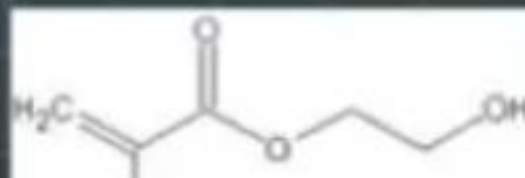
# Composición de los Sistemas Adhesivos





Primer

Primer is a Bifunctional monomer.  
Example: HEMA



Unfilled (or lightly filled)  
=BisGMA, UDMA, TEGDMA  
with no filler



Adhesive Resin

# CLASIFICACIÓN DE DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS

□ Basa en el tratamiento dado a la dentina y la cronología de aparición de estos materiales en el mercado

1ra Generación (1956)

2da Generación (1970)

3ra Generación (finales de 1970)- imprimador (primer)

4ta Generación (1980)- grabado total, ácido fosfórico 35-37%

5ta Generación (1990)

6ta Generación - Tipos I y II - autograbado

7ma Generación

**□ Basada en el modo de interacción con el sustrato, contemplando también el número de pasos clínicos requeridos para su aplicación:**

**1. Adhesivos de un solo paso**, adhesivos que modifican el barrillo dentinario (Self Etching),

**2. Adhesivos de dos pasos:**

a) adhesivos que modifican el barrillo dentinario,

b) adhesivos que disuelven el barrillo dentinario,

c) adhesivos que eliminan el barrillo dentinario.

**3. Adhesivos de tres pasos:** adhesivos que eliminan el barrillo dentinario (Total Etch).

## □ Basada en la estrategia de adhesión:

1. Adhesivos de grabado y lavado  
(Etch&Rise Systems –Total Etch) ,
2. Adhesivos de grabado selectivo  
–solo esmalte-  
(Selective Etch -enamel only-), y
3. Adhesivos autograbadores  
(self etching System).

**Grabado Total (Total Etch)**  
*eliminan el barrillo dentinario*

4ta generación

5ta generación

Primer

Bond resin

3 pasos clínicos

Self priming resin

2 pasos clínicos

**Sistemas Autograbadores (Self Etch)**  
*disuelven o modifican el barrillo dentinario*

6ta generación

Tipo I

Tipo II

Self etching primer

Bond resin

Bottle A

MIX

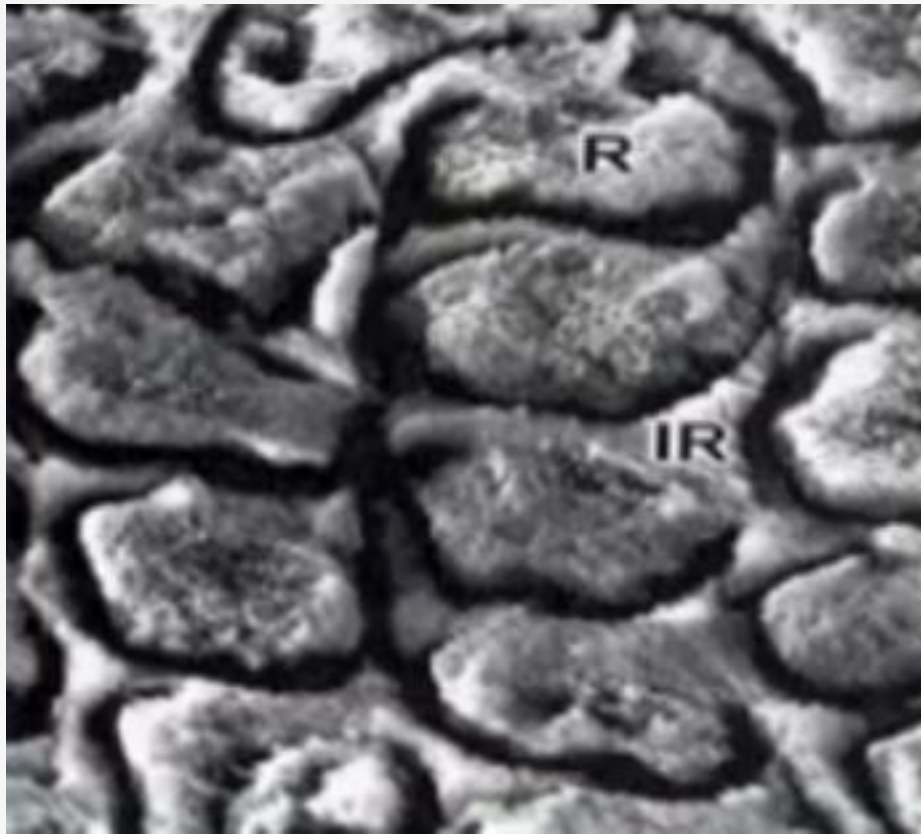
Bottle B

1 paso clínico

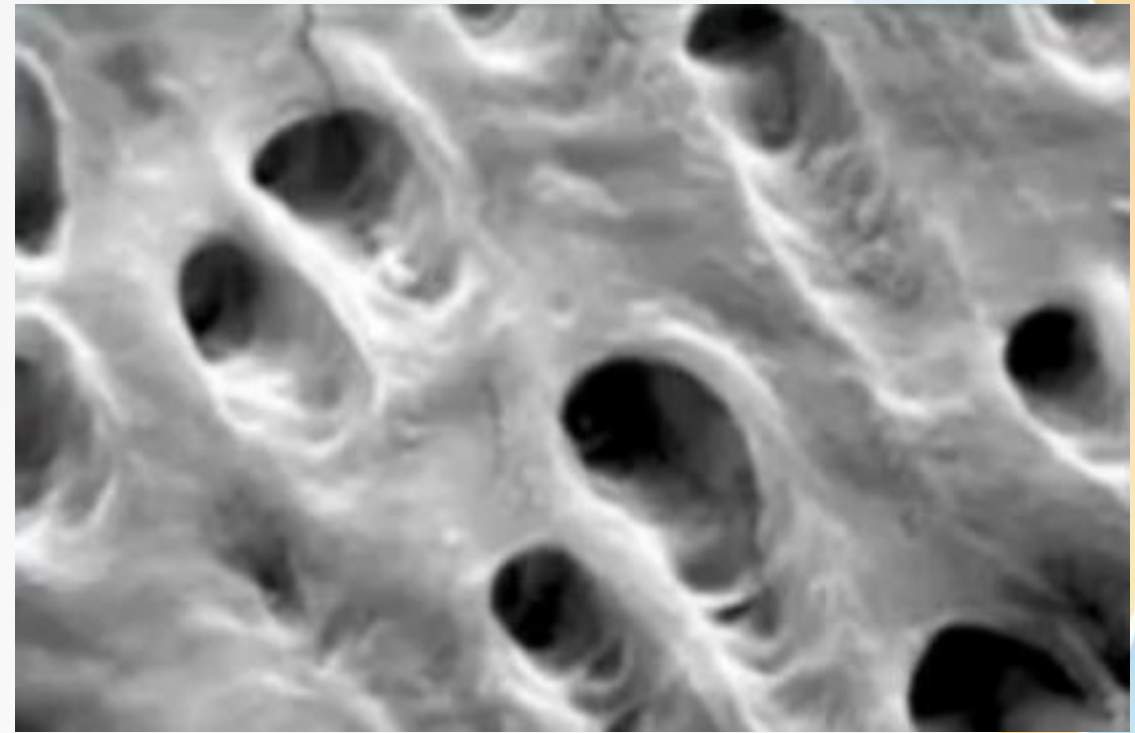
7ma generación



(Todo en uno)



Composition of Enamel.  
Primarily Hydroxyapatite (HA).  
Rods.  
Brittle.  
Highly mineralized.  
Stops forming.



Composition of Dentin.  
Tubules & Permeability.  
Less Mineralized.  
Less brittle.  
Continues forming throughout life.  
20% organic

4ta generación



Se introdujo la técnica de grabado total, que permite remover completamente el smear layer, grabando simultáneamente esmalte y dentina con la utilización de ácido fosfórico.

La principal preocupación era evitar el colapso de la red de fibras colágenas expuestas en la capa de dentina desmineralizada y favorecer la formación de las interdigitaciones de resina (resin tags) y ramificaciones laterales (lateral branches) en los túbulos dentinales, lo que conforma la denominada capa híbrida, descrita por Nakabayashi en 1982

## **Algunas de las ventajas incorporadas con el grabado total mediante ácido fosfórico 35-37% fueron:**

- ✓ Incrementar el área de contacto superficial.
- ✓ Aumentar la energía superficial para mejorar la humectabilidad sobre la superficie del adherente.
- ✓ Facilitar la formación de las interdigitaciones de resina (resin tags)
- ✓ Aumentar la retención micromecánica, logrando valores

# Sistemas Autograbadores



imprimadores autograbadores  
(compuestos de mezclas acuosas de monómeros funcionales acídicos hidrofílicos, generalmente ésteres del ácido fosfórico, con un pH de 1.5 a 2.5, un poco más alto que los geles del ácido fosfórico)

## Ventajas

- ✓ simplificación del proceso adhesivo
- ✓ simplificación del tiempos de trabajo
- ✓ disminución de la sensibilidad posoperatoria.

# Los adhesivos autograbadores

se pueden clasificar de acuerdo con su capacidad de penetrar en el **Smear layer dentinal y en su profundidad de desmineralización dentro de la superficie dentinal**

*la cual difiere en algunos cientos de nanómetros entre los diferentes tipos de sistemas autograbadores*

- ✓ **Ultrasuaves** con  $\text{pH} > 2,5$ , que conforman la denominada capa de interacción nanométrica.
- ✓ **Suaves** con profundidades de aproximadamente  $1 \mu\text{m}$  tienen  $\text{pH} \sim 2$ .
- ✓ **Moderadamente fuertes** que presentan profundidades de interacción entre  $1$  y  $2 \mu\text{m}$  con  $\text{pH}$  entre  $1$  y  $2$ .
- ✓ **Fuertes** que tienen  $\text{pH} = 1$ .

## Los sistemas adhesivos de séptima generación (1 paso clínico, 1 bote) 'All in one'

Técnica simplificada al máximo, permitiendo mantener en una solución los componentes de:

✓ **monómeros acídicos hidrofílicos, solventes orgánicos y agua.**

Componentes indispensables para la activación del proceso de desmineralización de la dentina y el funcionamiento del sistema.



# Sistemas adhesivos de séptima generación (1 paso clínico, 1 bote) 'All in one'

## ¿Cómo funcionan?

Los solventes como acetona o alcohol son mantenidos en la solución, pero al ser dispensados se inicia la evaporación de los solventes, la cual dispara la reacción de la fase de separación, la formación de múltiples gotas de agua y la inhibición por el oxígeno, disminuye su grado de conversión, lo cual favorece la degradación hidrolítica, afectando la capacidad de unión en la interfase adhesiva.



Sistemas adhesivos de séptima generación (1 paso clínico, 1 bote) " All in one "



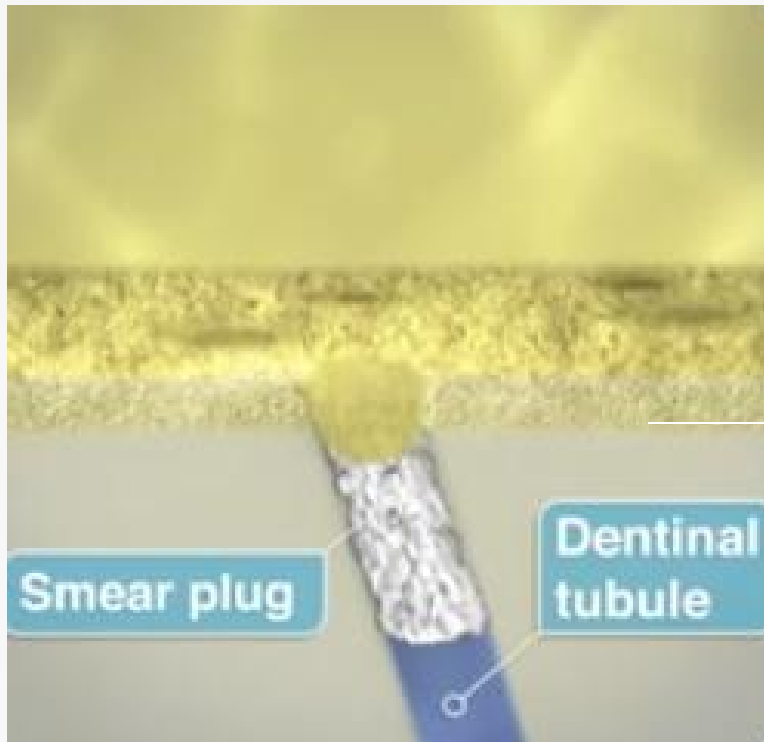
## Ventajas

- Simplificación del procedimiento,
- Disminución de la sensibilidad de la técnica, desmineralización e infiltración simultánea de la resina,
- Disminución en el tiempo de trabajo.
- Disminución sensibilidad posoperatoria.

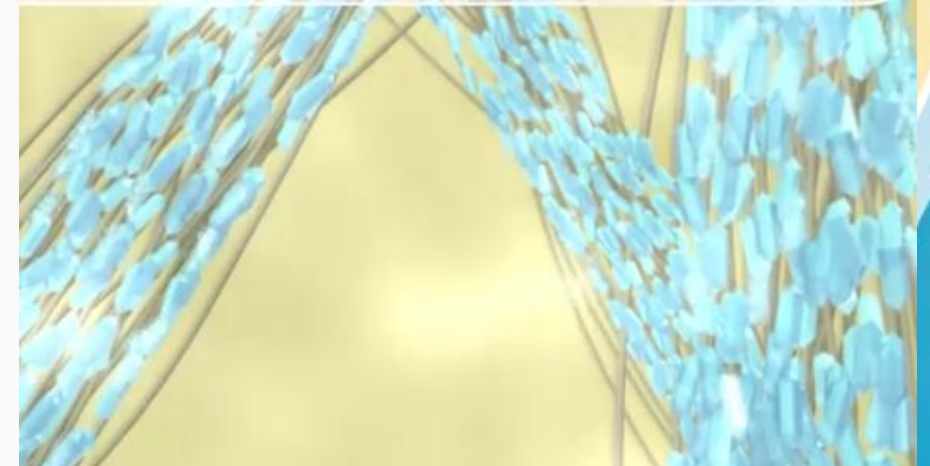
## Desventajas

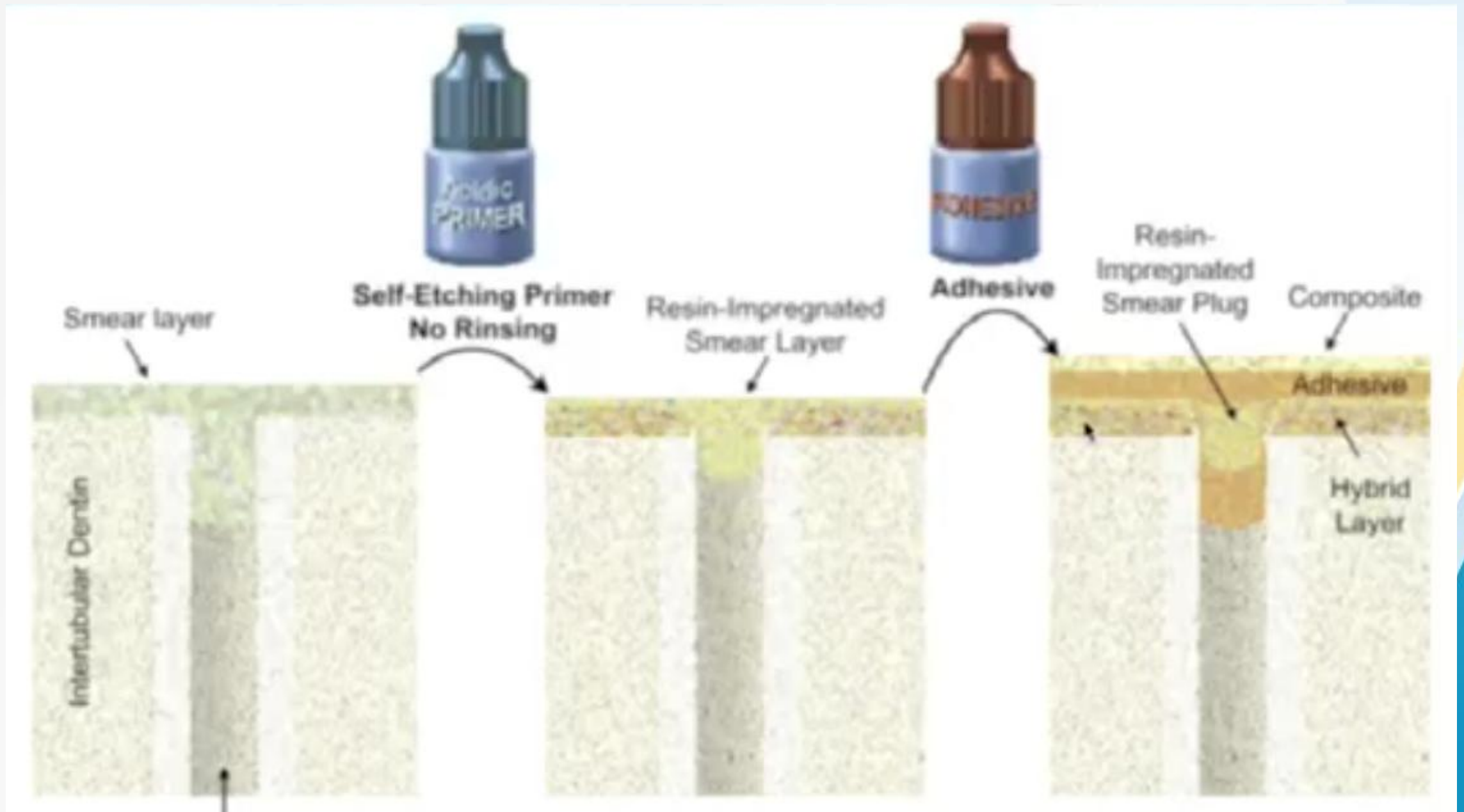
Inestabilidad en el tiempo en cuanto a la:

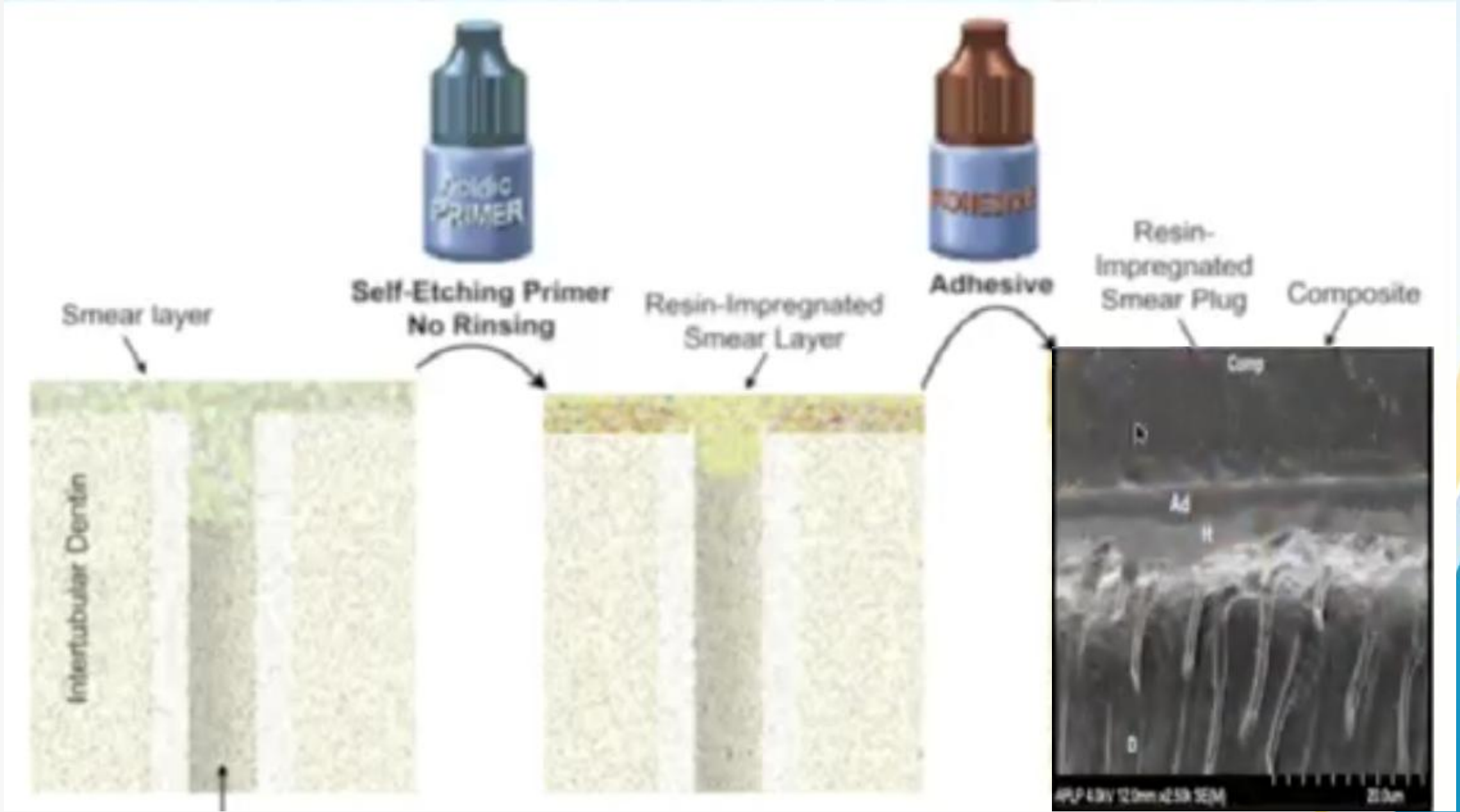
- Resistencia de unión.
- Nanofiltración

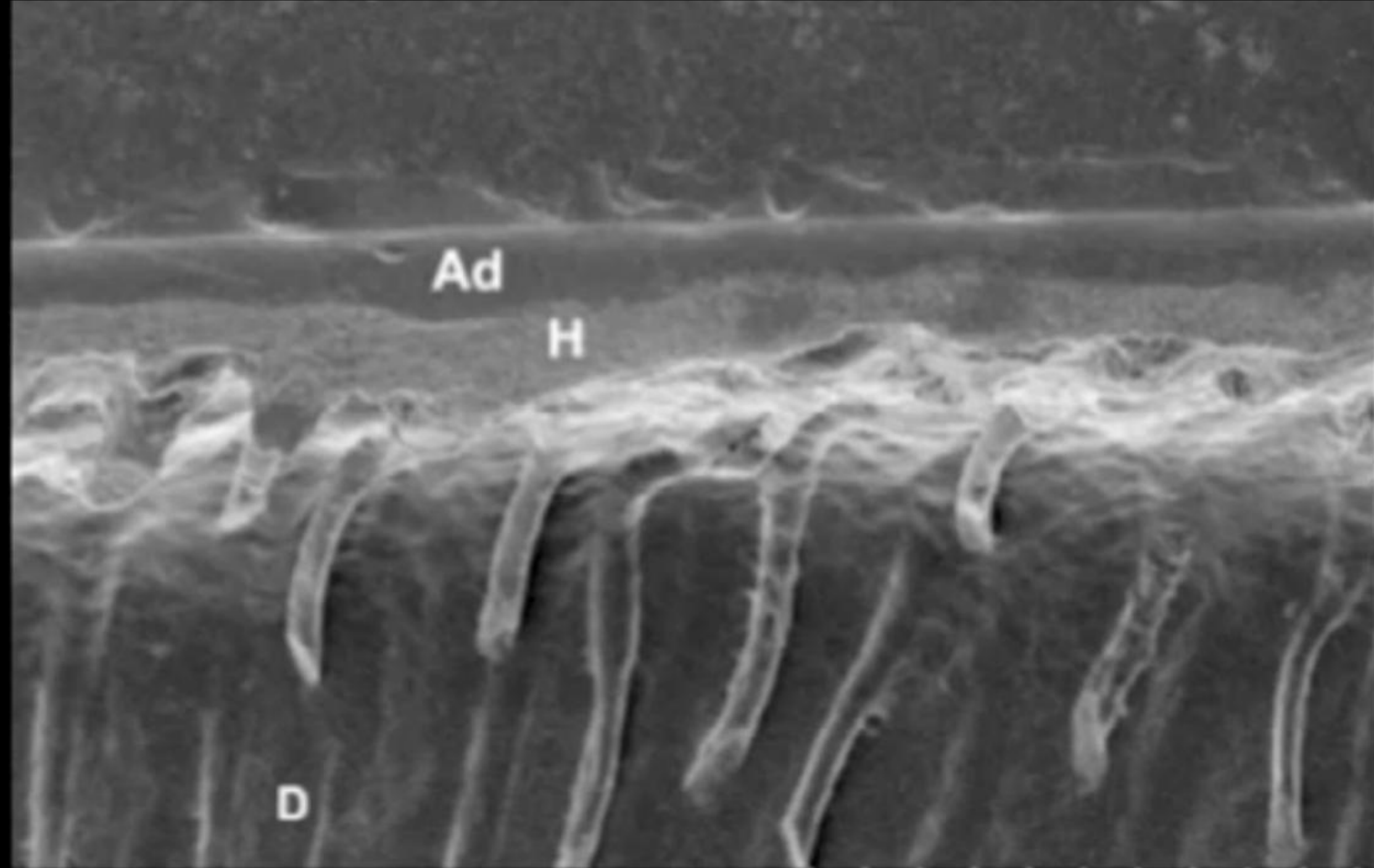


Collagen network









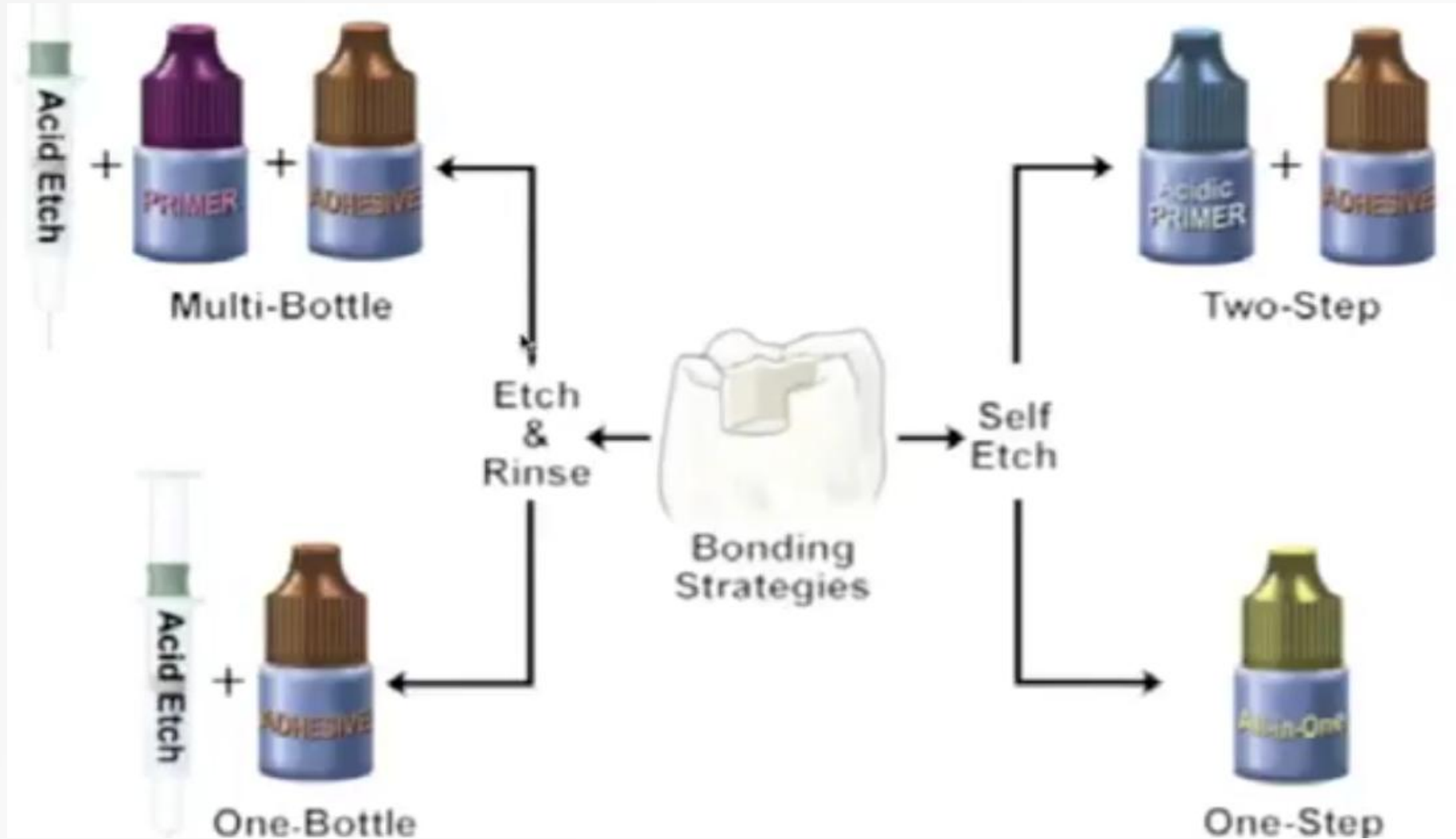
**Kuraray's self-etching system:**  
Low risk of post-operative sensitivity

**Etch&Rinse systems:**  
High risk of post-operative sensitivity



Etch&Rinse System

# Which is the best selective-, total-, or self-etch?



# Bibliografía.

Barrancos-Mooney. 5ta Edición. Capítulo 14: Adhesión a la estructura dentaria. Págs: 259-267.

Próxima Actividad.

Taller No.2 .Tema III. Carillas estéticas.