



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

*Instituto de Ciencias de la Salud*



C.D. Carlos Enrique Cuevas Suárez  
Dr. J. Eliezer Zamarripa Calderón

Presentación realizada en el curso de “Materiales dentales” dentro de la Licenciatura de Cirujano Dentista del Área Académica de Odontología enero – junio 2011

# Amalgama dental

# Dental Amalgam



Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

### Abstract

This presentation is a part of the course “Dental Materials” imparted in the Dentistry Academic Area, Health Sciences Institute of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo January – June 2011

Key words: Dental Materials, Dentistry

### Resumen

La presentación es parte del curso de “Materiales dentales” impartido en el Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
Enero – junio 2011

Palabras Clave: Odontología; Materiales Dentales



**off the mark**.com by Mark Parisi







# Amalgama

Aleación de partículas para amalgama + Mercurio



→ **Amalgama Dental** +  
Partículas de aleación  
en polvo sin reaccionar.



# Amalgama

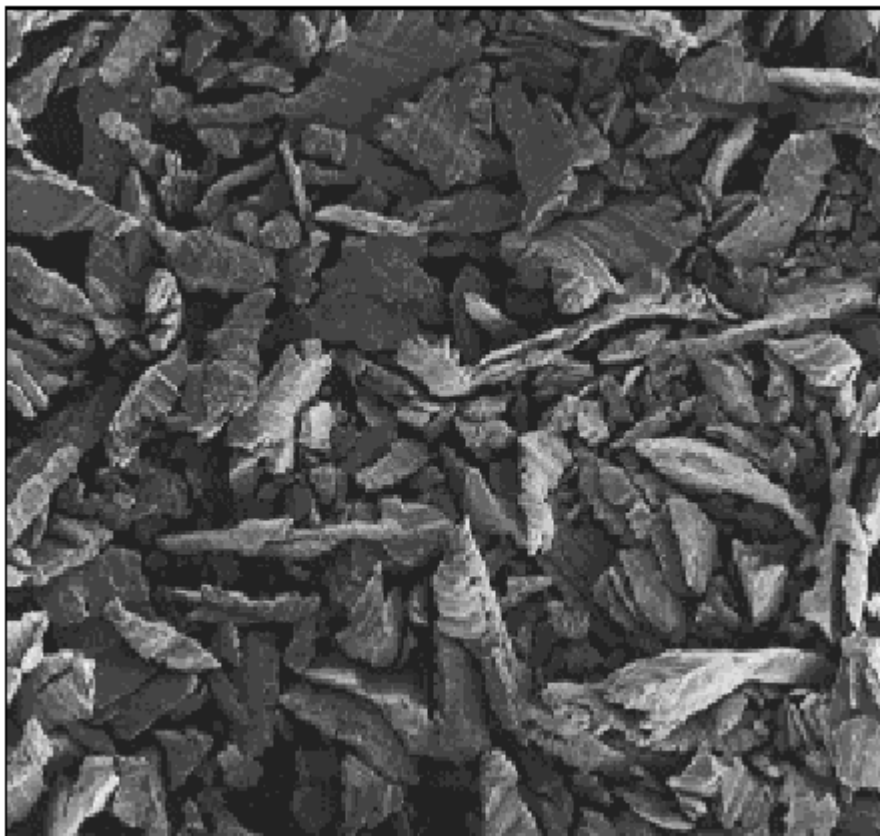
- Composición
  - ISO 1559

Metal	Weight (%)	
	Limits prior to 1986 (‘conventional’ alloys)	Current limits
Plata	65 (min)	40 (min)
Estaño	29 (max)	32 (max)
Cobre	6 (max)	30 (max)
Zinc	2 (max)	2 (max)
Mercurio	3 (max)	3 (max)



# Amalgamas convencionales

- Polvo de la aleación.



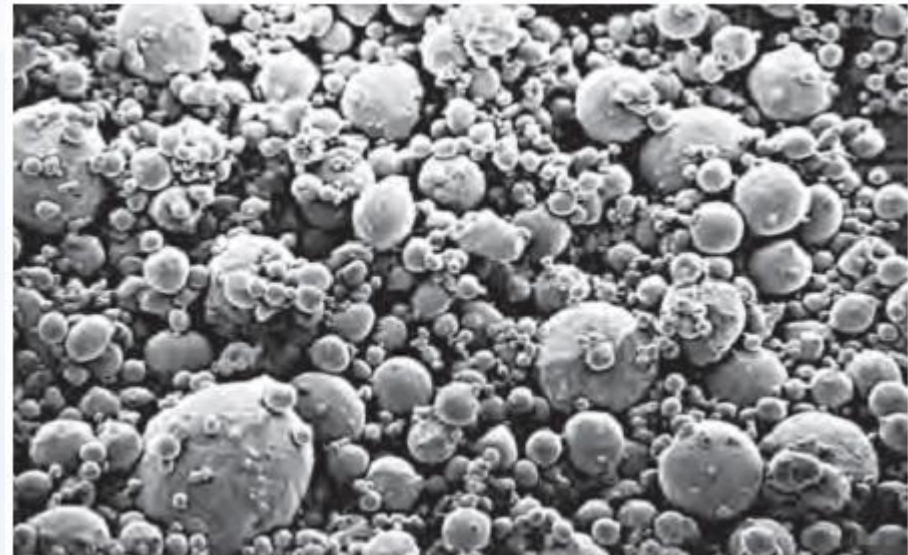
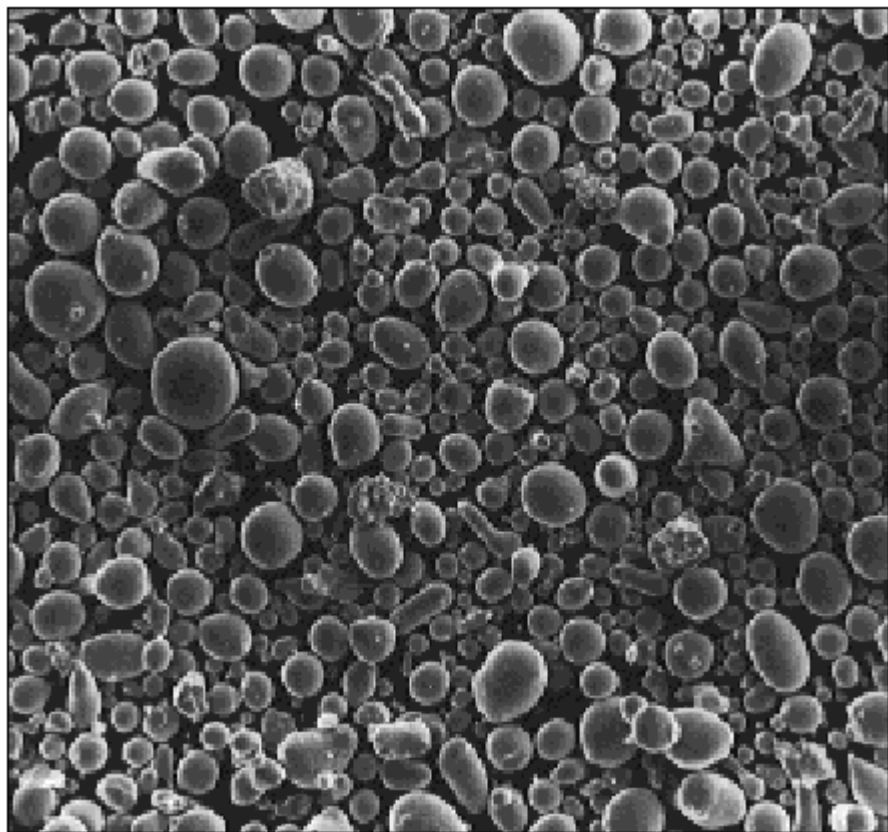
**A partir del fresado de un lingote.**





# Amalgamas convencionales

- Polvo de la aleación.

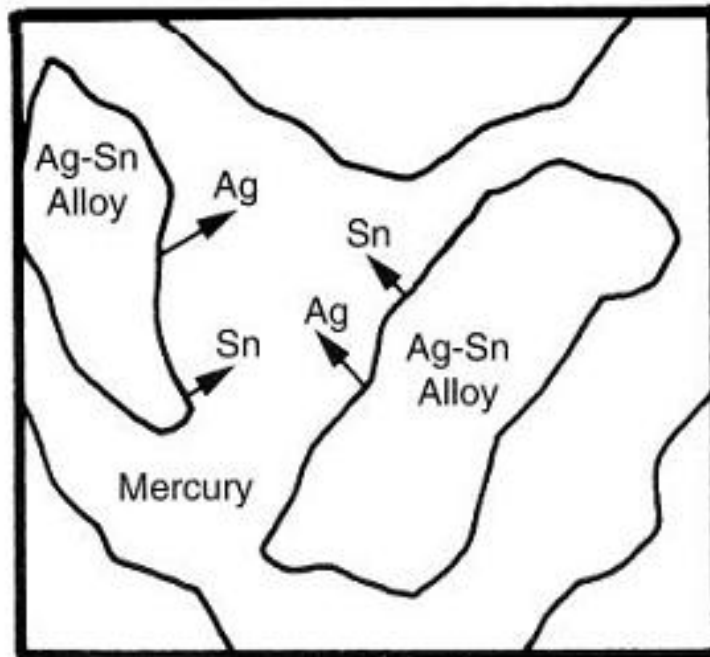


Atomización del metal fundido.

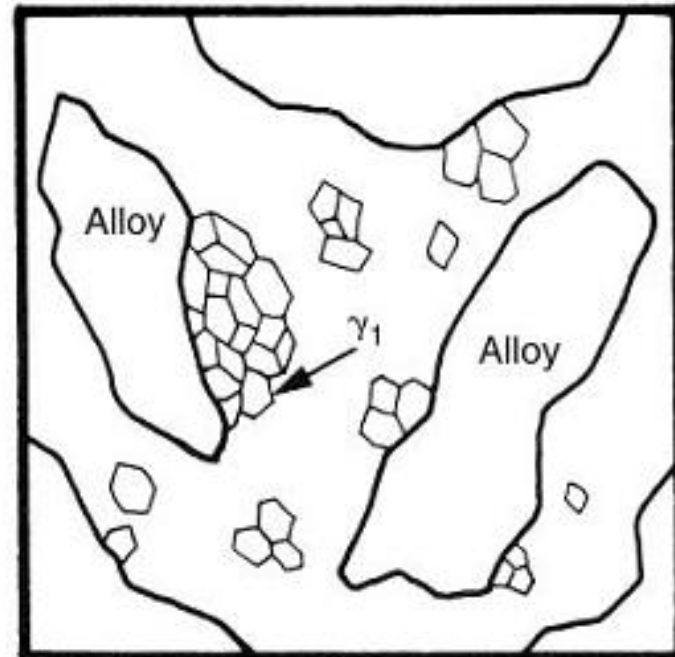


# Amalgamas convencionales

- Microestructura de la amalgama.



A



B

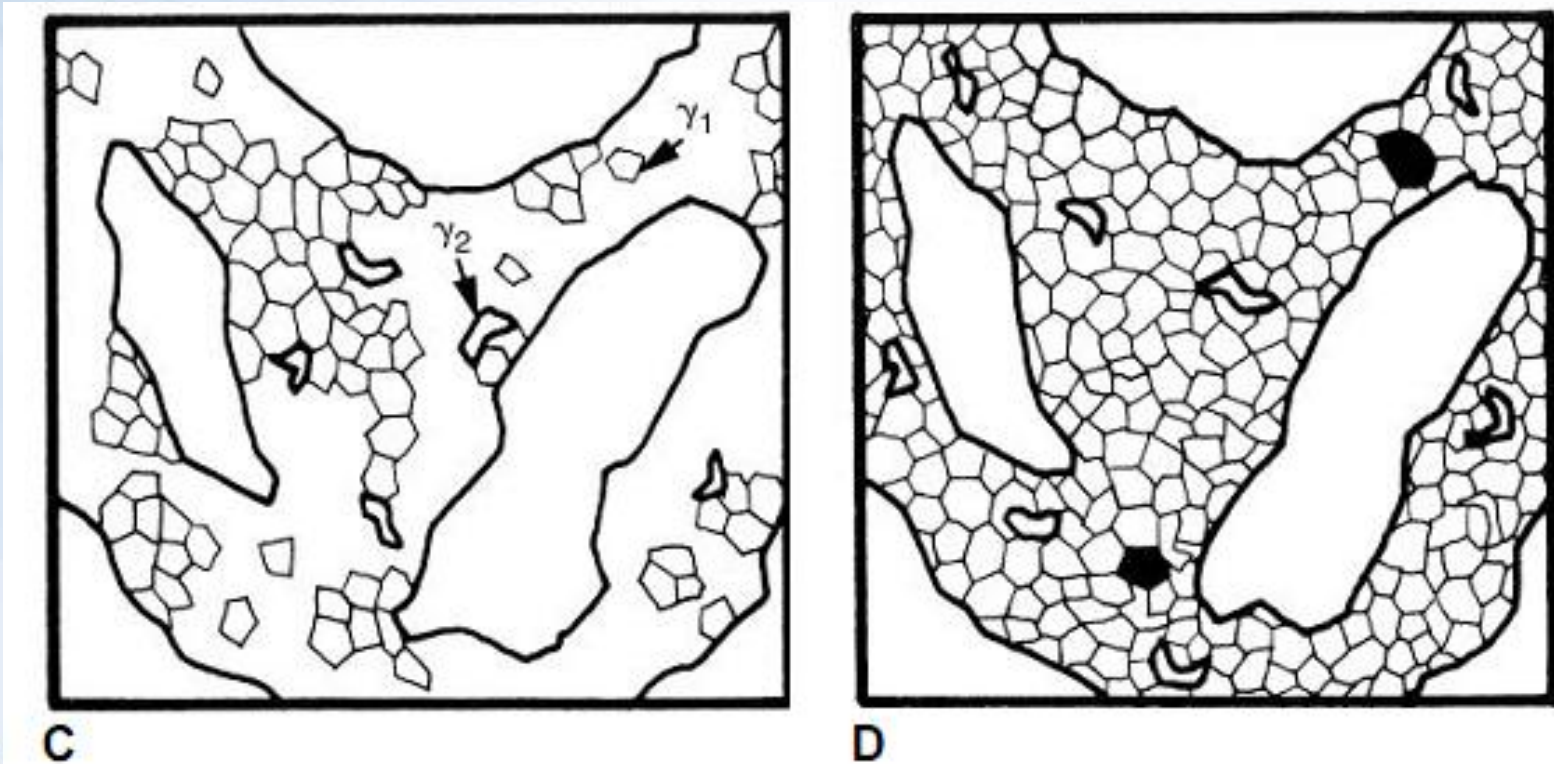
Secuencia del desarrollo de la estructura de la amalgama. **A.** Disolución de la Ag y el Sn en el mercurio. **B.** Precipitación de cristales gamma 1 en el mercurio.





# Amalgamas convencionales

- Microestructura de la amalgama.

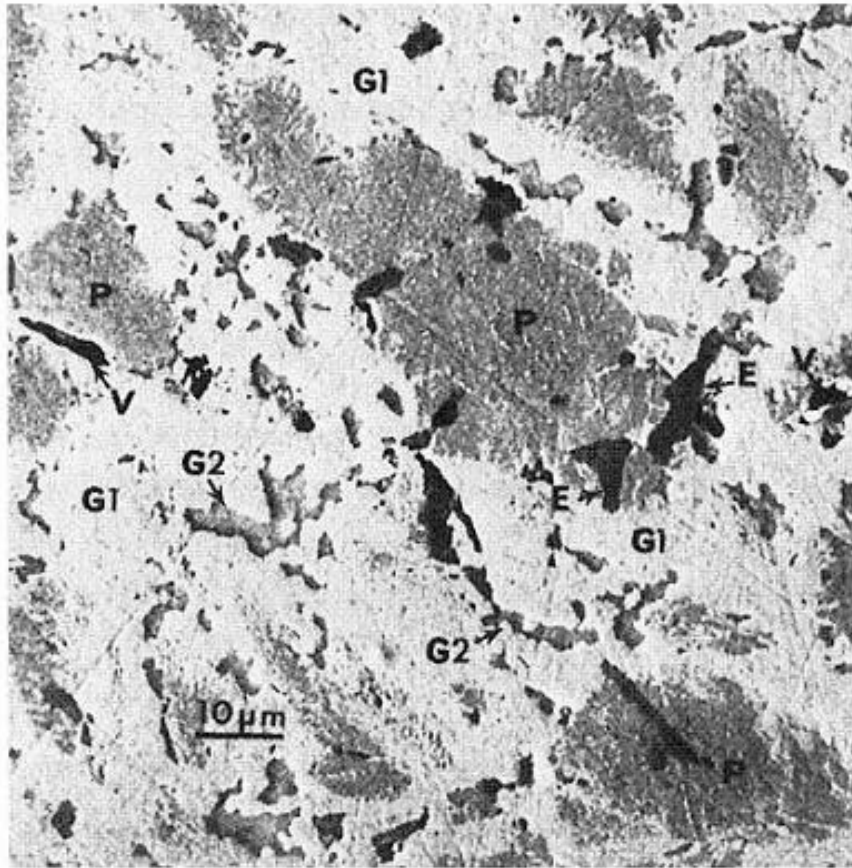


Secuencia del desarrollo de la estructura de la amalgama. **C.** Consumo del mercurio por crecimiento de las fases gamma 1 y 2. **D.** Amalgama endurecida.



# Amalgamas convencionales

- Microestructura de la amalgama.



Micrografía electrónica de la amalgama, donde:

**P.** Partículas de aleación remanentes.

**E.** Fase  $\epsilon$  (CuSn).

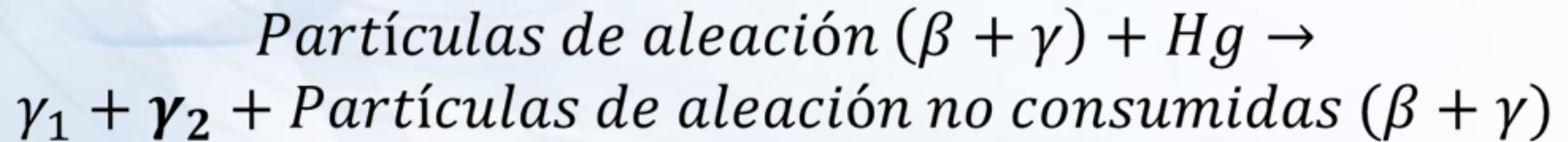
**G1.** Fase gamma 1 (AgHg)

**G2.** Fase gamma 2 (SnHg)



# Amalgamas convencionales

- Reacción de amalgamación.



La fase  $\gamma_2$  es el componente más débil...

dureza = 10% que  $\gamma_1$

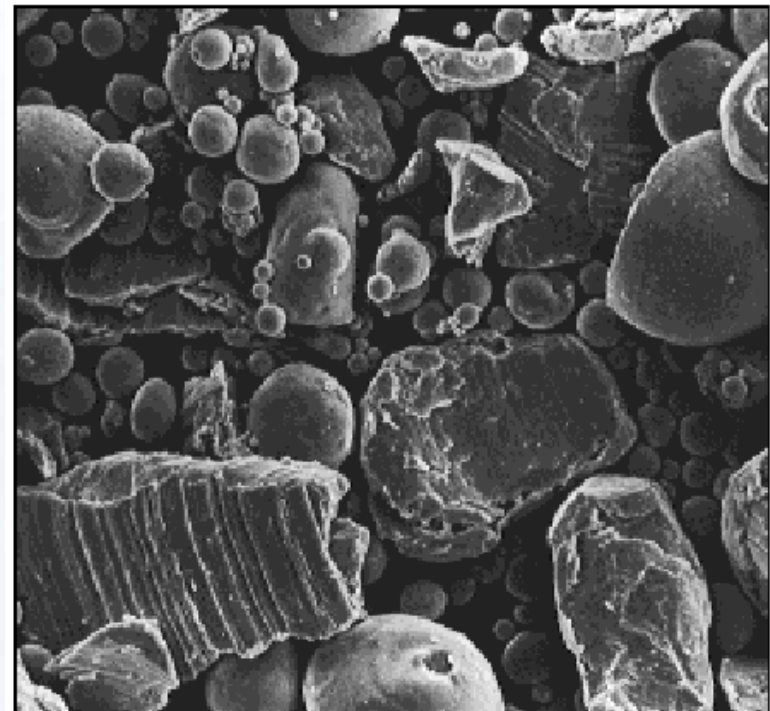
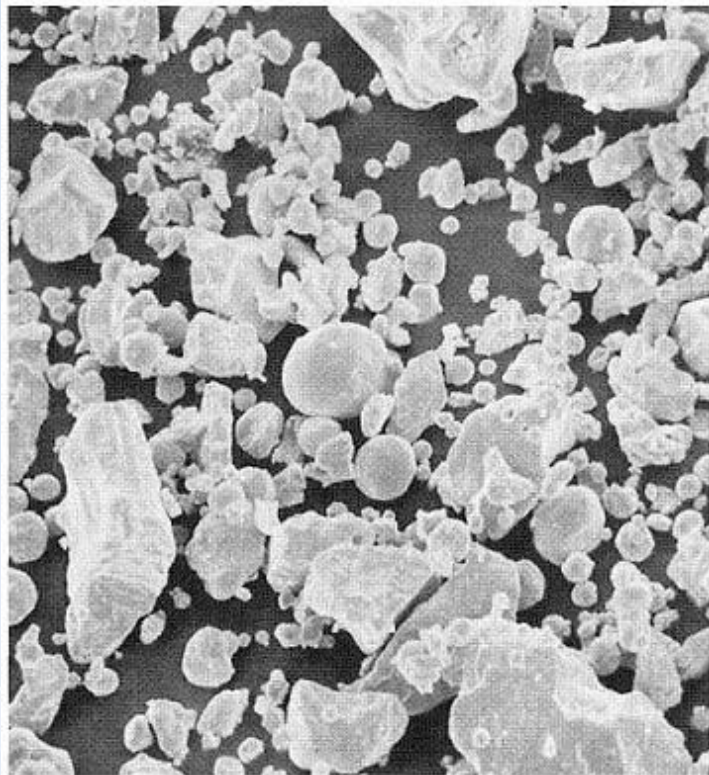
sensible a la corrosión





# Amalgamas con alto contenido de cobre

- Aleaciones mezcladas (mixtas).

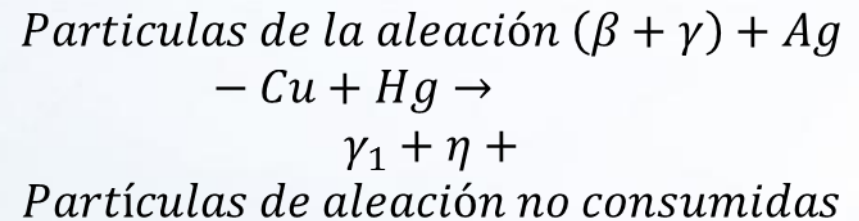
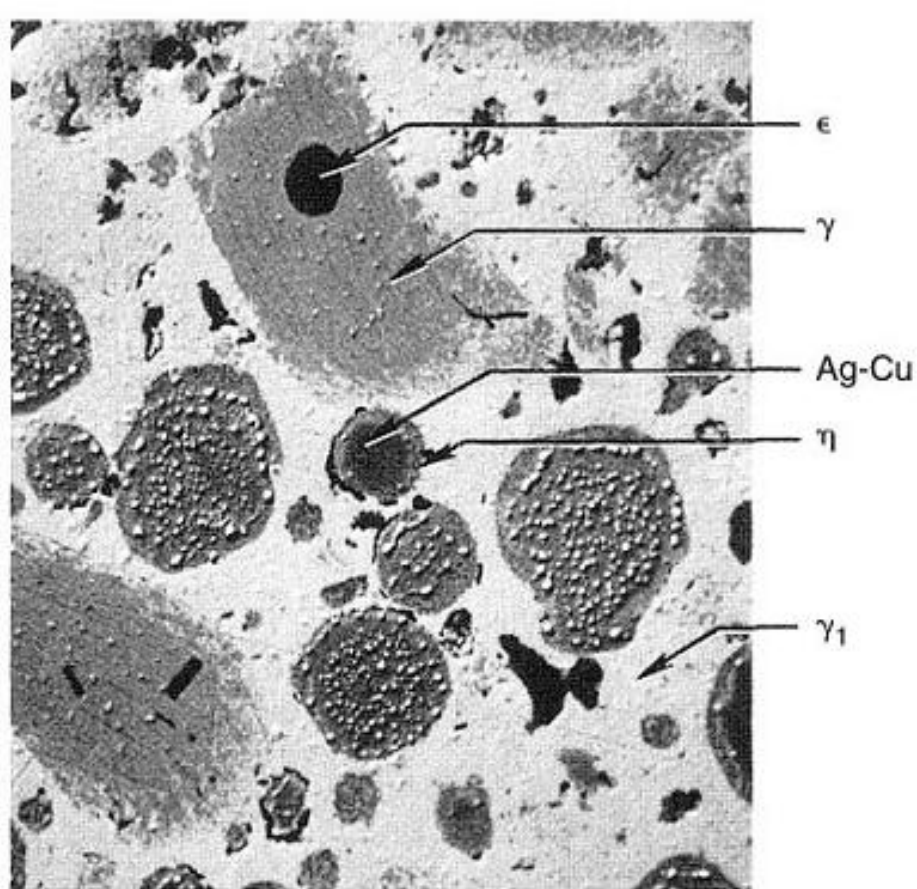


Combinación de partículas esféricas de aleación plata y cobre ↑ con aleación de partículas cortadas en torno y bajo contenido de cobre.



# Amalgamas con alto contenido de cobre

- Reacción de amalgamación.



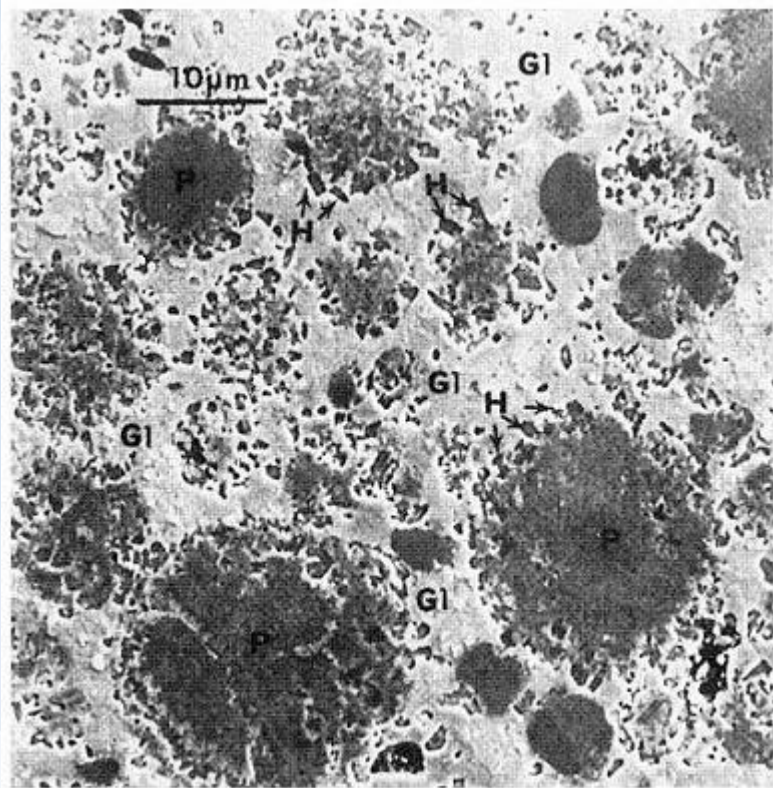
Micrografía electrónica de una amalgama con alto contenido de cobre.





# Amalgamas con alto contenido de cobre

- Aleación de composición única.



*Partículas de aleación  $Ag - Sn - Cu + Hg \rightarrow \gamma_1 + \eta +$   
Partículas sin consumir*

Micrografía electrónica de una amalgama con alto contenido de cobre de composición única, donde:

**P.** Partículas sin reaccionar.

**G1.** Fase Gamma 1.

**H.** Fase eta.





# Amalgama

- Fases que componen la matriz de una amalgama.

**Table 17-1** Symbols and Stoichiometry of Phases that Are Involved in the Setting of Dental Amalgams

Phases in amalgam alloys and set dental amalgams*	Stoichiometric formula
$\gamma$	$\text{Ag}_3\text{Sn}$
$\gamma_1$	$\text{Ag}_2\text{Hg}_3$
$\gamma_2$	$\text{Sn}_{7/8}\text{Hg}$
$\epsilon$	$\text{Cu}_3\text{Sn}$
$\eta$	$\text{Cu}_6\text{Sn}_5$
Silver-copper eutectic	$\text{Ag-Cu}$



AMALGAMA

# PROPIEDADES FÍSICAS



# Propiedades

- ISO 1559

Propiedad	Valor requerido
Cambios dimensionales	-0.1 to +0.2
Resistencia a la compresión (MPa)	
a 1 hora.	50 (minimum)
a las 24 horas	300 (minimum)
Escurrimiento (%)	3.0 (maximum)





# Propiedades

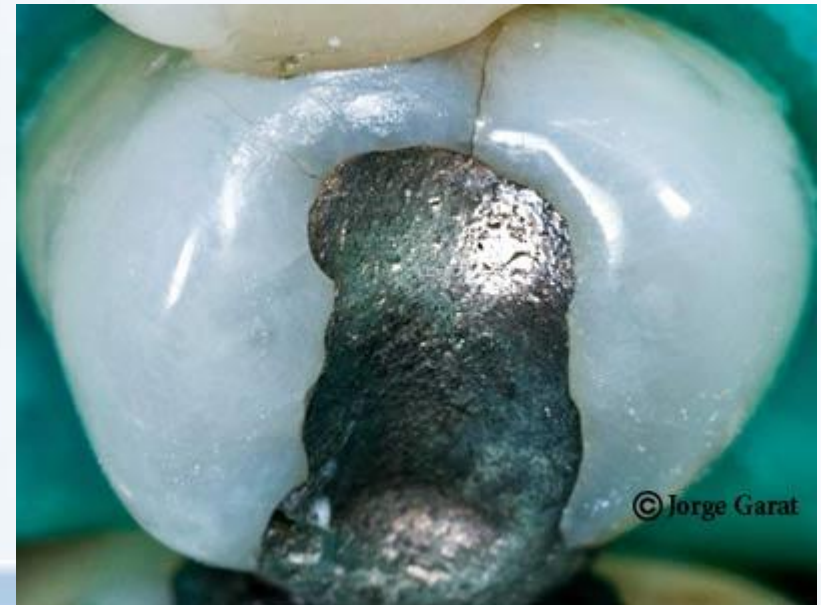
Type*	Compressive strength (MPa) (30 min/1 h/1 day)	Tensile strength (MPa)	Knoop hardness	Creep (%)	Dimensional change (um/cm)
TL	53 / 89 / 430	52	146	2.05	8
TS	170 / 265 / 444	55	174	0.21	0
HCS	122 / 220 / 486	63	173	0.07	-7
HCL	59 / 97 / 477	45	174	0.17	5
HCB	79 / 123 / 434	50	155	0.24	-7
GA	— / 343 / 383	57	—	0.17	16

\*TL = traditional lathe cut; TS = traditional spherical; HCS = high-copper spherical; HCL = high-copper lathe cut; HCB = high-copper blend; GA = alloy for gallium amalgam.



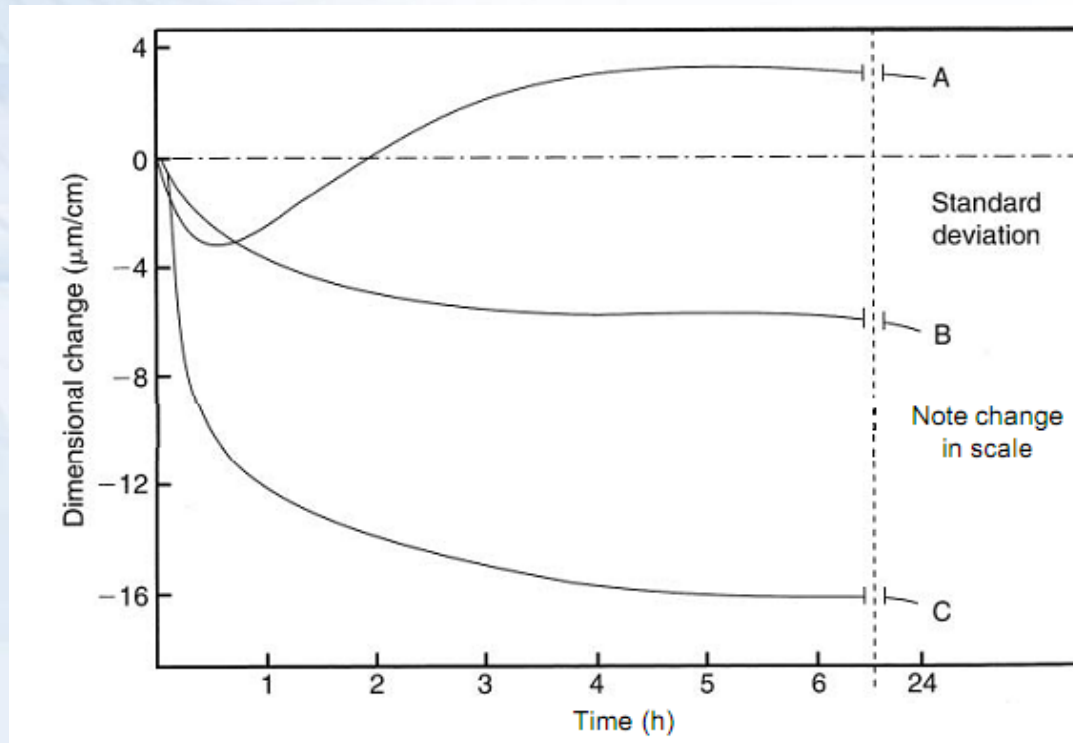
# Estabilidad Dimensional

- Dependiendo de la manipulación.
- Contracción: acumulación de placa y caries secundaria.
- Expansión: presión en la pulpa, sensibilidad postoperatoria y fractura de diente.





# Estabilidad Dimensional

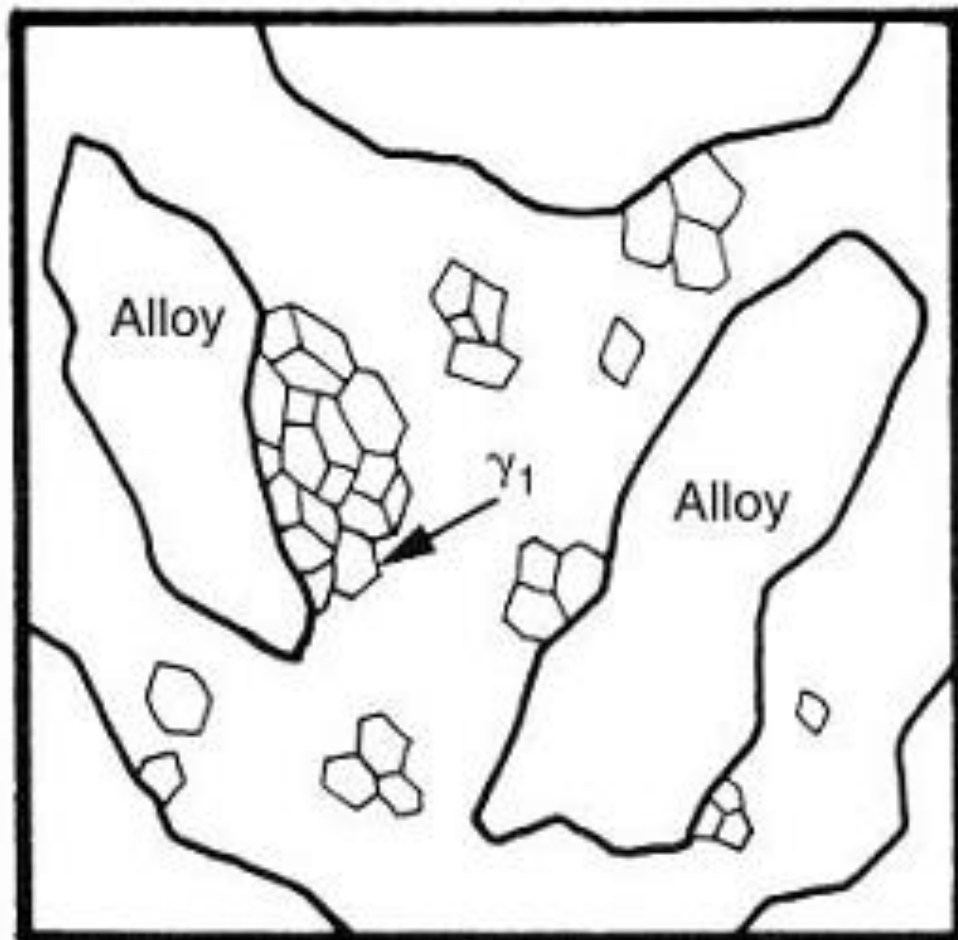


Curvas del cambio dimensional de 3 aleaciones para amalgama. **A.** Mixta con alto contenido de cobre. **B.** Composición única con alto contenido de cobre. **C.** Amalgama cortada en torno.





# Estabilidad Dimensional

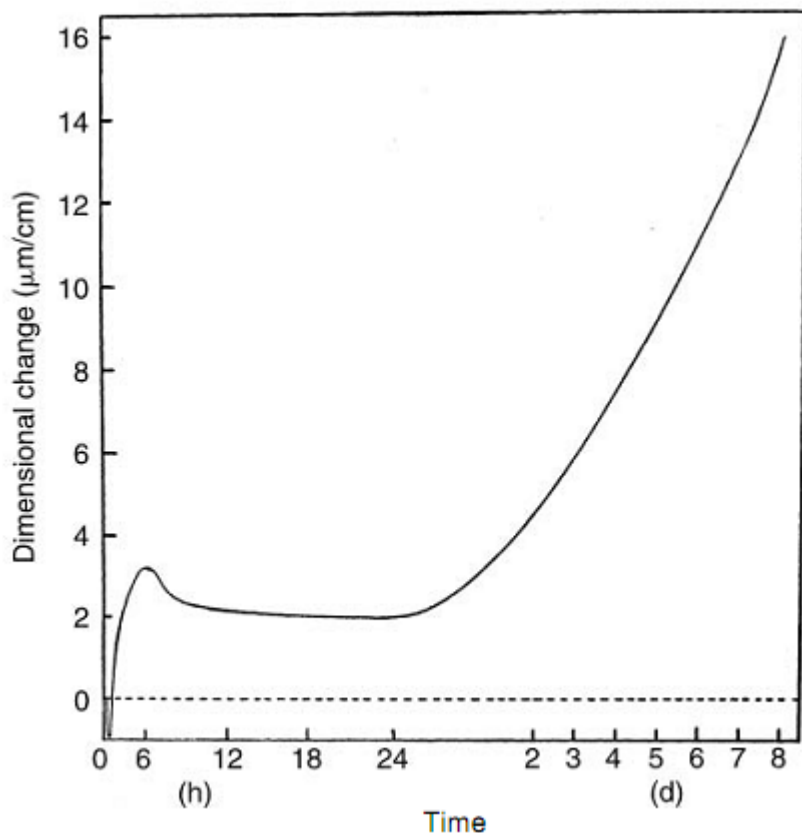


La precipitación de los cristales  $\gamma_1$  origina contracción; en presencia de una matriz plástica (Hg), el choque de los cristales de  $\gamma_1$  generará presión hacia fuera (expansión).



# Estabilidad Dimensional

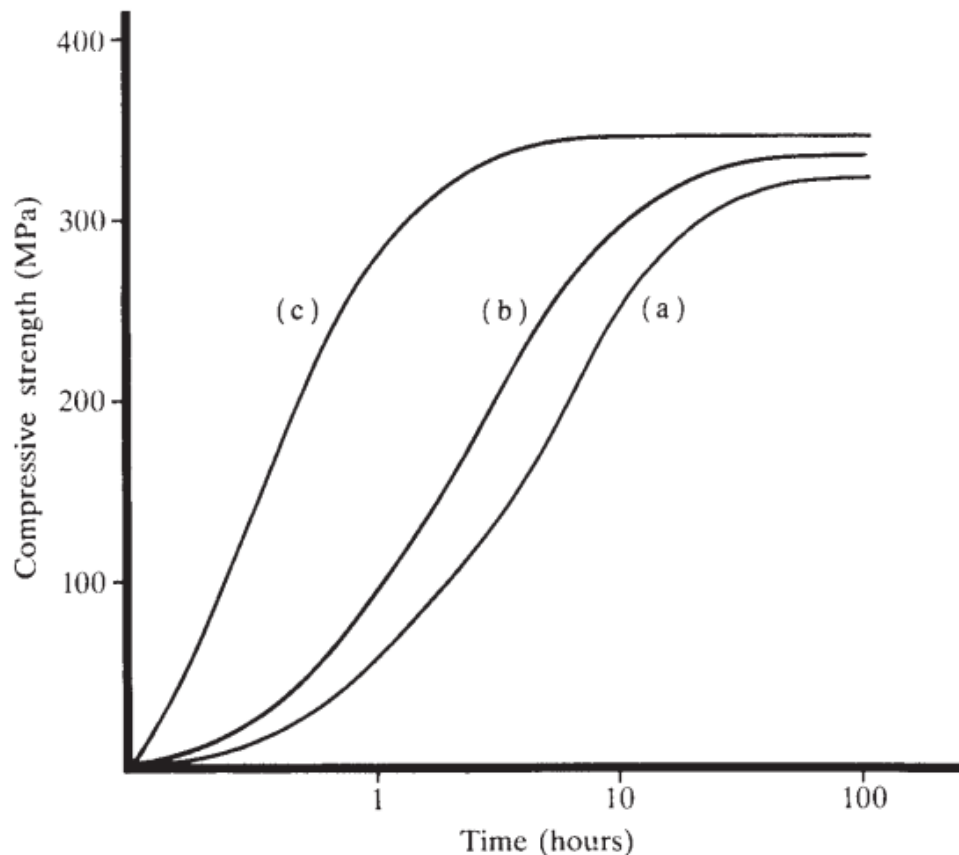
- Efecto de la contaminación con agua.





# Resistencia

- Tiempo.



Type*	Compressive strength (MPa) (30 min/1 h/1 day)
-------	---

TL	53 / 89 / 430
TS	170 / 265 / 444
HCS	122 / 220 / 486
HCL	59 / 97 / 477
HCB	79 / 123 / 434
GA	— / 343 / 383

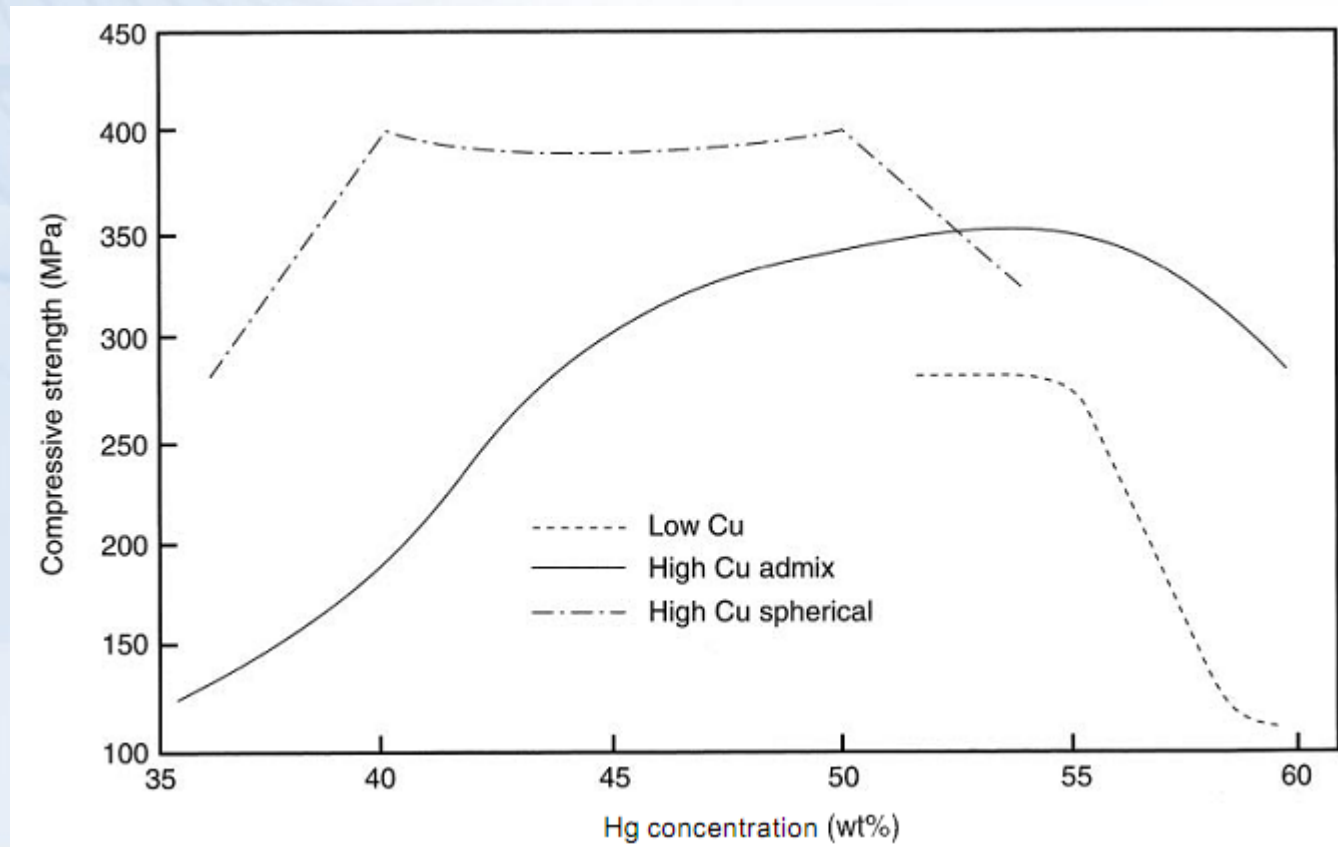
\*TL = traditional lathe cut; TS = HCL = high-copper lathe cut; HC amalgam.

Aumento de la resistencia en relación con el tiempo en amalgamas con partículas cortadas en torno (a y b) y partículas esféricas (c).



# Resistencia

- Cantidad de mercurio.



Efecto de la concentración de mercurio.





# Resistencia

- Cantidad de mercurio.

*Partículas de la aleación  $(\beta + \gamma) + Ag - Cu + Hg \rightarrow \gamma_1 + \eta + \text{Partículas de aleación no consumidas}$*

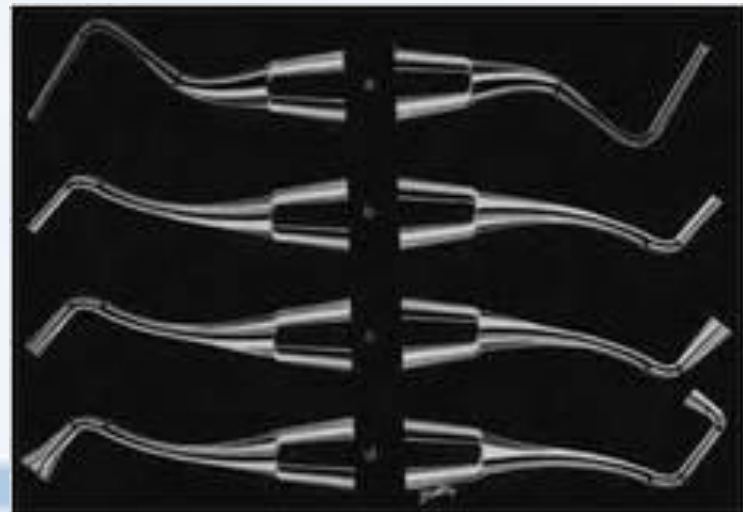




# Resistencia

- Efecto de la condensación.

Una técnica adecuada de condensación, **exprime** el mercurio y produce una fracción más pequeña de las fases de la matriz...





# Resistencia

- Velocidad de endurecimiento.

9 horas después de que ha sido colocada una amalgama, esta ha alcanzado el 70% de su resistencia final.

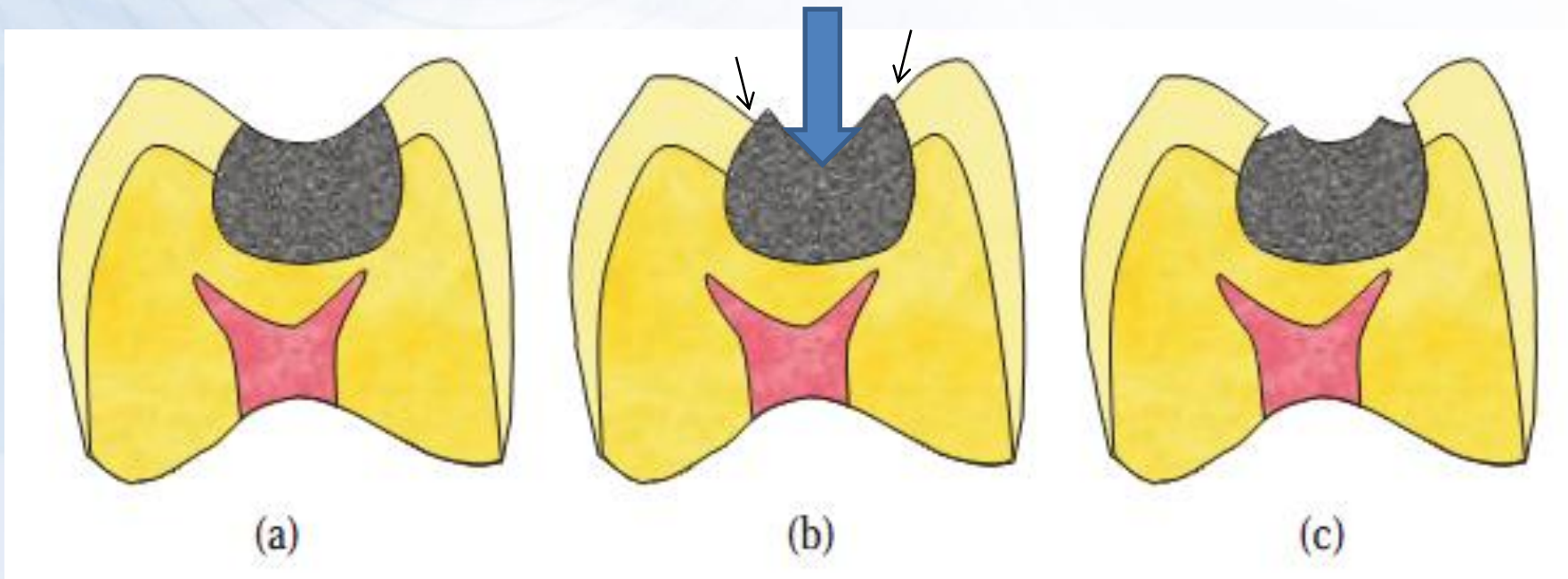






# Escurrimiento

- Deformación plástica de la amalgama ante la aplicación de fuerzas.



Escurrimiento de la amalgama. **a.** restauración inicial. **b.** escurrimiento. **c.** fractura de los márgenes (flechas)



# Escurrecimiento

- ¿responsable?

Valores de escurrecimiento de la amalgama.

Tipo de amalgama.	Escurrecimiento (%)
Convencional	2.5
Alta en cobre	0.2

Fase  $\gamma_2$



# Capacidad del sellado de la microfiltración.







# Capacidad del sellado de la microfiltración.

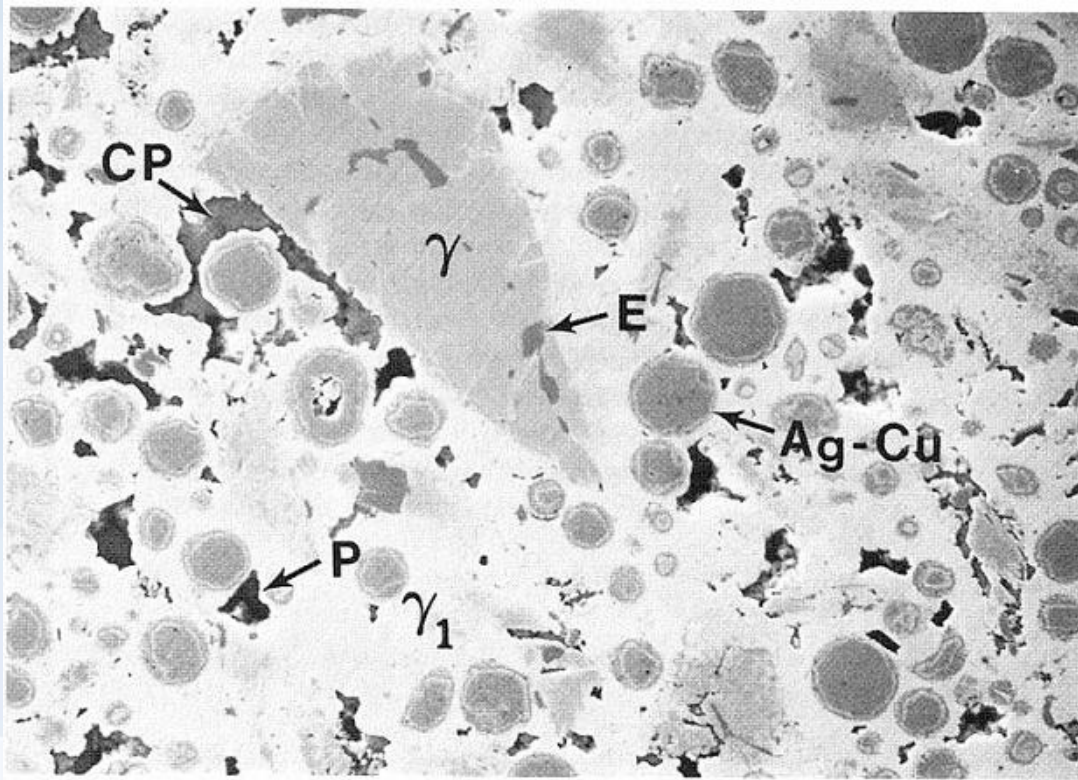
- **Pigmentación y corrosión.**





# Capacidad del sellado de la microfiltración.

- Pigmentación y corrosión.



Microfotografía de una amalgama tradicional de 7 años, donde:  
**CP.** Productos de corrosión (óxidos y cloruros de estaño).

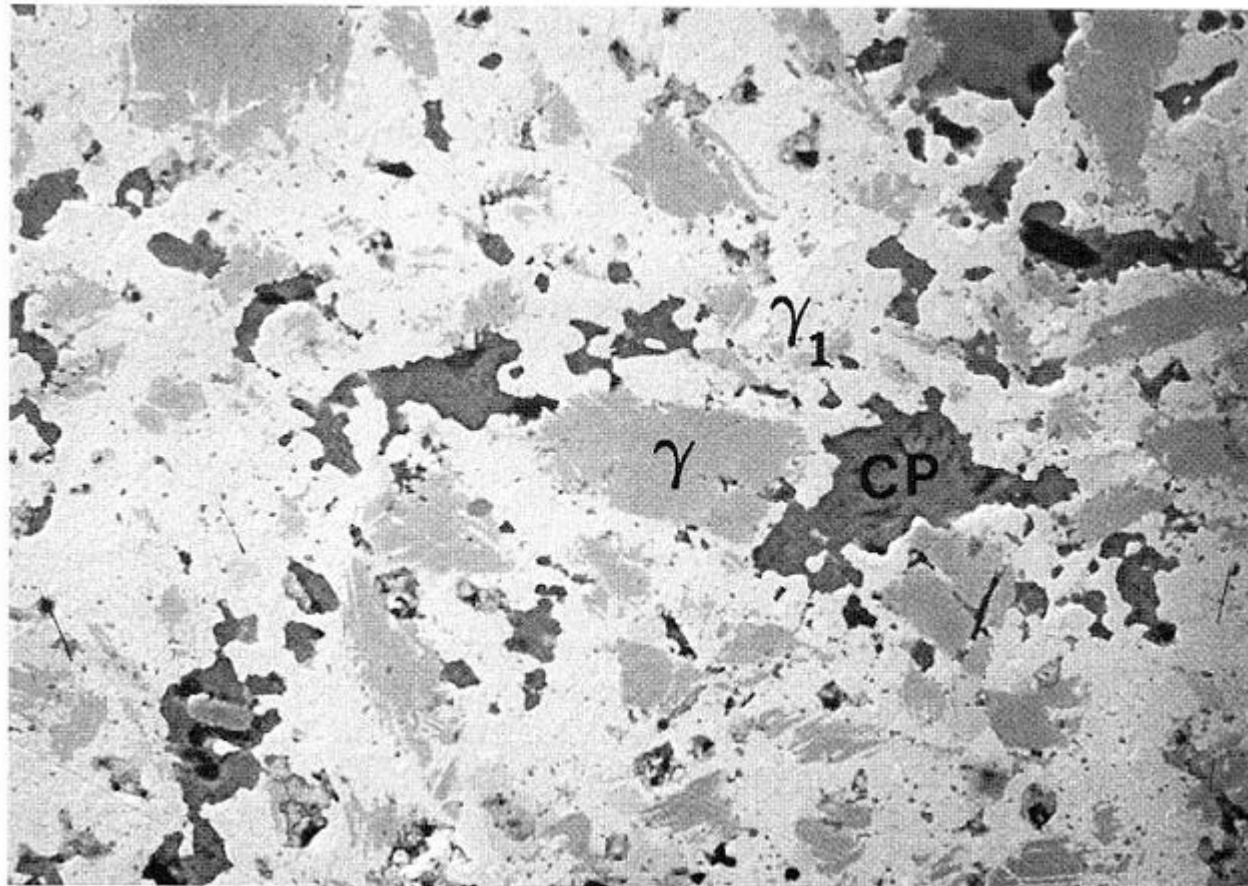
Fase  $\gamma_2$





# Capacidad del sellado de la microfiltración.

- Pigmentación y corrosión.



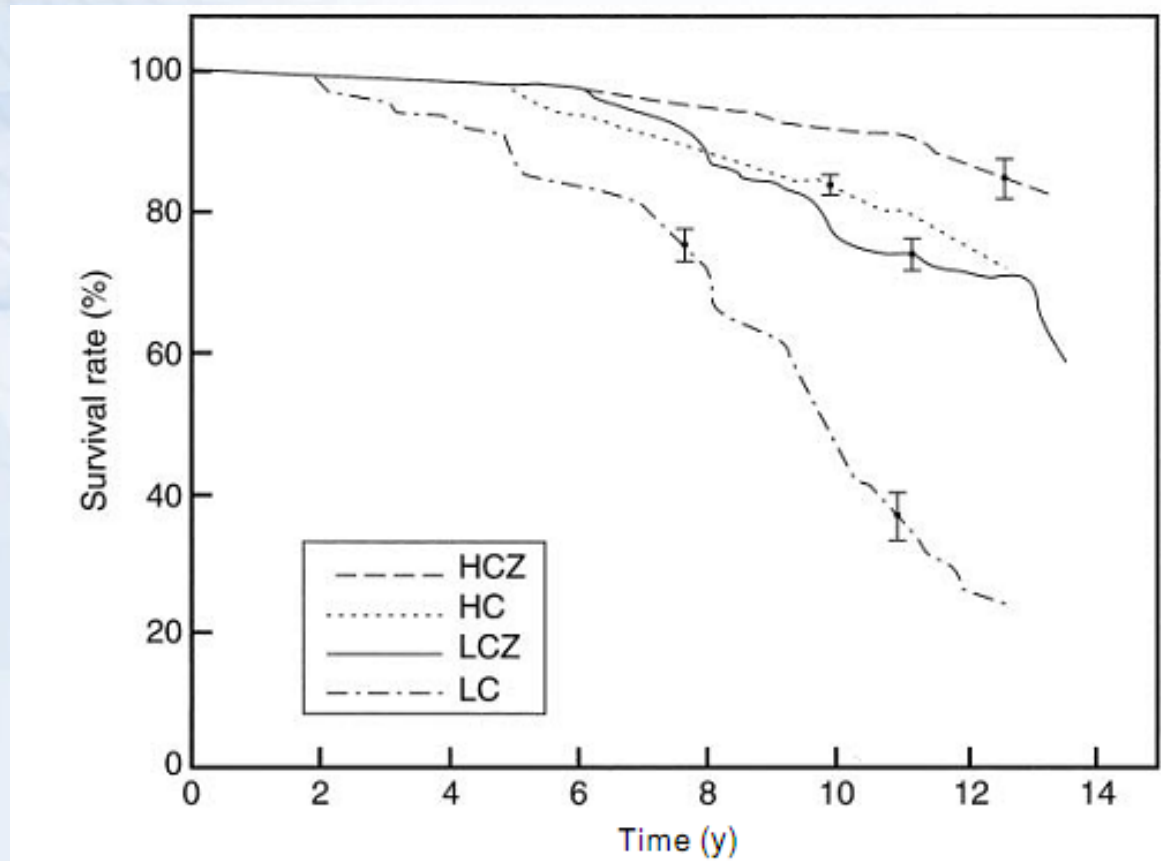
Microfotografía de una amalgama con alto contenido en cobre, de 7 años, donde:  
**CP.** Productos de corrosión (óxidos y cloruros de estaño).

Fase  $\eta$





## Supervivencia de las restauraciones de amalgama.



Curva de supervivencia de diferentes aleaciones de amalgama. **HCZ.** Alto contenido de Cu + Zn. **HC.** Alto contenido de Cu. **LCZ.** Bajo contenido de Cu + Zn. **LC.** Bajo contenido de Cu.



Una buena aleación para amalgama dental moderna puede ser manejada para que permita un promedio de 12 a 15 años de permanencia.

Anusavice. Ciencia de los Materiales Dentales de Phillips.



Control de una amalgama con 50 años de antigüedad.

Fuente: [www.odontoclinica.cl](http://www.odontoclinica.cl)



AMALGAMA DENTAL

# MANIPULACIÓN





# Diseño de la cavidad.

- Retentiva.
- Ángulos internos redondeados.
- Piso plano.
- Ángulo cavosuperficial  $90^\circ$ .





# Variables en su manipulación

- Elección del material.
- Relación polvo : mercurio.
- Trituración.
- Condensación.
- Tallado.
- Pulido.



# Selección del material.

- Tipo de aleación:  
composición tradicional vs alto contenido de cobre
- Mercurio:  
pureza





# Proporción aleación:mercurio

- Reducción final del mercurio: exprimiendo el material o eliminando el mercurio en cada incremento.
- Técnica de mercurio mínimo o técnica de Eames (1959).
- Contenido final de mercurio de la restauración: 42-50%
- Proporción recomendada: 1:1





# Proporción aleación:mercurio trituration manual.

- Proporción recomendada 5:8

Aleación : Mercurio



Polvo de aleación.



Adición de mercurio



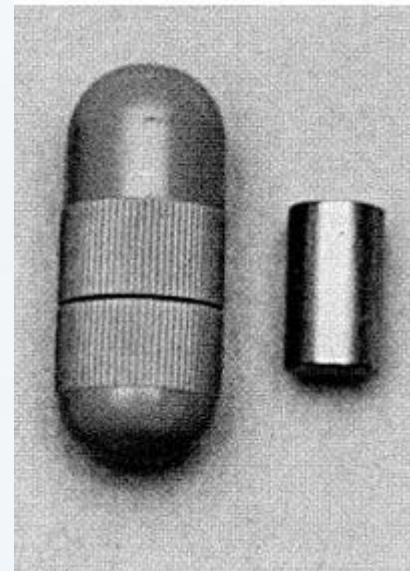
Apariencia de una mezcla **bien** triturada.





# Proporción aleación:mercurio trituración mecánica.

- Proporción recomendada 1:1 Aleación : Mercurio





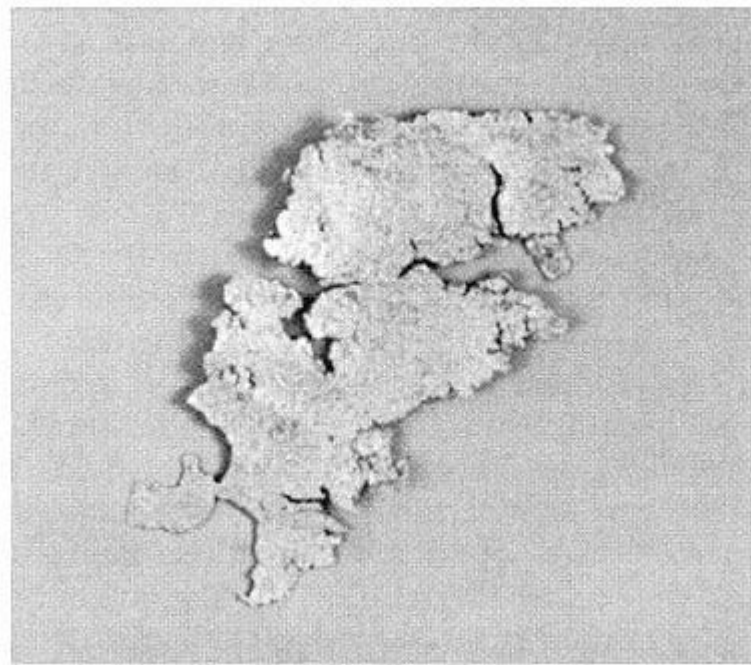
# Trituración Mecánica



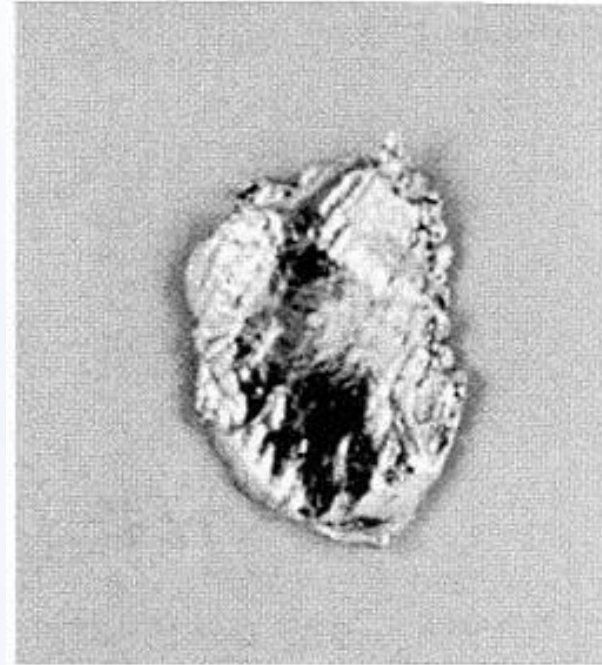
Amalgamador



# Consistencia de la mezcla



Mezcla subtriturada



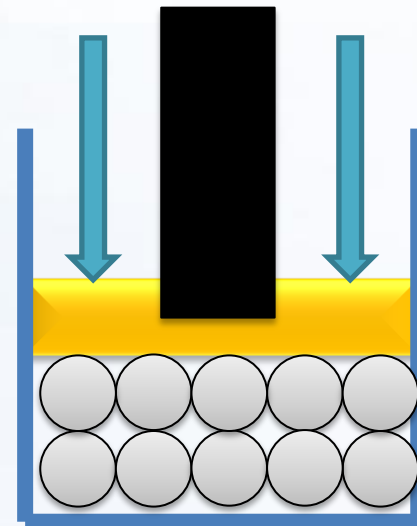
Mezcla triturada correctamente





# Condensación

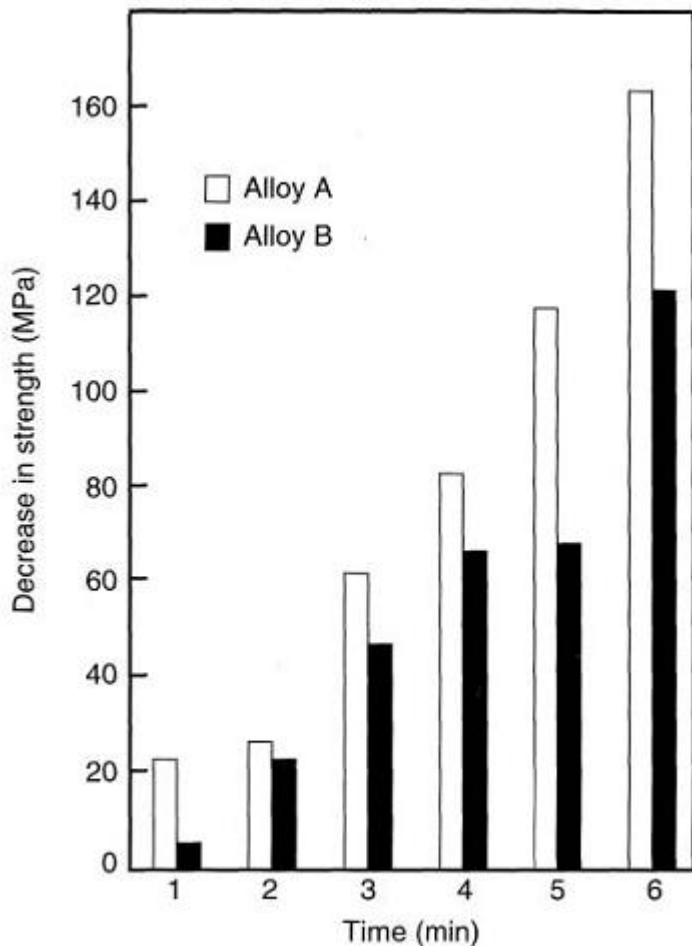
- Compactar la amalgama en la cavidad preparada con la finalidad de conseguir la mayor densidad posible....



resistencia  $\uparrow$  escurrimiento  $\downarrow$



# Condensación



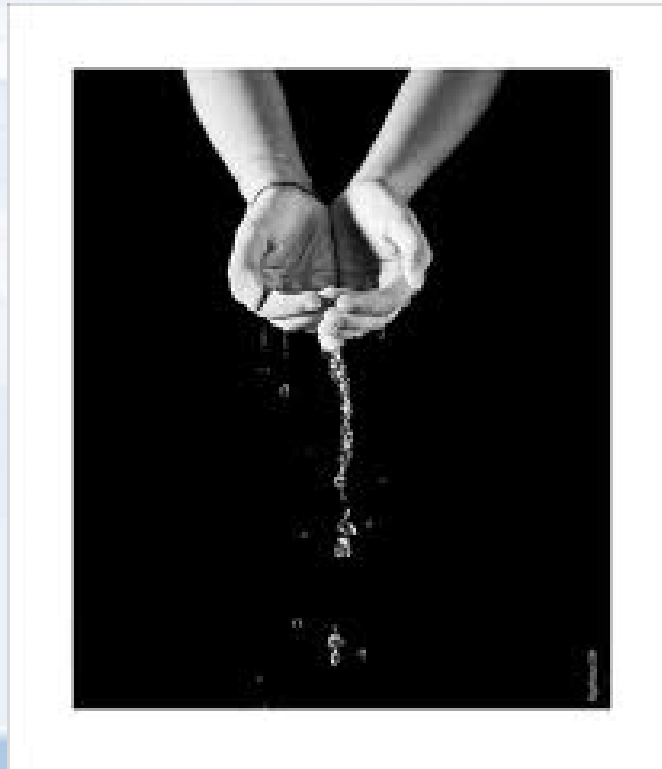
- No demorarse entre la trituración y la condensación.

Efecto del tiempo transcurrido entre la trituración y la condensación de dos aleaciones de amalgama.



# Condensación

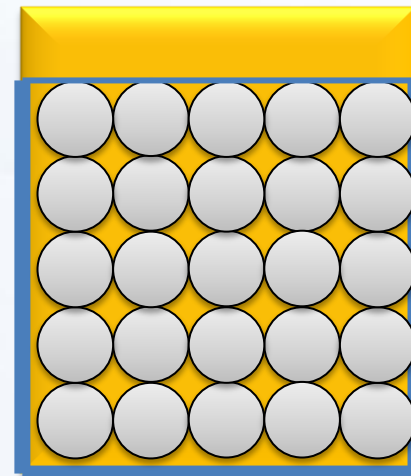
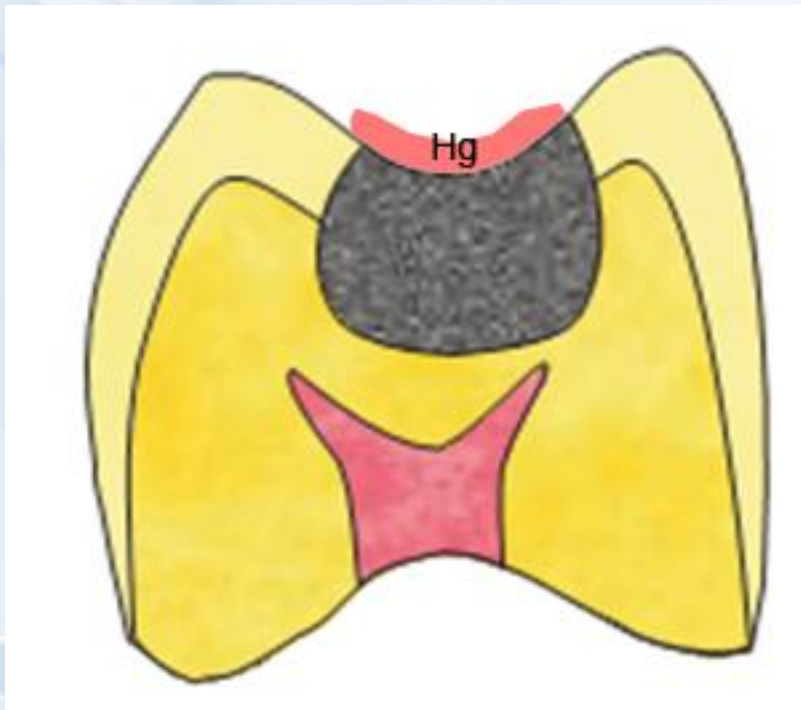
- Nunca tocar el material con las manos.





# Condensación

- El material deber ser condensado en incrementos\*.
- Sobreobturar la cavidad.



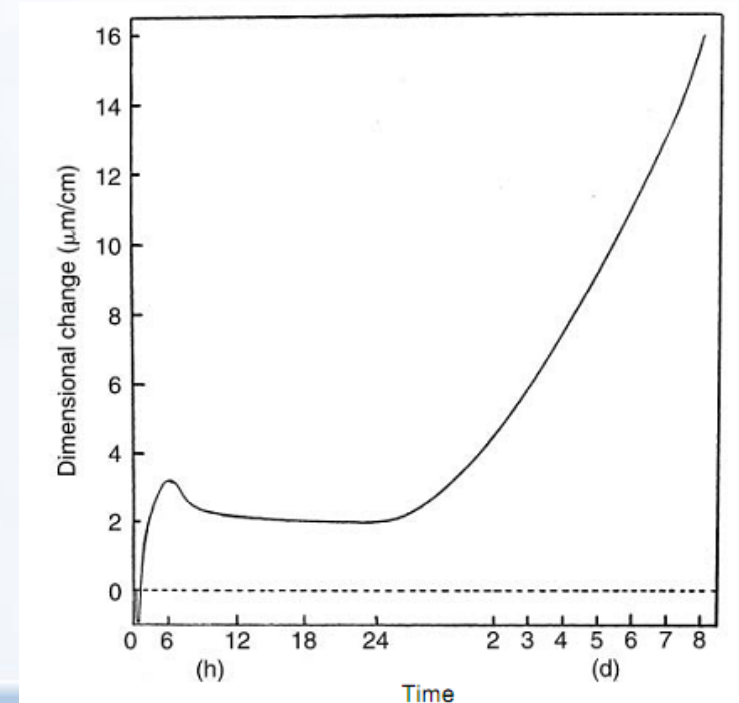






# Condensación

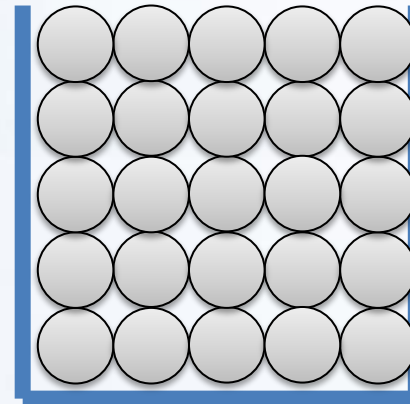
- El campo debe estar completamente seco.





# Tallado

- Eliminar la capa rica en mercurio.
- Reconstruir la anatomía del diente.









# Pulido

- Obtener una superficie brillante.
  - Mejor apariencia de la restauración.
  - Mayor resistencia a la corrosión.
  - Menor retención de placa.
- Llevar a cabo mínimo 24 hrs después de colocada la restauración.
- Se utilizan fresas de carburo en una pieza de mano de baja velocidad.
- Para el brillo, utilizar cepillos y copas de hule\* junto con alguna pasta abrasiva.