

**CÁTEDRA DE MATERIALES DENTALES Y  
BIOMATERIALES  
UCC**

**GUIA DE CONTENIDOS PARA EL CURSADO DE LA  
MATERIA**

PROFESOR TITULAR

Dr. Gustavo F. MOLINA

PROFESORES ASISENTES

Od. Ignacio MAZZOLA.  
Dra. Laura BRAIN LASCANO  
Mgter. Martín SAINZ AJA

## **FUNDAMENTACIÓN**

El constante avance tecnológico y científico de la Odontología actual exige del egresado una formación que lo prepare para asimilar los cambios vertiginosos que propone tanto la oferta de la industria dental como la demanda de los pacientes, quienes además de salud buscan soluciones estéticas.

En tal sentido, el conocimiento de los materiales dentales, su historia y evolución, su fundamento químico, manipulación e indicaciones clínicas, posibilita al profesional la flexibilidad suficiente para acompañar el proceso acelerado de incorporación de nuevos recursos para la prevención y tratamiento de la problemática estomatológica.

El desarrollo exhaustivo de los contenidos propuestos en esta planificación apuntan a lograr una independencia de criterio que libere al futuro profesional de las imposiciones del mercado. De este modo, será capaz de discernir y optar por los materiales y/o estrategias más adecuados a los requerimientos de cada situación en particular, valorando las características del paciente y del problema que motiva su consulta.

Desde el punto de vista pedagógico, la ubicación de la materia en el tercer cuatrimestre permite un contacto precoz del alumno con elementos que manipulará en todo momento de su ejercicio profesional y serán desarrollados en toda su dimensión a lo largo de la carrera. Asimismo, se propone una dinámica de trabajo que tienda a favorecer el desarrollo de destrezas y hábitos de prolijidad que impactaran en la formación integral del estudiante en el marco del perfil de egresado planteado en el plan de estudios de la carrera.

## **OBJETIVOS**

**General:** Incorporar conocimientos desarrollar destrezas relacionadas con la composición, manipulación e indicaciones de los materiales dentales.

### **Específicos:**

- Asimilar fundamentos teóricos sobre los materiales dentales utilizados en diferentes situaciones clínicas.
- Desarrollar destrezas en forma práctica que garanticen la manipulación de estos materiales.
- Generar un espacio de discusión sobre las posibles aplicaciones clínicas de los materiales dentales.
- Desarrollar hábitos de higiene y prolijidad en el manejo de la mesa clínica de trabajo.

## **METODOLOGÍA**

Los alumnos asistirán a una clase teórico-práctica semanal de unos 90 minutos de duración, presencial, en la cual se desarrollarán temas específicos del programa de contenidos. Además deberá realizar 90 minutos de carga horaria no presencial semanal. Para tal fin, el docente a cargo del grupo de alumnos realizará una demostración de la manipulación de los materiales correspondientes al trabajo práctico y luego, esto será efectuado por los estudiantes.

Se dictarán clases magistrales para desarrollar en forma completa el programa de contenidos en forma teórica, pudiendo complementar el alumno la información recibida con material bibliográfico.

## **ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS**

Los trabajos prácticos se desarrollarán con modalidades diversas, de acuerdo al material en estudio. Se contempla la posibilidad de realizar talleres, mesas de discusión, resolución de actividades de una guía de trabajos prácticos, elaboración de monografías o presentaciones multimedia.

## **EVALUACIÓN**

Diagnóstica: En el primer trabajo práctico, se realizará una entrevista grupal para evaluar el nivel de conocimientos sobre la importancia de la temática a desarrollarse durante el transcurso de la asignatura.

Acumulativa: Se realizarán tres evaluaciones parciales acumulativas y semiestructuradas, con preguntas de opciones múltiples, situaciones problemáticas para resolver y temas puntuales a desarrollar.

Formativa: En cada trabajo práctico, el docente a cargo de cada grupo de alumnos realizará preguntas sobre el tema correspondiente para evaluar la asimilación de conocimientos de los estudiantes y observará aspectos procedimentales y actitudinales que serán evaluados.

## **REGLAMENTO**

1. Para la inscripción en la materia los alumnos deberán tener regular Química Biológica e Histología y Embriología. Para rendir examen final o firmar promoción deberán tener aprobadas ambas materias.

2. Al inscribirse cada alumno será asignado a una comisión y concurrirá una vez por semana a un teórico práctico de 120 minutos de duración y realizará actividades no presenciales equivalentes a una carga horaria de 60 minutos semanales.

3. Los trabajos prácticos y parciales son de asistencia obligatoria y su cumplimiento es indispensable para cursar la materia en forma regular.

4. La cátedra dicta dos clases teóricas semanales de 60 minutos de duración cada una de carácter no obligatorio.

5. Una vez inscriptos, los alumnos no podrán cambiar de horario ni de día por ninguna causa, como así tampoco se atenderán cambios de comisión para adelantar o posponer trabajos prácticos o parciales.

6. Los trabajos prácticos y los parciales darán comienzo puntualmente en el horario previsto, existiendo 5 minutos de tolerancia. Pasados los mismos el alumno se considerará ausente, pero podrá permanecer en el trabajo práctico.

7. Para la realización de los trabajos prácticos y parciales los alumnos vendrán munidos de guardapolvo blanco, babero y los materiales y elementos que se requieran

para cada trabajo práctico o situación, prolijos y aseados. De lo contrario podrán ser retirados del práctico y considerados ausentes.

8. Los alumnos serán evaluados en los aspectos actitudinales, procedimentales y cognitivos, sobre la labor a realizar en la parte práctica y teórica del tema del día. El incumplimiento significará la reprobación del trabajo práctico o parcial.

9. La recuperación de T.P. y/o parciales se rige por las normas del Estatuto Universitario.

10. Al término de la materia el alumno puede alcanzar diferentes condiciones, a saber:

□ **PROMOCION DE LA PARTE PRÁCTICA**

Para lo cual deberá reunir los siguientes requisitos:

- 90 % de asistencia a T.P. (una falta) con calificaciones no inferior a 7 (siete) puntos.
- 100% de asistencia a parciales con calificaciones no inferiores a 7 (siete).
- Deberá realizar tres parciales acumulativos y un coloquio integrador de todo el programa de la materia con el desarrollo de una parte práctica.

□ **REGULAR**

Para lo cual deberá reunir los siguientes requisitos:

- 80 % de asistencia a T.P. (dos faltas) con promedio no inferior a 4 (cuatro) puntos.
- 100% de asistencia a parciales con promedio final de 4 (cuatro).
- Deberá realizar tres parciales acumulativos y un coloquio integrador de todo el programa con el desarrollo de una parte práctica.

□ **LIBRE**

En esta condición quedarán aquellos alumnos que no cumplieron con la asistencia a los T.P. y parciales exigidos.

También, los estudiantes con tres aplazos en T.P. o con dos aplazos en parciales, estarán en la misma condición.

10 A. Los alumnos promovidos deberán inscribirse en el primer turno de examen siguiente a la culminación del ciclo para la firma de libretas.

10 B. Los alumnos regulares sin promedio rendirán un examen final consistente en tres bolillas del programa, de desarrollo teórico.

10 C. Los alumnos libres deberán rendir un examen final con temas teóricos y prácticos a consideración del profesor titular.

La nota final que se asentará en el acta de aprobación de la materia será:

- a) El promedio de **parciales y prácticos**, para los alumnos de promoción total.
- b) La nota obtenida en el examen, para quienes rindan la materia (alumnos regulares y libres).

## LISTADO DE MATERIALES SOLICITADOS PARA EL CURSADO DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS (por alumno)

### Presentación obligatoria para todos los TP

#### Presentación personal

Ambo (guardapolvo sobre el ambo)

#### Descartables

Compresas descartables

Guantes

Vaso para residuos

Toallas descartables

Tijera

Algodón / Gasa 10x10

#### Instrumental

#### Cantidad

-Espejo bucal	1	
-Explorador	1	
-Pinza de algodón	1	
-Bandeja metálica	2	
-Gasero mediano o grande		1
-Caja metálica (donde quepan las bandejas)	1	
-Espátula de Le cron	1	
-Modelos superior e inferior a definir por la cátedra (consultar)		

#### Materiales de impresión (alginato - silicona)

Cubetas completas superior e inferior perforadas estándar adaptadas a los modelos

Cubeta parcial perforada estándar

Taza de goma siliconada

Espátula de yeso y/o alginato

Proporcionadores de polvo y de líquido

Espátula para pasta cinquenólica o silicona

Block mezclador satinado o loseta de vidrio grande

Una Jeringa descartable de 5 cc.

1 bolsa de alginato

1 avío de silicona pesada/liviana cada 6 alumnos

½ kg de yeso piedra blanco

1 kg de yeso densita cada 10 alumnos

#### Ceras

Instrumental de Peter Thomas (PKT)

Alicate recto

Encendedor

Clips Metálicos y alfileres

Vaselina Líquida

1 lámina de cera rosa

1 barra de cera para patrones

#### Resinas acrílicas

Vaso Dappen

Espátula para cemento de doble extremo

Modelos de yeso de clases anteriores

Gotero

Pincel

1 envase de 100 gs.de acrílico autocurable color 66

1 envase pequeño de monómero

#### Materiales para Modelos (Yeso)

Taza de goma siliconada

Espátula de yeso y/o alginato

Zocalador de goma

Impresiones de alginato y silicona

#### Cementos Dentales

Loseta de vidrio gruesa (mínimo 10x5cm)  
Espátula de cemento  
Aplicador de Hidróxido de Calcio  
Vaso Dappen  
Corona de Acetato para elemento N° 26  
Alcohol Puro  
1 avío de IRM cada 6 alumnos  
1 avío de cemento de fosfato cada 6 alumnos  
1 avío de cemento de hidróxido de calcio  
cada 6 alumnos

serie cada 6 alumnos  
1 juego de limas lisas tipo K de 25mm,  
primera serie por alumno.

### **Cemento de Ionómero Vítreo**

Espátula de cemento  
Espátula aplicadora de composite  
Vaso Dappen  
Alcohol  
Vaselina sólida  
1 avío de cemento de ionómero vítreo tipo II  
(para restauración) cada 6 alumnos

### **Adhesión y Resinas Compuestas**

1 diente natural extraído  
Espátula aplicadora de composite  
Pinceles microbrush (2)  
Taza de goma  
Tiras de acetato (3)  
Cuñas de madera distintos tamaños (10)  
Instrumental de PKT (práctico de ceras)  
Ácido fosfórico al 35-38%  
1 adhesivo (ej. Prime and Bond 2.1, One coat  
bond, Single Bond, etc.)  
1 jeringa de composite cada 3 alumnos

### **Amalgama**

Mortero y pilón  
Goma dique (1)  
Porta-amalgama  
Atacador o condensador plano mediano  
Tallador de Wescott  
Bruñidor pequeño  
Vaso Dappen  
4 cápsulas de amalgama

### **Endodoncia**

Loseta de vidrio  
Espátula de cemento  
Espátula de gutapercha  
Alcohol Puro  
Espaciadores (Finger spreaders) 1 caja cada  
6 alumnos.  
1 avío de cemento de Grossman cada 6  
alumnos  
1 caja de conos de gutapercha de la primera

## **ENLACES: VIDEOS – CÁTEDRA DE MATERIALES DENTALES y BIOMATERIALES**

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA - FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

Videos subidos a youtube: dentmat2011

[http://www.youtube.com/watch?v=pm2z2wL\\_K6Q](http://www.youtube.com/watch?v=pm2z2wL_K6Q) Yeso  
<http://www.youtube.com/watch?v=L1YqyQw1FQs> Alginato  
<http://www.youtube.com/watch?v=m74TRj-IKwc> Siliconas  
<http://www.youtube.com/watch?v=U4d6XAM1B34> Ceras  
[http://www.youtube.com/watch?v=QB9hSEO\\_Zk](http://www.youtube.com/watch?v=QB9hSEO_Zk) ART  
<http://www.youtube.com/watch?v=Uea3H-xO4L0> Hidróxido de Calcio  
<http://www.youtube.com/watch?v=c56jkUiVZys> Fosfato de cinc  
<http://www.youtube.com/watch?v=UICJMo1J3UE> Oxido de cinc / Eugenol  
[http://www.youtube.com/watch?v=\\_Ng9g2NmXxk](http://www.youtube.com/watch?v=_Ng9g2NmXxk) Amalgama  
[http://www.youtube.com/watch?v=O\\_qDqL6HMAk](http://www.youtube.com/watch?v=O_qDqL6HMAk) Resinas Compuestas  
<http://www.youtube.com/watch?v=9XvtO6bv63E> Porcelana

## **MATERIALES DE IMPRESION**

### **Impresión:**

Impronta o calco negativo de los tejidos blandos y duros de la cavidad bucal; se reproducen sus formas y sus relaciones. Su posterior vaciado con yeso, o resina, nos permite obtener un modelo; el cual puede ser de:

- Trabajo: prótesis fija, prótesis removible, ortodoncia.
- Antagonista.
- Vitrina (patología, docencia, control).
- Diagnóstico (guías quirúrgicas, oclusales, encerados, etc.).

### **Propiedades de los materiales de impresión:**

- Reproducción exacta de los tejidos duros y blandos.
- Estabilidad dimensional post fraguado.
- Elasticidad y memoria ante fuerzas de distorsión.
- Sabor, olor y apariencia agradable.
- No ser tóxico, ni irritante.
- Aparatología y manipulación sencilla.
- Consistencia adecuada.
- Tiempo de fraguado razonable.
- Afinidad con el material para modelos.

## Clasificación:

ELASTICOS	TERMOPLASTICOS	RIGIDO
Elastómeros Hidrocoloides Irreversibles	Ceras Composición de Modelar Hidrocoloide Reversible	Pasta Cinquenólica Yeso para Impresiones

## HIDROCOLOIDES:

**Coloide:** Distribución de partículas, similar a la solución, pero al microscopio se observan las dos fases como en la suspensión.

2 fases: a) Fase dispersante: Solvente (agua)

b) Fase dispersa: Solute (agar o algina) tamaño de la partícula 1 a 200 nm.

**Sol:** Estado semilíquido en donde las partículas del soluto están libres y dispersas en el solvente.

**Gel:** Estado semisólido en donde las partículas se unen para formar fibrillas o miscelas que se unen por fuerzas de unión primarias o secundarias, quedando el agua en el intersticio, sin sufrir transformación.

SOL → GEL (gelificación o gelación).

GEL → SOL (licuefacción o licuación).

SOL → GEL Hidrocoloide Irreversible (unión primaria).

SOL → GEL Hidrocoloide Reversible (unión secundaria).

←

Hidrocoloide reversible: Agar

Hidrocoloide irreversible: Alginato.

## HIDROCOLOIDE REVERSIBLE (AGAR)

<b>Composición:</b>	<b>%</b>	<b>Función</b>
- Agar	13-17	Estructura de micelas
- Boratos	0.2-0.5	Resistencia
- Sulfatos	1-2	Endurecedor de yeso
- Cera diatomea	1	Relleno
- Agua	80	

- Agar: Coloide hidrofílico orgánico extraído de las algas, es el responsable de la gelificación del material.
- Bórax: Aumenta la resistencia del gel formando UN borato que se deposita en las micelas.
- Sulfato de potasio: Endurece y acelera el fraguado del yeso; contrarresta al bórax.
- Rellenos: Cera, sílice, tierras de diatomea, arcilla. Otorgan resistencia, rigidez, viscosidad

## Generalidades:



Los hidrocoloides reversibles poseen sus micelas unidas por uniones secundarias, lo que permite que al ser sometidas a temperaturas, pasen de sol a gel o viceversa sin alterarse. A temperatura ambiente están en estado de gel, por lo que deben licuarse para ser empleados.

Necesitan de aparatología específica y compleja para su uso.

***Presentación comercial:***

- Jeringas con gel.
- Barras o tubos de hidrocoloide reversible.

***Instrumental:***

- Unidad de acondicionamiento: 3 compartimentos:
  - \*licuación (100 grados).
  - \*almacenamiento (65 grados).
  - \*templado (45 grados).
- Cubetas con sistema de refrigeración interna.
- Jeringas para aplicación.

***Usos:***

- Impresiones para prótesis fijas unitarias.
- Duplicación de modelos para prótesis removible y ortodoncia.

**HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE (ALGINATO)**

<b><i>Composición:</i></b>	<b><i>%</i></b>	<b><i>Función</i></b>
- Alginato de sodio o potasio.	15	Alginato soluble.
- Sulfato de calcio.	16	Reactivo.
- Fosfato de sodio	2	Retardador.
- Tierra de diatomea	60	Relleno.
- Saporíferos y Fluoruros.		

- Alginato: Naturalmente es insoluble, se lo combina con sales solubles de sodio-potasio o amonio para su utilización.
- Sulfato de calcio: Reactivo; insolubiliza el alginato soluble, permitiendo la gelificación. Pueden emplearse sales de hierro y cinc.
- Fosfato de sodio: Retarda la reacción de unión entre la sal algínica y el reactivo. Regula el tiempo de trabajo.
- Tierras de diatomeas: Confiere relleno, resistencia y textura a la mezcla.
- Fluoruros: Dan resistencia y acabado al modelo de yeso.
- Saporíferos: Mejoran el sabor del material.

***Generalidades:***

El alginato posee micelas unidas por fuerzas primarias; gelifica por una reacción química que es irreversible. El agua presente queda en los intersticios existentes entre las micelas.

***Reacción química de gelificación:***

Agua +Alginato de potasio+ Sulfato de calcio→ Alg. de calcio+ Sulfato de potasio+ Agua.

***Usos:***

Impresiones para obtener modelos de:

- Estudio
- Antagonistas
- Diagnóstico
- De trabajo→ prót. removible.  
→ ortodoncia.

Está contraindicado para prótesis fijas.

***Presentación comercial:***

- Sobres pre dosificados.
- Bolsa a granel.

***Instrumental:***

- Dosificadores polvo/líquido.
- Taza de goma siliconada.
- Espátula para yeso o alginato.
- Cubetas parcial o total con perforaciones.

**ACTIVIDADES:**

Responda las siguientes preguntas:

- 1) Enumere los pasos para la toma de impresión con alginato.
- 2) Describa el instrumental y aparatología para la toma de impresión con hidrocoloides reversibles.
- 3) Describa en que casos esta indicado y contraindicado el uso de hidrocoloides.
- 4) Diferencie el proceso de gelificación de los hidrocoloides reversibles e irreversibles.

## **ELASTÓMEROS**

### ***Generalidades***

Materiales sintéticos constituidos por moléculas simples llamadas “monómeros”, las que se unen entre sí formando cadenas largas denominadas “polímeros”. Estas cadenas tienen la propiedad de entrecruzarse para formar una red tridimensional, la cual al ser sometida a fuerzas de tensión, tiene la propiedad de “estirarse” y volver a su posición original. Al polimerizar el material se endurece. Las impresiones que se obtienen con este material son de alto grado de fidelidad y se utilizan siempre para realizar modelos de trabajo para prótesis fijas. En este tipo de modelos de trabajo se necesita exactitud de reproducción y estas impresiones deben ser siempre vaciadas con un yeso de buena calidad (densa). Estos materiales se presentan como dos pastas que se deben dosificar, mezclar y llevar en cubeta a la boca para que luego polimericen. Son materiales que se presentan en diferentes calidades, de acuerdo a su composición y sistema de polimerización.

Tipos de polimerización:

- Condensación.
- Adición.
- Co-polimerización.

### ***Clasificación de elastómeros***

- Silicona \* Adición.  
\* Condensación.
- Polieter.  
Mercaptanos o Polisulfuros (actualmente en desuso)

## **SILICONAS POR CONDENSACIÓN**

Base:

- Polidimetil siloxano con grupos oxidrilos terminales.
- Ortosilicato alquílico (agente de cadenas cruzadas).
- Relleno inorgánico (variable).

Catalizador:

- Octanoato de estaño (ester organometálico).
- Relleno (variable).

La polimerización por condensación tiene como desventaja que deja como sub-productos el alcohol etílico, su posterior evaporización produce una ligera contracción. Este tipo de siliconas requiere que el vaciado sea realizado dentro de un periodo corto de tiempo, y la estabilidad dimensional de la impresión, depende de las condiciones de temperatura y humedad del medio

## **SILICONAS POR ADICIÓN**

Base:

- Polivinilsiloxano.
- Relleno (variable).

Catalizador:

- Sales de platino (ác. cloroplatínico).
- Relleno (variable).

La polimerización por adición se produce sin dejar sub-productos, ya que el entrecruzamiento de las cadenas se lleva a cabo por una reacción química completa. Si no se respetaran las proporciones en la mezcla, quedaría hidrógeno residual, el cual se evaporaría. Este sistema de polimerización tiene la ventaja que al no eliminar subproductos, es mucho más estable dimensionalmente, pudiendo realizarse el vaciado aún 7 días después de realizada la impresión, lo cual lo hace más indicado para realizar trabajos de prótesis de gran envergadura como puentes de muchos elementos o prótesis combinadas.

### ***Propiedades de las siliconas***

- Tiempo de trabajo y de fraguado adecuado.
- Elasticidad .
- Mínima distorsión.
- Resiliencia
- Memoria elástica.
- Estabilidad dimensional.
- Fidelidad y exactitud.
- Biocompatibles.

### ***Indicaciones***

- Prótesis fija (pernos, incrustaciones, coronas, puentes).
- Prótesis removible.
- Todo trabajo que exija máxima precisión.

### ***Presentación comercial***

- Potes.
- Tubos colapsables.
- Cartuchos mezcladores.

### ***Consistencias***

- Masillosa o pesada.
- Regular.
- Liviana.
- Extrafluida

## **POLISULFUROS - MERCAPTANOS**

Base:

- Polímero de polisulfuro.
- Relleno (dióxido de titanio, óxido de zinc).
- Plastificante (dibutilftalato).
- Azufre.

Reactor:

- Dióxido de plomo.
- Relleno (dióxido de titanio, óxido de zinc y carbonato de Ca: reforzadores).
- Plastificante (dibutilftalato).
- Ácido Oleico (retardador).

Polimerizan por condensación, al mezclar ambas pastas los grupos sulfidrilos reaccionan con el agente oxidante, que es el dióxido de plomo conformando cadenas poliméricas.

### ***Indicaciones***

- Prótesis fija.

### ***Propiedades***

- Tiempo de fraguado más prolongado que el de las siliconas.
- Buena estabilidad, fidelidad y exactitud.

### ***Desventajas***

- Técnica y manipulación compleja.
- Apariencia, olor y sabor desagradables.

### ***Presentación comercial***

Tubos con pasta:

- Pesada.
- Mediana.
- Liviana (para jeringas).

### ***Manipulación***

Técnica de cubeta individual y casquillos. (consultar del teórico)

## FIGURA N°2

Tensión superficial: se puede ver la forma del líquido sobre la superficie del material, la gota más expandida indica menor tensión superficial

### **POLIETER**

Base:

- Poliéster de peso molecular intermedio con grupos terminales etil-iminos.
- Relleno (sílice coloidal y plastificante).

Catalizador:

- Ácido sulfónico aromático.
- Relleno (sílice coloidal y plastificante).

La unión de ambos compuestos forma un elastómero de cadenas cruzadas y alto peso molecular. Material de alta dureza.

#### *Indicaciones*

- Prótesis fija, removibles y completas.

#### *Presentación comercial*

- Pastas de diversas consistencias para ser usadas en cubetas standard.

## FIGURA N° 3 y 4

### **NUEVOS MATERIALES DE IMPRESIÓN**

Elastómeros de fotocurado: Es un polieter de dimetacrilato de uretano con un fotoiniciador. Se les agrega polímeros hidrofílicos para contrarrestar la humedad de los tejidos que alteran el fraguado.

## FIGURA N°5

Incrustación y pilar para ser reproducidos

## FIGURA N°6

Impresión con elastómero

## **ACTIVIDADES**

Responda las siguientes preguntas:

- 1) Diferencie las siliconas por condensación de las de adición.
- 2) Describa la técnica de impresión de las siliconas.
- 3) Describa la técnica de impresión de los mercaptanos.
- 4) Ventajas de los elastómeros sobre los hidrocoloides.

## MATERIALES PARA MODELOS

### YESO

Los modelos son reproducciones de la boca del paciente. Esta reproducción empieza con la toma de una impresión de la boca del paciente y luego esa impresión es vaciada con yeso y así se obtiene un modelo. El modelo puede ser de trabajo o simplemente para ser observado en la mano cómodamente sin la presencia de tejidos y del mismo paciente. (de estudio).

#### **Propiedades**

- Material capaz de reproducir detalles finos.
- Cambio dimensional durante y después del fraguado sea mínimo.
- Materiales con buena resistencia y dureza.
- Resistencia a la compresión y a la abrasión.
- Compatibles con los materiales para impresión.
- Insolubles en agua.
- Color contrastante con los materiales que se empleen sobre ellos.
- Económico y larga vida de almacenamiento.

#### **Química**

De cantera, se obtiene un mineral llamado Gypso, que luego de un proceso de purificación se transforma en Sulfato de calcio dihidratado. ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

La aplicación del calor al yeso lo transforma en sulfato de calcio hemihidratado, o sea que mediante un proceso de calcinación del mineral dihidratado, se le elimina una molécula y media de contenido acuoso y da como resultado el yeso, o sea un sulfato de calcio hemihidratado. Existen diversos tipos de yeso según el modo en que ha sido realizado el calentamiento, estas formas desiguales hacen que reaccione con el agua de diferente manera y se generen diferentes tamaños y formas de la partícula, que influirá en las propiedades finales del yeso fraguado. La reacción es exotérmica y no existen diferencias químicas entre los dihidratos obtenidos. La exposición continua del hemidrato a temperaturas elevadas determina que se forme primero la anhidrita soluble (anhidrita hexagonal que reacciona muy rápidamente con el agua) y posteriormente la anhidrita insoluble (anhidrita ortorrómbica o yeso muerto que tarda horas en reaccionar con el agua por su estructura compleja). De acuerdo al proceso de fabricación se obtendrán diferentes tipos de yeso.

Existen tres tipos de yesos diferentes de acuerdo al proceso de calcinación.

**Yeso taller**, se obtiene mediante un proceso de calcinación en seco del mineral a una temperatura de 120 grados a cielo abierto, se obtiene así una partícula grande, irregular y porosa. Esta partícula genera cambios dimensionales en los modelos vaciados

**Yeso piedra**, cuando la calcinación se realiza a la misma temperatura pero con el agregado de presión de vapor, la partícula, toma una forma mas regular y pequeña que influye en las propiedades finales del yeso, determinando las indicaciones del mismo a modelos de trabajo.

#### **Reacción de Fraguado**

- El hemihidratado al mezclarse con el  $\text{H}_2\text{O}$  se disuelve en escasa proporción para formar, iones calcio y sulfatos.



- Como la solubilidad del sulfato del calcio dihidratado es de solo 0,2%, la solución sobresatura con respecto a la inicial y se produce la cristalización.
- La cristalización inicialmente se produce alrededor de cristales de dihidrato ya existentes (que son agregado intencionalmente o quedaron del proceso de fabricación. También pueden actuar como núcleos, impurezas, restos de yesos ya preparados). A medida que el hidrato cristaliza se disuelve más hemihidrato y la reacción continúa.

El resultado es una masa de sulfato de Ca dihidratado.

Al mezclar el hemihidratado (es cuatro veces más soluble que el dihidrato en agua) con agua se forma una suspensión líquida, el hemihidrato se disuelve y forma una solución saturada, que se sobre factura con respecto al dihidrato, este se precipita.

A medida que se precipita el dihidrato, la solución no se satura más con el hemihidrato y continúa disolviéndose y el proceso continúa con la precipitación de dihidratos en forma de cristales o aumentando el crecimiento de los ya formados.

Es una reacción exotérmica equivalente al calor que se usó al principio en la calcinación.

A medida que aumenta la formación de yeso se forman o endurecen los grupos en forma de agujas llamados esferulitos.

### **Relación AGUA- POLVO**

La cantidad de agua y hemihidrato debe medirse en forma exacta por peso. Las proporciones varían según el tipo de yeso y sino es respetada, mientras más cantidad de agua más largo el tiempo de fraguado y más frágil.

Las proporciones adecuadas serían,

- Yeso taller 45 a 50 ml. X 100 gr. de polvo
- Yeso piedra 28 a 30 ml. X 100 gr. de polvo
- Yeso densita 22 a 28 ml. X 100 gr. de polvo

Nos podríamos preguntar por qué, si en los tres casos se dosifican 100 gramos de polvo, varía la cantidad de agua en los distintos tipos de yeso. La explicación es que se debe a los distintos tipos de partículas, mientras más grande es la partícula, mas agua se necesita para cubrirla por lo tanto un yeso como el densita, que tiene una partícula pequeña y regular utilizará menos cantidad de agua.

**Agua química:** Lo que se denomina agua química es la cantidad de agua necesaria para devolverle a 100 gramos de yeso la molécula y media de agua que se le extrajo durante el proceso de fabricación y esta cantidad es 18,6 ml de agua. De esta manera por ejemplo: si a 100 gr de yeso taller le corresponden para prepararlo, 45 a 50 ml de agua y el yeso para fraguar solo utiliza 18,6 ml de agua sobran entre 26.4 y 31.4 ml. Este sobrante es necesario para que el yeso tenga una consistencia que nos permita trabajarlo, sin embargo una vez fraguado el yeso sobran entre 26.4 y 31.4 ml, estos mililitros ocupan un espacio en la masa del yeso y cuando este se seque luego de fraguado esos mililitros sobrantes se habrán evaporado de la masa dejando espacios vacíos (poros). En el caso de yeso densita que para 100 gr de polvo utiliza entre 22 a 28 ml, si le restamos lo que consume para la reacción (agua química) sobran 3.4 a 9.4 ml respectivamente de modo tal que si comparamos los poros que resultarían de

31.4 ml y los que resultarían de 9.4 ml, nos damos cuenta de por qué el yeso densita además de utilizar menos cantidad de agua, es menos poroso.

El tiempo de mezcla se diferencia si es mecánico o manual, es de 20 a 30 segundos para mezcla mecánica y para mezcla manual 1 minuto.

### **Tiempo de Fraguado**

Es el tiempo que pasa desde la mezcla hasta que el material endurece. El tiempo se mide con métodos de penetración.

Metodo de deteccion del Fraguado

Fraguado inicial:

- **Método presuntivo**, observación directa de la superficie del yeso, hay pérdida de brillo superficial que se produce por que el agua se emplea en la formación del dihidrato, es de menos de 9 minutos.
- **Método de certeza**, se emplean las agujas de Gillmore. Estas se basan en una relación entre peso y superficie de la punta activa. (como lo muestra la figura), la aguja liviana tendrá un peso que sobre la punta, ejercerá una fuerza x, la pesada, al tener mas peso y una punta mas fina ejercerá una fuerza x mayor a la que ejerce la liviana. Con la aguja más pequeña o liviana se la colocara sobre la superficie del yeso en proceso de fraguado, y si no deja marca alguna, quiere decir que en esta etapa del fraguado del yeso, la estructura cristalina es lo suficientemente organizada, como para permitir soportar la fuerza ejercida por la aguja liviana, por lo tanto se puede decir que el fraguado inicial estaría listo, sin embargo la estructura cristalina del yeso, no es lo suficientemente fuerte aún como para resistir la fuerza ejercida por la aguja pesada. Recién después de que la estructura del yeso permite soportar la fuerza ejercida por la aguja pesada, es que se puede decir que el fraguado final esta completo.

Otra aguja empleada es la de Vicat para medir fraguado inicial y se libera la aguja cuando la masa pierde brillo y cuando la aguja no penetra en el fondo de la mezcla se conoce como tipo de fraguado inicial.

### **Tiempo de fraguado final:**

- **presuntivo**, se observa la aparición de yeso de las paredes del recipiente que lo contiene.
- **Certeza**, con la aguja Gillmore pasada cuando deja una marca apenas perceptible.  
Agujas de Gillmore: para medir con certeza la etapa del fraguado

### **FIGURA N° 7 y 8**

Aguja de Vicat

### **Control del Tiempo de Fraguado (aceleradores y retardadores)**

Hay por lo menos tres métodos por los que se puede controlar.

1. Aumentar o disminuir la solubilidad del hemihidrato. (Ej. Si se aumenta la solubilidad, la sobresaturación del sulfato de calcio será mayor y también la deposición de cristales).
2. Aumentar o disminuir el número de núcleos de cristalización.
3. Si aumenta o disminuye la velocidad de crecimiento de los cristales, se acelera o retarda el tiempo de fraguado.

Impurezas

Es hasta un 4% de la mezcla. Si la calcinación no es completa queda parte de yeso que actúan como núcleos potenciales de cristalización.

También la anhidrita aumenta el periodo de inducción.

#### Fineza

A mayor fineza del tamaño de las partículas de hemihidrato, la mezcla endurece más rápido por que aumenta la mayor proporción de la solución del hemihidrato y por ello hay más núcleos de yeso.

#### Relación polvo- agua

A mayor cantidad de agua, menor cantidad de núcleos por unidad de volumen, se prolonga el tiempo de fraguado.

#### Mezcla

A mayor tiempo de mezcla o mayor rapidez de espatulado, más corto será el tiempo de fraguado, ya que los primeros cristales que se forman, se van rompiendo con el espatulado y distribuyéndose en la mezcla, aumentando la cantidad de núcleos.

#### Temperatura

Si la temperatura aumenta a 50 grados se presenta un retardo gradual, de 0 a 50 no hay grandes variedades. A los 100 grados no se lleva a cabo la reacción.

#### Retardadores y aceleradores

Se pueden agregar modificadores químicos que aumentan o disminuyen la velocidad de reacción.

Los retardadores forman una capa que absorbe el hemihidrato y se reduce la solubilidad y en los cristales de yeso evitan su crecimiento.

Otro tipo de retardadores son sales que forman una capa de sal de calcio menos soluble que el sulfato.

En concentraciones pequeñas muchas sales inorgánicas actúan como aceleradores si se aumenta su concentraciones se convierte en retardadores.

Los aceleradores y retardadores disminuyen la exposición del fraguado.

Si el yeso tiene cantidades equilibradas de aceleradores y retardadores está equilibrado.

El fabricante se encarga de proporcionarlo de ésta forma para que se encuentre equilibrado.

- Sulfato de calcio hemihidratado.
- Sulfato de dihidratado.
- Sulfato como anhidrita soluble.
- Sulfato de K
- Bórax.

**Nota:** Cabe acotar que lo que hemos leído hasta acá acerca de la modificación del tiempo de fraguado, es responsabilidad del fabricante, o sea que el mismo, modifica alguna de estas variables, que influirán en la modificación del tiempo de fraguado.

### **Cambio Dimensional de Fraguado**

La reacción del fraguado de los yesos va asociada con una expansión aparente que es real desde el punto de vista práctico. A medida que los cristales crecen en forma centrífuga con respecto a los núcleos éstos se interfieren entre sí y ejercen una presión, el resultado es separación de los núcleos con un aumento de volumen y liberación de calor producto de la fricción de los cristales entre si, por eso se dice que el fraguado del yeso, es una reacción exotérmica. La expansión de fraguado del yeso es medible y depende también de tamaño de la partícula del mismo. A mayor tamaño de partícula,

mayor será la expansión (Ej yeso taller), y a menor tamaño, menor será la expansión (yeso densita). Esta expansión, es medible, y se utiliza un dispositivo llamado aguja de "Le chatellier", quiere decir que mediante el uso de esta aguja podemos medir la expansión de fraguado.

### **Expansión Higroscópica**

Si el fraguado se realizara bajo agua la expansión sería mayor del doble que en el aire y se relaciona con el crecimiento adicional de los cristales y no con diferencia en la reacción química.

### **Aceleradores y Retardadores**

Las sales orgánicas son con frecuencia aceleradores pero si aumenta su concentración se toman retardadores así el cloruro de Na es acelerador en cerca del 2% de hemihidrato aumento esto actúa como retardador. El sulfato de Na también es acelerador hasta un 3 o 1% máximo, es más empleado es el sulfato de K en concentraciones mayores a 2-3%. Los aditivos químicos hacen que disminuya la resistencia, esto se atribuye a la sal que se agrega como adulterante y a la disminución en la cohesión inter cristalina. Si el material se sobremezcla se rompe los cristales formados y se presenta menos enlace cristalino en el producto final y menos remitente.

### **TIPOS DE YESO**

**YESO PARÍS O TIPO I:** yeso para impresiones, se emplea en pocas situaciones, es un material de impresión rígida y no puede emplearse en dentados o áreas retentivas por lo que se emplea para la impresión de desdentados y el fabricante le agrega modificadores para regular el tiempo y expansión del fraguado.

Usos: por su baja resistencia, se emplea para enmuflados para prótesis y montaje de modelos en articuladores.

**YESO PARA MODELOS O TALLER- TIPO II:** se obtiene preparando al dihidrato calentándolo a cielo abierto a 120-130 grados.

La resistencia final y la dureza del yeso fraguado son determinadas por su porosidad. En comparación con los yesos piedra, las partículas del hemihidrato del yeso taller son grandes e irregulares y porosas por esto necesitan de una relación agua- polvo más alta que una mezcla adecuado, hay más cantidad de agua residual presente en material fraguado que se evaporan y quedan más porosidades en la masa final.

No es conveniente que las modificaciones sean la relación polvo- agua una vez comenzada la mezcla, el agregado de polvo a una mezcla denominada fluida, determina que el fraguado no sea parejo y el material resultante es heterogéneo, si se agrega agua y polvo para diluir una mezcla la masa de cristales se rompe y debilita. El yeso fraguado tenderá a ser quebradizo y débil.

Es conveniente almacenarlo en ambiente seco y cerrarlo lo más hermético posible para evitar la combinación con humedad que transforma al hemihidrato en dihidrato o viceversa.

**YESO PIEDRA O TIPO III:** El hemihidrato es preparado con un método distinto, se calienta en autoclave a 120 grados- 150 grados, se obtiene un tipo de hemihidrato que se denominó inicialmente hidrocal. De acuerdo a la forma obtención varía el fino de la morfología de sus partículas que en la piedra son más pequeñas y más regulares que el taller por lo tanto la cantidad de agua a emplear en la mezcla es menos y por ende más resistente al fraguar por menos cantidad de poros.

Se incorporan pigmentos para diferenciar del color blanco o natural que presenta el yeso natural y que se emplea en el yeso taller, en el yeso piedra en general es verde.

La cantidad de agua que requiere el yeso piedra es de 22- 35 ml. X 100 grs de polvo. En este tipo de yeso idealmente debería pesarse para una dosificación adecuada que si no es adecuada resulta en un material de menos resistencia y se altera la expansión del fraguado.

**YESO PIEDRA DE ALTA RESISTENCIA O TIPO IV- DENSITA:** se obtiene a partir de hervir el hemihidrato en una solución al 30% de cloruro de calcio o de magnesio, otra variedad es tratando al dihidrato en autoclave a 140 grados con una cantidad de ácido o sal orgánica.

Las partículas obtenidas de forma cúbica, requiere una mínima cantidad de agua y la resistencia aumenta. La expansión de fraguado también es más reducida. Suelen emplearse soluciones endurecedoras que reemplazan al agua y puede ser una solución de resina o una solución coloidal sílice.

**YESO PIEDRA DE ALTA RESISTENCIA Y EXPANSIÓN O TIPO V:** tiene una resistencia a la compresión más alta que el tipo IV. La resistencia se obtiene al hacer posible una relación agua- polvo más baja y la expansión del fraguado aumenta de 0,10% a 0,30%. La razón del aumento es que hay ciertas aleaciones nuevas (de metal no noble) que tiene por contradicción la variedad que otras aleaciones, se requiere un yeso que compense con su expansión. La contracción por solidificación de la aleación.

**YESO SINTÉTICO:** se obtiene por subproductos o productos de desecho de la manufactura del ácido fosfórico, en general es más caro que el natural y sus propiedades son iguales y a veces mejor.

El tiempo de espatulado manual es por lo general de un minuto y se obtiene una mezcla cremosa.

**Como síntesis:** Si nos ponemos a pensar que para los tres tipos principales de yeso la relación de la cantidad de polvo, es 100 gramos, porque varía la cantidad de agua. La respuesta es que a menor tamaño de partícula, necesito menos agua para mojarla, de modo que necesito mas agua para mojar una partícula como la del yeso taller, y menos para el densita, aunque ambos sean 100 gr de polvo. Si tenemos en cuenta que para hidratar 100 gr de yeso se necesitan 18,6 ml de agua, el resto solo sirve para otorgar plasticidad y consistencia para poder vaciarlo. El agua sobrante, se evaporará, y deja en su lugar, un poro, de manera que mientras más agua residual quede en el yeso, más poroso será el mismo.

## **ACTIVIDADES**

Responda las siguientes preguntas:

- 1) Enumere las propiedades de los materiales para modelos.
- 2) Como se desarrolla la reacción de fraguado de los yesos.
- 3) Cuantos tipos de yeso conoce, y que usos se le da a cada tipo.
- 4) Cual es la relación agua-polvo de los diferentes tipos de yeso.
- 5) Describa los métodos para determinar las etapas del fraguado del yeso.
- 6) Enumerar y desarrollar los elementos que pueden modificar el tiempo de fraguado del yeso.

# **CERAS**

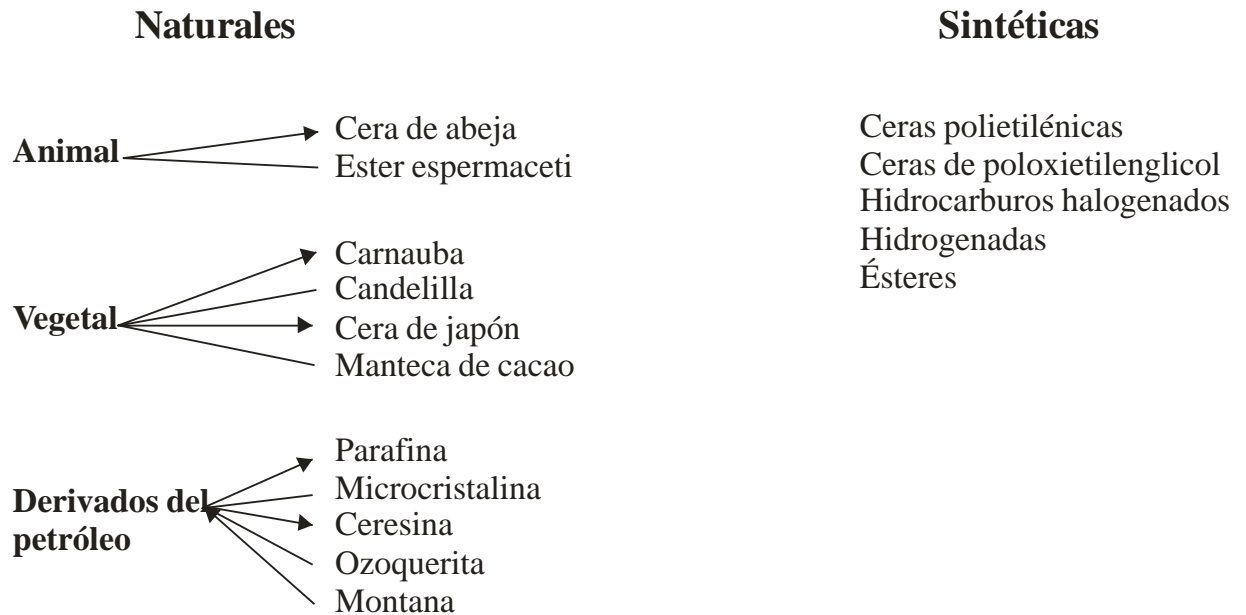
## **Introducción**

Las ceras son utilizadas en odontología desde 1800, desde un principio para la toma de impresiones, hasta devenir en la actualidad para la toma de registros dentales y la realización de patrones.

La cera es un material sumamente noble cuyas diferentes consistencias y múltiples características permiten al odontólogo utilizarlas tanto en la clínica como en procedimientos de laboratorio.

Las ceras en forma genérica, se pueden clasificar de acuerdo a su origen:

## **Clasificación según su origen**

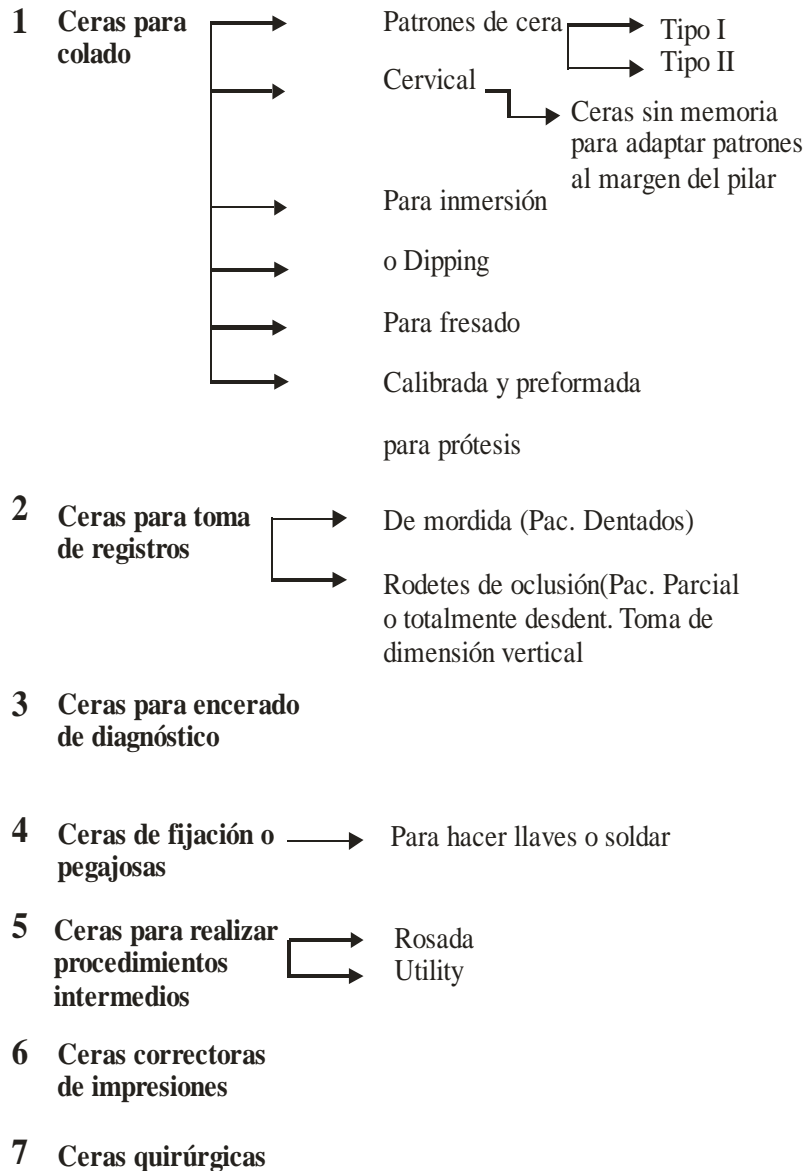


## **Composición**

Las ceras están compuestas por poli-esteres de ácidos grasos y alcoholes que forman cadenas hidrocarbonadas.

Las ceras de uso dental están constituidas por una mezcla de ceras de origen animal, vegetal, mineral y sintético, a las que se le adicionan otros productos tales como grasas, aceites, colorantes, gomas (goma arábiga y tragacanto), resinas naturales (copal, kauri y Damnara) y resinas sintéticas (vinílicas, poli etilénicas y poliestirenicas).

## Clasificación según sus usos



Estos aditivos modifican las propiedades físicas de la cera como la plasticidad, rigidez, escurrimiento, capacidad de tallado, etc., para sus diferentes usos odontológicos. Por lo general, las ceras de uso odontológico están compuestas por las siguientes ceras naturales:

Microcristalina, parafina, candelilla, carnauba y cera de abejas. La proporción de cada una de ellas determinara características singulares para el producto final. Así por ejemplo:

\*Para que una cera sea más pegajosa y ofrezca más adhesión, se le agregará resinas o gomas naturales.

\*Para conseguir más dureza, rigidez, resistencia a la descamación, y a la fractura se agregara más carnauba.

\*Para incrementar el brillo y temperatura de fusión, se agregara más cera candelilla.

\*Para elevar la temperatura de fusión de la parafina (48-68 grados) se puede agregar cera microcristalina (65-90), de esa forma esta cera ablandara a mayor temperatura.

\*Para modificar el grado de escurrimiento de una cera se agrega más cera de abejas.

### **Ceras para colados**

Patrones de cera: Los patrones de cera, son impresiones en cera que sirven de nexo para la confección de pernos, coronas, incrustaciones y prótesis parciales removibles metálicas mediante la técnica de la cera perdida. Reconocemos dos tipos de ceras a mencionar Tipo I: uso exclusivo en la cavidad bucal. Tipo II: uso exclusivo de laboratorio.

<b>Composición:</b>	Parafina 40-60%
	Carnauba 25%
	Ceresina 10%
	Cera de abejas 5%

### **FIGURA N°10**

Características: Ambos tipos deben adquirir plasticidad uniforme al calentarse, para moldearlas correctamente; deben poder tallarse sin fracturarse; deben tener estabilidad dimensional y evaporarse a 500 grados centígrados sin dejar residuo mayor a 0,1%.

La cera tipo I debe tener un buen escurrimiento a pocos grados por encima de la temperatura bucal, volviéndose nulo a 37 grados para evitar distorsiones en el patrón.

La cera tipo II se trabaja a temperatura ambiente en un modelo de yeso.

### **Cera cervical**

### **FIGURA N° 11**



### Cera y dispositivo de calentamiento para “dipping”

Esta es una cera sin memoria, blanda, con poca deformación elástica y mínima contracción. Esta cera sirve para adapta la zona marginal a los cuellos de los patrones de cera antes de colarlos para asegurar una correcta adaptación al modelo.

### **Cera para inmersión o Dipping**

Se usa para la confección de la cofia primaria para prótesis fija. Tiene un espesor homogéneo de 0.6 mm, un intervalo de fusión elevado y buena estabilidad dimensional. Viene en forma de gotas o perlas.

### **Ceras para fresados**

Se utiliza para la confección de un patrón de cera que luego será fresado con la intención de colaborar en la construcción de prótesis combinadas. Estas ceras no deben dejar virutas sobrantes al ser fresadas.

### **Ceras preformadas y calibradas**

### **FIGURA N°12**

Ceras calibradas con espesores diversos para diversos usos

Las primeras son utilizadas para la confección de prótesis parciales removibles coladas. Se trata de ceras maleables, adhesivas y no fracturables. Generalmente son de color rojo (estas son las más adhesivas) o verde (son un tanto más rígidas).

Básicamente son patrones de cera premoldeados específicamente para ganchos, retenedores, barras apoyos, etc. Estos elementos se adosan al encerado del aparato protético, garantizando cierta exactitud y calibres en su confección y por consiguiente ahorro de tiempo.

En tanto las segundas consisten en laminas de cera con espesor calibrado entre 0,4y 0,5 que se utilizan para hacer alivios de modelos en prótesis parciales removibles; hilos con espesor de 0,3, 0,4, 0,5 mm para confeccionar los bebederos o cintas de 2 x 5 mm que evitan la turbulencia en la conexión de los bebederos con la pieza.

### **Ceras para toma de registros:**

#### **Toma de registro de mordida o intermediario**

Se trata de planchas de cera de 7 x 15 cm x 2 mm de espesor, generalmente de color rosa. A veces se les agrega aluminio para lograr mayor estabilidad dimensional.

Al calentarlas se pueden moldear, plegar y adaptar al modelo según el diseño deseado, a este tipo de cera lo utilizamos en pacientes totalmente dentados.

Podríamos mencionar aquí a la cera beauty pink y azul Delaire.

#### **Toma de registro de dimensión vertical**

Se trata de barras de forma cuadrada de 10 x 10 mm de grosor. Son de color rosa, amarillo o verde. Tienen un escurrimiento nulo a 37 grados. Al calentarlas, se reblandecen y moldean con la forma de herradura correspondiente a las arcadas, para luego pegarlas a la base protética. En pacientes desdentados totales y parciales, podemos relacionar ambos maxilares, determinar su dimensión vertical perdida, su plano oclusal, la forma de la arcada, la posición de los nuevos elementos dentarios y sus tejidos blandos, etc.

### **Ceras para encerado de diagnóstico**

Este procedimiento asiste tanto al profesional como al paciente para lograr comprender una determinada realidad oclusal y así obtener una visión aproximada del tratamiento protética a realizar. Estas ceras adoptan una coloración blanco o grisácea y tienen un alto intervalo de fusión.

### **Ceras de fijación o pegajosa**

Estas ceras son muy rígidas en estado sólido, y extremadamente viscosas y pegajosas al calentarse. Gracias a esta propiedad nos permite realizar soldaduras de precisión entre dos metales sujetos a un modelo, confeccionar aparatos de ortodoncia o realizar diferentes tipos de llaves rígidas.

### **Ceras para realizar procedimientos intermedios**

Cera rosada: Estas ceras se presentan en planchas de diferente tamaño, siendo la más usada la de 7x15cm con espesor variable de 1 a 2 mm. Entre los diferentes usos de esta cera se puede mencionar:

A-Encofrado o encajonado. Esta técnica consiste en confeccionar paredes de contención a la impresión para luego poder vaciar yeso sobre este continente sin que se derrame, formando así el zócalo.

B- Maquillado de prótesis. Se la utiliza para recrear, modelar o simular los tejidos blandos (encías, mucosa, paladar) en los diferentes aparatos protéticos.

C- Cera para base protética. Se la utiliza en la confección de bases de los aparatos protéticos. Su espesor no debe superar los 2 mm, son más duras que las anteriores y tienen entre un 70 y 80 % de parafina en su composición.

Cera Utility: Esta cera es de color roja, muy blanda y maleable, y un tanto pegajosa. Se presenta en láminas de 7 x 15 cm y 2 mm de espesor. Algunos de sus usos se mencionan a continuación:

A- Recubrimiento de flancos de cubetas de aluminio para evitar daños en tejidos blandos en el momento de la toma de impresión.

B- Realizar alivios de zonas retentivas para facilitar el retiro de impresiones en pacientes con puentes extensos u ortodoncia fija. Ocasionalmente se la utiliza en modelos de yeso para suprimir sectores retentivos evitando problemas de inserción y desinserción de prótesis.

C- Bloquear las puntas de los Dowell pins antes del socalado.

### **Ceras correctoras de impresiones**

Son ceras de consistencia mediana que se presentan en barras de color verde las que al calentarse sobre llama se gotean sobre los defectos o burbujas que hayan quedado en la impresión

### **Ceras quirúrgicas**

Estas ceras se presentan en planchas de 5 x 3 cm, son transparentes o blancas y vienen en un envase sellado y esterilizado por radiación. Son muy viscosas y adhesivas, por lo cual se las utiliza para hemostasia sobre tejido óseo en cirugías remodeladoras. Están combinadas con grupos proteicos que les permiten reabsorberse

### **Bibliografía sugerida:**

- Farah M, Farah MA, Ceras de uso odontológico, Revista cúspide 2004 (9): 30-34.
- Phillips R W, la ciencia de los materiales dentales. Wv Saunders Co. # dic español 1993. Philadelphia USA.
- Guzman Baes HJ, Biomateriles Odontológicos de uso clínico.

### **ACTIVIDADES:**

- 1) Clasifique las ceras de uso odontológico según su origen.
- 2) Identifique la composición de una cera de uso dental
- 3) Clasifique las ceras según sus usos (aplicación en la clínica o el laboratorio dental)

## CEMENTOS DENTALES

### INTRODUCCIÓN

La historia de los materiales dentales describe una evolución en espiral. Aquellos elementos que hoy se promocionan al mercado como revolucionarios, mañana tal vez, caigan en el olvido con facilidad, para que luego se rescaten algunas propiedades beneficiosas en ciertas y determinadas indicaciones.

Ese recorrido ha sido surcado por muchos de los cementos de uso en odontología, algunos de los cuales se mencionan en este capítulo con la intención de brindar un panorama prospectivo al estudiante, basado en las experiencias tanto válidas como fallidas en el devenir de estos productos.

La importancia del conocimiento de la composición, propiedades y aplicaciones de los cementos dentales se apoya en la frecuencia y variedad de situaciones en que estos materiales son utilizados en la clínica. En muchas ocasiones, la racionalidad de su uso podrá producir efectos beneficiosos o perjudiciales para la biología del sistema estomatognático, de acuerdo al criterio con que se indiquen.

Los cementos dentales son materiales compuestos generalmente por polvo y líquido, que al mezclarse producen su endurecimiento por medio de una reacción química ácido/base con formación de sales o quelatos. Estos materiales son utilizados en la clínica para protección del complejo dentino-pulpar, sellador de conductos, cementación de pernos, coronas e incrustaciones y obturaciones (ver definiciones).

De acuerdo a su pH (grado de acidez o alcalinidad) pueden clasificarse en:

- ácidos: Fosfato de cinc, policarboxilato, silicato e ionómeros vítreos.
- neutros: Óxido de cinc/ Eugenol y sus variantes (IRM, Grossman).
- básicos: Hidróxido de calcio.

### HIDRÓXIDO DE CALCIO

El hidróxido de calcio como sustancia pura se obtiene en forma de polvo. El OHCa purísimo puede combinarse con agua destilada para activarse como una solución o pasta no fraguable. La presentación comercial de pasta mono o bi-componente se atribuye a los cementos fraguables de hidróxido o salicilato de calcio, los que al combinarse sus componentes, producen una reacción de endurecimiento formando sales.

#### **-Propiedades:**

- pH alcalino (12,3 - 12,8).
- Cáustico.
- Bactericida.
- Bacteriostático.

#### **-Clasificación:**

- No fraguables: OHCa + Agua destilada (solución, suspensión, precipitado y pasta).
- Fraguables: Auto-fraguables (pasta/pasta) ácido-resistentes y biodegradables. Fotopolimerizables (monocomponentes con resina).

#### **-Indicaciones:**

El polvo de hidróxido de calcio + agua destilada se usa para irrigación de cavidades o conductos por sus características de alcalinidad que lo hacen bactericida y bacteriostático (solución). Cuando la proporción de la mezcla da como resultado una pasta, ésta puede colocarse como un protector directo de la pulpa.

El cemento fraguable de hidróxido de calcio se puede utilizar como medio de cementación provisorio y como protector indirecto de la pulpa o liner.

#### **-Manipulación:**

El polvo+agua destilada se mezclan en las proporciones deseadas en un vaso Dappen y se vehiculizan a través de una jeringa tipo Luer.

El cemento se espátula en un block de papel satinado en partes iguales de pasta base y catalizador, hasta conseguir una mezcla de color homogéneo. Su tiempo de fraguado es reducido (1 a 1'30'') dejando escaso margen para su manipulación.

### **CEMENTO DE ÓXIDO DE CINC/ EUGENOL**

Es un material compuesto por un polvo (Óxido de cinc) y un líquido (eugenol: extraído del clavo de olor).

#### **-Propiedades**

Polvo (óxido de cinc): Astringente, granuloso, higroscópico (capacidad de captar humedad del ambiente, produciéndose el hidróxido de cinc).

Líquido (eugenol): Se extrae del fruto de la planta "Eugenia Cariophilata" (clavo de olor) que por destilación se obtiene un líquido translúcido. Se conserva en frascos ámbar para evitar la oxidación por la luz, lo que genera su transformación en ácido cariofílico (sumamente tóxico). Es bactericida, bacteriostático, obtundente, fotosensible, irritante, neurotóxico y citotóxico. "Emborracha" las células nerviosas impidiendo la conducción de los impulsos dolorosos.

Polvo + Líquido (Eugenolato de cinc): La combinación produce una masa con efecto paliativo del dolor originado en una inflamación pulpar.

**Clasificación:** Tipo I OZE + aceleradores (acetato de cinc)

**Tipo II:** IRM OZE + polimetacrilato de metilo

**Tipo III:** EBA OZE + ácido ortoetoxiamino benzoico y alúmina.

#### **-Indicaciones**

Cementaciones provisionarias, obturaciones provisionarias (IRM), paliativo del dolor dentario de origen pulpar y sellador de conductos radiculares (Cemento de Grossman).

#### **-Manipulación**

Se trabaja en una loseta de vidrio con espátula metálica como en el Fosfato de cinc. De igual modo, se incorpora gradualmente el polvo al líquido, pero se espátula en forma diferente, dando golpecitos a la masa con la espátula para llevar el exceso de eugenol a la superficie (irritante pulpar y de mucosas, neuro y citotóxico), agregando polvo hasta obtener la consistencia deseada.

**Nota:** El eugenol es un líquido con olor y sabor picante, muy penetrante. Es el que caracteriza el “olor a dentista”. Es conveniente evitar tomar contacto con éste para no impregnarse de su olor.

### **CEMENTO DE FOSFATO DE CINCO**

Constituido por un polvo (óxido de cinc, óxido de magnesio, dióxido de silicio, trióxido de bismuto y fluoruros fundentes) y un líquido (solución acuosa de ácido fosfórico y sales de aluminio y cinc, como amortiguadoras).

<b>Polvo</b>		<b>Líquido</b>
Óxido de cinc	90%	Ac fosfórico al 40%
Oxido de Magnesio	8%	Agua
Dióxido de silicio	1%	Sales de aluminio magnesio y cinc
Trióxido de Bismuto	1%	
Floruros (fundentes)		

#### **Indicaciones**

Se utiliza principalmente para cementaciones permanentes gracias a sus partículas finas que permiten gran fluidez y escurrimiento de la mezcla en espesores mínimos. Su escasa solubilidad, estabilidad dimensional y resistencia aseguran una gran durabilidad como medio cementante. Su indicación como protector pulpar ha sido cuestionada por la acidez de la masa, aún después de completar su fraguado y la exotermia (liberación de calor) de la reacción de endurecimiento. Puede emplearse como obturador provisorio, ya que la solubilidad (aunque baja) produce su degradación gradual hasta disolverse gran parte del material. El inconveniente que surge es que, al tener alta resistencia a la compresión y al desgaste, resulta dificultosa su remoción para ser reemplazado por el material de obturación definitivo o para completar los procedimientos que hubiesen quedado pendientes.

#### **-Clasificación**

*Según el tamaño de partículas*      Tipo I: (25 µm)  
Tipo II: (40 µm)

*Según la consistencia de su preparación*      Hilo de miel  
Intermedia  
Masillosa

Los cementos de tipo I se utilizan como cementantes definitivos de prótesis fijas por lo pequeño de sus partículas. Los tipo II se pueden utilizar para otros usos.

#### **-Manipulación**

Se trabaja sobre una loseta gruesa de vidrio, colocando dos o tres gotas del líquido ácido y a la derecha, la cantidad suficiente de polvo. Se incorpora una pequeña porción de polvo al líquido y se espátula en forma amplia sobre la loseta. La incorporación del

polvo se realiza con la punta plana de la espátula metálica para cemento y el espatulado, con la punta lanceolada. Se agrega progresivamente el polvo hasta obtener la consistencia deseada: fluida (hilo de miel) para cementación, intermedia para obturación provisoria y masillosa para base. El líquido moja al polvo y los ácidos presentes en el atacan a los iones del polvo formando sales que luego cristalizan y solidifican. Como toda reacción iónica con una posterior formación de cristales, es una reacción exotérmica debido al frotamiento de los cristales entre sí.

Este cemento no se adhiere químicamente al diente, aunque sí forma uniones estables con los iones metálicos de las coronas o puentes. La naturaleza monomérica del ácido fosfórico hace que no se adhiera al diente.

## ACTIVIDADES

1) De acuerdo a las siguientes definiciones, dibuje en el gráfico la localización del material correspondiente para la indicación clínica que se conceptualiza:

**\*Cementación:** Procedimiento mediante el cual un perno, corona o incrustación se fija al remanente dentario a través de un material fluido que sella la interfase.

### FIGURA N° 13

*Se puede observar en la figura como un perno, es cementado dentro del diente utilizando cemento de fosfato.*

**\*Sellador de conductos:** Material utilizado para complementar la obturación del canal radicular.

### FIGURA N° 14

Mediante cementos especiales para este fin se colocan conos termoplásticos que son cementados dentro del conducto y condensados con espaciadores con la finalidad de sellar el conducto radicular.

**\*Protección dentino pulpar, lining, base:** Conjunto de procedimientos tendientes a aislar o proteger a la pulpa dentaria de agresiones físicas, químico-tóxicas y microbianas. Se denomina directa cuando no existe remanente dentinario entre la cavidad y la pulpa, o sea que la cavidad pulpar fue invadida y expuesto parcialmente el tejido conectivo pulpar. En tanto, se considera indirecta cuando entre la pulpa y la cavidad se mantiene un espesor de dentina remanente.

### FIGURA N° 15

**\*Obturación:** Restauración de la anatomía dentaria que se había perdido por el tallado de una cavidad de caries. Se realiza con un material de inserción plástica, que puede ser una resina adherida o un material como la amalgama que se condensa dentro de la cavidad. Esto devuelve la integridad anatómica y funcional.

### FIGURA N° 16

## 2) Situaciones problemáticas:

- a- Indique diez requisitos que debería reunir el material ideal para realizar una correcta protección del complejo dentino-pulpar.
- b- Cuándo es recomendable la utilización de un cemento de hidróxido de calcio como protector directo de la pulpa? Justifique la respuesta. Especifique cuál indicaría.
- c- Con qué materiales realiza una cementación definitiva de pernos y/o coronas?
- d- Con qué materiales realiza una cementación provisoria? Explique en qué se diferencian con los mencionados en la respuesta anterior.
- e- Cuáles son las contraindicaciones de los cementos de óxido de cinc/ eugenol?

## **BIBLIOGRAFÍA**

Williams y Cunningham. Los materiales dentales en la odontología clínica.  
Philips y Skinner La ciencia de los materiales dentales.  
Macchi Ricardo Materiales dentales (Panamericana)

## **CEMENTOS DE IONÓMERO VÍTREO**

Está constituido por un polvo que contiene fluoruros (óxido, fosfato y fluoruro de aluminio, sílice y fosfato de calcio) y un líquido que contiene poliácidos, (ácido poliacrílico, tartárico, itacónico, maleico y copolímeros). Esta composición particular es la que determina sus propiedades, entre las que se destacan las dos más importantes que son la adhesión química específica con el diente. Esta se da como resultado de la reacción de fraguado y se produce por una unión iónica entre el calcio del diente y los grupos carboxilos remanentes del ionómero. También, es biocompatible, y como resultado de la reacción de fraguado, los fluoruros se descomponen dando como resultado, flúor libre que puede combinarse con el diente. Su elasticidad después de fraguado es similar a la de la dentina, esta serie de propiedades lo han convertido en un material muy dúctil y provechoso en determinadas situaciones clínicas.

### **Composición:**

Polvo:	Líquido
Floruro de aluminio	ácido poliacrílico
Floruro de magnesio	ácido itacónico
Floruro de cinc	ácido polimaleico
Óxido de cinc	ácido tartárico
Floruro de calcio	



## Dióxido de silicio

El fabricante obtiene este material, mezclando los componentes del polvo, que luego son fundidos y enfriados formando lo que se llama “tiza”, esta es a su vez molida y convertida en polvo de granulometría aprox. De 40  $\mu\text{m}$ . De acuerdo al uso que se le de también el fabricante agrega pigmentos que le otorgan diferentes tonalidades para que sean utilizados en restauraciones.

### FIGURA N°17

Se presenta en diferentes variantes que dan lugar a sus indicaciones:

**Tipo I:** Cementaciones Definitivas (partículas finas, buen escurrimiento).

**Tipo II:** Restauraciones Estéticas (buena estética, resistencia y baja solubilidad).

**Tipo III:** Sellador de Fosas, Surcos y Fisuras (fluidez aceptable y baja solubilidad).

**Tipo IV:** Protector Pulpar, sustituto dentinario.

**Tipo V:** Con Aleaciones Metálicas que mejoran su resistencia a la compresión y disminuyen la solubilidad.

Todos los tipos de ionómeros tienen básicamente la misma composición, lo que varía entre ellos son el tamaño de partícula y la reactividad de algunos de los ácidos presentes en el líquido. Vale decir que por ejemplo los ionómeros de tipo I (cementado) tienen un tamaño de partícula de 20 a 35  $\mu\text{m}$  y la relación polvo líquido da como resultado un cemento de consistencia hilo de miel. Los otros tipos de cementos usan una relación polvo líquido diferente que da como resultado una masa más densa como para las otras alternativas de uso.

Los que si tienen una diferencia fundamental son los ionómeros tipo V, estos se denominan cermets, esta palabra significa Cer = cerámica y met = metal. La incorporación de metales mejora las propiedades físicas y mecánicas aunque en detrimento de las propiedades estéticas, ya que la adición de metales le otorga una coloración gris, que es incompatible con los colores dentarios.

Los cermets se clasifican de acuerdo a la manera en que se incorpora el metal, y en base a eso hay dos grupos.

Los llamados **cermets propiamente dichos** y otros llamados **miracle mix**.

### **-Manipulación**

Se trabaja sobre loseta o block de papel satinado con espátula plástica. Se dosifica de acuerdo a las indicaciones del fabricante y se incorpora el polvo al líquido en bloque, intentando llevar la mayor proporción de polvo en un primer momento. La mezcla debe usarse antes que pierda el brillo superficial, lo que indicaría clínicamente la presencia de grupos carboxilos con capacidad de adhesión al calcio del diente. Las distintas consistencias del cemento serán de acuerdo al uso, por ejemplo, hilo de miel para cementación y una consistencia masillosa para obturación

### **-Endurecimiento**

Este material tiene un fraguado químico por una reacción ácido/base que demora alrededor de 4-5 minutos. Además, es posible acelerar el endurecimiento por luz

halógena en aquellos cuya composición ha sido suplementada por una resina. Estos últimos son ionómeros vítreos híbridos.

## REACCION DE FRAGUADO ÁCIDO BASE

Al mezclar el polvo con el líquido comienza la reacción de gelificación que caracteriza a los ionómeros vítreos. Siempre que hablamos de reacción ácido base tenemos que considerar que tiene que haber presencia de agua, o sea que si no hay agua no hay reacción ácido base. Cuando se mezclan los dos componentes, el polvo se moja con el líquido y se genera una zona gelatinosa alrededor de la partícula denominada "hidrogel", es en este medio acuoso, que los hidrogeniones (H) atacan a las partículas de polvo y le arrancan los iones Ca, Al, Zn, Fe, Mg, estos iones migran desde la partícula hacia fuera, hacia el hidrogel que se forma alrededor de la partícula de polvo. Los grupos carboxilos que quedaron libres luego de que se desprendieron los iones H y que quedaron con una carga negativa (COO<sup>-</sup>), se unirán a los iones liberados desde la partícula presentes en el hidrogel formando compuestos salinos como COOCa, o COOMg, o COOAl. Una vez que se forman estas sales dentro del hidrogel, este endurece y se produce la gelificación. Muchos de estos grupos carboxilos no llegan a combinarse con algunos de los iones del hidrogel por lo que quedan libres y en la superficie del cemento, esto se traduce en la presencia de un brillo superficial. Estos grupos carboxilos libres se unirán al calcio del diente a través de uniones iónicas por puente de hidrógeno, por lo tanto hablamos de que hay una adhesión química específica. Si recordamos que la composición del polvo contiene un 20% de fluor en peso en forma de fluoruros (Fluoruro de calcio, fluoruro de aluminio, fluoruro de magnesio), al perder estos, los iones, quedan como fluor libre. O sea que del conocimiento de la intimidad del fraguado del cemento deducimos las dos propiedades principales, como ya lo indicamos al principio, son: adhesión química específica y liberación de fluoruros. En el grafico siguiente se describe el mecanismo de reacción de gelificación.

### FIGURA N°18

Los ionómeros vítreos convencionales tienen algunas desventajas, tales como la disminución de algunas de sus propiedades si este sufre durante la reacción de fraguado algún tipo de contaminación con algún tipo de sustancia como por ejemplo el agua o la saliva de modo tal que deben ser protegidos tanto de la contaminación prematura con agua como así también el caso contrario en el que pueden deshidratarse. El resultado tanto de la deshidratación como de la contaminación prematura con humedad es un cemento de menores propiedades físicas. Dentro de las propiedades de los ionómeros vítreos podemos considerar las propiedades estéticas, aunque los ionómeros vítreos convencionales no tienen un color muy similar al diente, es así que en la década del 90 surgen los ionómeros vítreos modificados con resina, es decir que al ionómero vítreo tradicional se le agregó por ingeniería química un grupo metacrilato a la cadena del ácido poliacrílico haciendo que este cemento fraguara no solo por la tradicional reacción ácido base sino también a través de la luz halógena, quiere decir que la parte resinosa del cemento necesita endurecer y lo hace por fotopolimerización.

### FIGURA N°19

En el esquema se puede ver como se adiciona a la cadena del ácido poliacrílico, el grupo metacrilato.

Es por este motivo que también se les llama ionómeros vítreos de curado dual, o sea la reacción ácido base más la luz halógena. En la literatura se los denomina también ionómeros vítreos híbridos. El agregado de resina de metacrilato al ionómero le mejora las propiedades físicas como resistencia a la abrasión, a la tracción, a la flexión. Le mejora también las propiedades estéticas, haciéndolo más parecido al diente. Por último la adición de resina le mejora la resistencia a la contaminación prematura con humedad y endurecen además más rápido, también mejora el color haciéndolo más parecido al diente y por lo tanto más estético que los ionómeros convencionales. El endurecimiento de la parte resinosa se produce a través de la luz y es rápido, sin embargo la reacción ácido base se da de igual manera aunque más lenta. En resumen, estos ionómeros pueden endurecer a través de la reacción ácido base tradicional más la reacción física de la luz.

Originalmente estos IVMR (ionómeros vítreos modificados por resina) se presentaban como polvo y líquido, posteriormente se presentaron como predosificados en cápsulas y actualmente los hay en jeringas apareadas o clickers.

#### **FIGURA N°20**

Presentación en clickers de los IVMR modernos de dos marcas comerciales

#### **FIGURA N° 21**

#### **FIGURA N° 22**

Los CIV de Alta Densidad o Viscosidad son Utilizados en las TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN ATRAUMÁTICA (ART/ TRA)

La ART tuvo su origen en los años 80', dentro de un Programa de Atención Primaria de la Salud, en la República de Tanzania. En 1994 la OMS lo incorpora a los programas de salud bucal de Tailandia, China y Africa.

#### **FIGURA N°23**

### **MANIPULACIÓN**

Es importante respetar los siguientes pasos:

- 1) Respetar las instrucciones del fabricante
- 2) Acondicionar la superficie dentaria
- 3) Proteger el material luego de su colocación.

Luego de la eliminación de la dentina cariada se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Acondicionar la superficie dentaria con ácido poliacrílico al 10- 20% durante 15''
- 2) Lavado y secado de la cavidad
- 3) Dosificación del polvo y el líquido
- 4) Colocación en la cavidad
- 5) Otorgar morfología dentaria
- 6) Proteger el material con vaselina o barniz protector

## 7) Control de la oclusión

### A) CEMENTOS IONOMERO VITREO DE CEMENTADO

Todos los tipos de ionómeros tienen básicamente la misma composición, lo que varía entre ellos son el tamaño de partícula y la reactividad de algunos de los ácidos presentes en el líquido. Vale decir que por ejemplo los ionómeros de tipo I (cementado) tienen un tamaño de partícula de 20 a 35  $\mu\text{m}$  y la relación polvo líquido da como resultado un cemento de consistencia hilo de miel. Los otros tipos de cementos usan una relación polvo líquido diferente que da como resultado una masa más densa como para las otras alternativas de uso.

### B) CIV REFORZADO CON METAL

La incorporación de metales mejora las propiedades físicas y mecánicas aunque en detrimento de las propiedades estéticas, ya que la adición de metales le otorga una coloración gris, que es incompatible con los colores dentarios.

Los cermets se clasifican de acuerdo a la manera en que se incorpora el metal, y en base a eso hay dos grupos.

Los llamados **cermets propiamente dichos** y otros llamados **miracle mix**. La diferencia radica en que los cermets ( Cer = cerámica y met = metal ) son ionómeros a los cuales se les agrega plata en polvo y esto se hace mediante un proceso de sinterización. Este proceso, consiste en mezclar el polvo con una determinada proporción de plata y luego se somete la mezcla a una presión de una atmósfera y una temperatura de 700 grados centígrados, Este proceso aumenta la energía de los electrones de las orbitas más externas de los átomos, lo cual hace que se unan entre ellos o bien se compartan, de esa manera se produce una unión entre ambos aunque no una fusión. Este proceso de sinterización mejora las propiedades mecánicas, y lo hace **el fabricante**, o sea que el odontólogo puede comprar cermet. La otra variedad, se denomina miracle mix. Este término significa mezcla milagrosa, y la performance que se logra con este tipo de cemento es muy buena en cuanto a las propiedades físicas y mecánicas pero es de un aspecto estético muy pobre (color gris oscuro). Se lo utiliza generalmente para la reconstrucción de muñones para coronas o para cementar coronas viejas que están perforadas. Este tipo de cemento no se lo compra tal cual sino que lo prepara el odontólogo mezclando polvo de ionómero vítreo con el líquido a razón de 7 partes de polvo por una de aleación de amalgama más las gotas de líquido.

### C) CIV DE ALTA DENSIDAD O VISCOSIDAD

Estos materiales son utilizados en las Técnicas de Restauración Atraumática (ART).

La ART es un abordaje preventivo y mínimamente invasivo que trata de evitar la progresión de la caries dental. Consiste en la eliminación de la dentina infectada con instrumental manual y su posterior restauración con un material que remineralice, selle los surcos y se adhiera químicamente al diente, es decir, este CIV. Si bien esta técnica tuvo origen en comunidades desfavorecidas, en la actualidad se aplica en diversas situaciones clínicas y contextos.

Las diferencias principales de este tipo de CIV con respecto a los convencionales, son la siguiente:

- 1) Menor tamaño de las partículas de polvo, por lo tanto, mayor relación polvo/ líquido
- 2) Endurecimiento o fraguado más rápido (3')

- 3) Menor viscosidad del líquido lo cual permite mayor poder de humectancia y reactividad
- 4) Mayor liberación y recarga de flúor (fluoruro de estroncio)
- 5) Propiedades mecánicas mejoradas (resistencia, rigidez)

## **6) Manipulación**

Se trabaja sobre loseta o block de papel satinado con espátula plástica. Se dosifica de acuerdo a las indicaciones del fabricante y se incorpora el polvo al líquido en bloque, intentando llevar la mayor proporción de polvo en un primer momento. La mezcla debe usarse antes que pierda el brillo superficial, lo que indicaría clínicamente la presencia de grupos carboxilos con capacidad de adhesión al calcio del diente. Las distintas consistencias del cemento serán de acuerdo al uso, por ejemplo, hilo de niel para cementación y una consistencia masillosa para obturación.

Si vamos a realizar un obturación, es importante respetar los siguientes pasos:

- 1) acondicionar la superficie dentaria con ácido poliacrílico al 12- 15% durante 15"**
- 2) lavar y secar la cavidad
- 3) dosificar el polvo y el líquido según instrucciones del fabricante**
- 4) colocar el material en la cavidad
- 5) otorgar morfología dentaria
- 6) proteger el material con vaselina sólida o barniz**
- 7) control d la oclusión

### **-Endurecimiento**

Este material tiene un fraguado químico por una reacción ácido/base que demora alrededor de 4-5 minutos. Además, es posible acelerar el endurecimiento por luz halógena en aquellos cuya composición ha sido suplementada por una resina. Estos últimos son ionómeros vítreos híbridos.

**FIGURA N°25**

## ADHESION

El problema de la caries dental ha hecho que los dientes deban ser excavados con la finalidad de eliminar el tejido enfermo. Durante muchos años se rellenó dicha cavidad con los materiales de obturación y de esa manera se devolvía al diente la integridad funcional y anatómica. Desde el siglo XVIII esas cavidades se obturaron con oro, plata, posteriormente con amalgamas e incrustaciones coladas, sin embargo este tipo de materiales se utilizaba mayormente en el sector posterior, pero para el sector anterior no eran estéticos. Estos materiales eran retenidos dentro de la cavidad mediante la fricción de los mismos con las paredes cavitarias. Por otro lado estos materiales generalmente metálicos formaban un óxido con las paredes del diente lo cual hacía que se sellara la interfase con el diente. En la década del 50 comienzan aparecer materiales de color semejante al diente, como los cementos de silicato y las resinas acrílicas, estos materiales debido a su naturaleza no metálica no formaban óxidos y daban lugar a microfiltraciones. Debido a los problemas que estos materiales tenían, se comienza a pensar en adherirlos a los tejidos dentarios y lograr así que dicho material se integre a la estructura del diente en forma íntima dando como resultado una verdadera unidad anatomo funcional al diente.

Es fundamental para el éxito de una restauración que ésta esté unida al diente, en odontología usamos el termino “adherida”. Definamos pues qué entendemos por adhesión. Desde el punto de vista sintáctico podemos decir que **es la atracción que se produce entre las moléculas de diferentes materiales en su interfase**. Esta atracción mantiene unidos materiales distintos. Las fuerzas intermoleculares que unen las moléculas de un mismo material se denominan fuerzas de cohesión. Es decir que dos sustancias se mantendrán unidas mediante fuerzas que tienden a mantener esas dos superficies unidas. Esas fuerzas pueden ser resultado de interacciones químicas o físicas. Cuando dos sustancias se mantiene unidas por fuerzas químicas se dice que tienen adhesión química específica (Ej: la placa bacteriana se adhiere al diente por uniones químicas). Cuando dos sustancias se mantienen unidas por fuerzas físicas por lo general no decimos el término adhesión sino retención. Esta retención puede ser macromecánica (Ej: un clavo en una madera, el clavo se retiene por fricción en la madera) o puede ser micromecánica (Ej: la pintura en la pared, ésta penetra en las porosidades de la misma y se retiene).

También podemos definir adhesión como: **Mecanismo que une dos materiales en íntimo contacto a través de una interfase**.

Comúnmente la unión de dos sustancias por el fenómeno de adhesión se logra mediante el uso de un adhesivo, que es una sustancia capaz de mantener unidas dos sustancias distintas o similares fijándose a su superficie. Por lo tanto fijémonos que ya hemos visto términos como adhesivo y adhesión. Las partes a ser unidas se denominan adherentes o también sustrato. Hoy en día es muy fácil adherir superficies mediante el uso de adhesivos y son comunes en el hogar. Sin embargo para adherir dos sustancias es necesario que las dos superficies reúnan ciertas condiciones para que el fenómeno de atracción intermolecular se pueda llevar a cabo como así también el de retención mecánica. Por lo tanto hay condiciones que debe reunir un sustrato y condiciones que debe reunir un adhesivo. Por lo general el adhesivo tiene que tener facilidad para cubrir el objeto (humectancia) a adherir, o sea el sustrato. También el sustrato tiene que estar en condiciones para que el adhesivo lo cubra, como por ejemplo estar limpio, desengrasado, en lo posible liso, y seco. En resumen, el adhesivo y el sustrato tienen que reunir ciertas condiciones para estar aptos para adherir. Llevando esto al plano odontológico podemos llamarle sustrato al diente y al material de obturación, o sea que

podemos unir un material odontológico al diente mediante el uso de un adhesivo o bien diente con diente mediante un adhesivo.

Para lograr adhesión es necesario que tanto el sustrato como el adhesivo cumplan con ciertos requisitos. Un adhesivo debe tener alta humectancia, o sea no ser muy viscoso (por lo general tienen solventes como alcohol, acetona o agua) para cubrir el sustrato. Esta humectancia se mide por el ángulo de contacto, este se mide por el ángulo que forma la línea tangente que pasa por la superficie de una gota sobre una superficie plana

## Esquema de la Tensión Superficial

### FIGURA N°25

También tiene que ser compatible con el material de obturación (afinidad química), o sea que tiene que ser compatible con resinas compuestas, compómeros o ionómeros vítreos.

Un sustrato como dijimos anteriormente al reunir las condiciones antes mencionadas dará como resultado una superficie de alta energía superficial.

Energía superficial: Es la manifestación en superficie de las fuerzas de cohesión de dicho cuerpo. Este mismo fenómeno aplicado a los líquidos se denomina tensión superficial.

Ej: el aceite tiene alta tensión superficial, por el contrario, el alcohol tiene baja tensión superficial. Una sustancia de baja tensión superficial tendrá en consecuencia gran poder de mojamiento o humectancia, pero una sustancia de baja humectancia como el aceite que es muy denso, no tendrá buen poder de mojamiento.

### FIGURA N°26

*Tal como muestra la figura, las fuerzas intermoleculares se manifiestan en superficie y esto da lugar a la energía superficial*

## NATURALEZA DE LA ADHESIÓN

Hay dos categorías de adhesión:

- **Adhesión Mecánica:** Retención micromecánica (debido a las irregularidades de la superficie).  
Retención por cambios dimensionales.
- **Adhesión Específica:** Fuerzas de valencia primaria.  
*Iónicas, covalentes y metálicas.*  
Fuerzas de valencia secundaria.  
*Fuerzas de Keeson y Debye.*

*Fuerzas de dispersión de London.  
Puente de hidrógeno.*

La adhesión específica se produce por fuerzas de atracción intraatómica o intermolecular, las que podríamos llamar uniones iónicas, covalentes, metálica.

La adhesión que se da por la atracción de fuerzas de valencia secundaria, como ocurre en los dipolos (fuerzas de Van der Waals), fuerzas de dispersión de London y puentes de hidrógeno dentro de las químicas se pueden subclasificar como físicas.

La adhesión micro mecánica se puede decir que se da por la penetración, a nivel microscópico, de un material dentro de otro material distinto. Esto surge en la odontología en la década del 50 por idea del Dr. Michel Buonocore de Detroit, quien inspirado por la tecnología de las fábricas de autos sugirió la colocación de ácido fosfórico sobre la superficie del esmalte con la finalidad de crear microporos de los cuales se retenía una resina acrílica que se usaba en aquella época. De esa forma surge el término de grabado ácido del esmalte que tiene la finalidad de crear microporosidades para que un adhesivo se introduzca en las mismas y posibilite así la adhesión.

## **ADHESIÓN AL ESMALTE**

En odontología se utiliza la adhesión al esmalte y a la dentina. La adhesión al esmalte sucede gracias a los microporos creados en la superficie del esmalte por el ácido fosfórico, este no solo limpia la superficie sino que produce una superficie porosa en la cual va a penetrar el adhesivo formando los tags de resina.

Para entender esto es necesario recordar la composición histológica del esmalte, el cual tiene un alto porcentaje mineral (hidroxiapatita) que se dispone en cristales que a su vez se agrupan en prismas (prismas adamantinos), estos prisma tiene forma de ojo de cerradura y al ser atacados por el ácido, los cristales se disolverán selectivamente, afectando en algunos casos el centro del prisma o bien la sustancia ínter prismática. Esto da como resultado lo que se conoce como patrón de grabado, o sea el mapa de la superficie resultante. Si el ácido ataca principalmente la zona del centro del prisma se denomina patrón de grabado tipo I. En el caso de atacar la zona interprismática se denomina patrón de grabado tipo 2. El tiempo de grabado del esmalte con ácido fosfórico al 37% es de 15 a 20m seg. Si se graba en exceso puede suceder que el esmalte se disuelva por completo y no genere patrones ni 1 ni 2. En este caso se llama patrón tipo 3 y no tiene las características propicias para la adhesión de los otros dos. En este caso más que un grabado ácido podemos hablar de un pulido ácido.

Cuando el sustrato (diente) ha sido acondicionado con el ácido logrando un patrón de grabado adecuado, se debe colocar el adhesivo (cuyo nombre en inglés es: "Bond"). Este penetra en dichos poros y luego tiene que endurecer o mejor dicho polimerizar, ya que los adhesivos son resinas (polímeros). Estos al polimerizar dan lugar a los tags de resina. Como la resina es un polímero, al polimerizar, se contrae, y al contraerse, se ciñe sobre los prismas grabados, esto se denomina efecto reológico y geométrico. Estos adhesivos resinosos tienen en su composición sustancias fotosensibles (sensibles a la luz) que al ser activadas por la acción de una luz halógena potente, polimerizan.



## Esquema de los tipos de grabado

### FIGURA N°27

En este esquema se puede apreciar los diferentes tipos de grabado.

Resumen: Para enumerar los pasos necesarios para lograr adhesión al esmalte vamos a clasificarlos de la siguiente manera.

- 1) Limpieza de la superficie.
  - 2) Grabado con ácido fosfórico durante 15 seg.
  - 3) Lavado profuso con agua y spray durante 30 seg.
  - 4) Secado con aire limpio
  - 5) Colocación del adhesivo
  - 6) Polimerización del adhesivo
- 
1. Se hace con cepillo y piedra pómez.
  2. Se utiliza un gel de ácido fosfórico al 37% que se coloca y se distribuye sobre la superficie donde se quiere adherir y se lo deja actuar durante los 15 seg al cabo de los cuales se lava.
  3. El lavado es para eliminar el ácido e impedir que siga actuando y el spray es para arrastrar los productos de desmineralización del esmalte.

### FIGURA N°28

#### Grabado de esmalte tipo II

#### Grabado de esmalte tipo I

4. El secado elimina el agua de la superficie del esmalte grabado y la superficie queda con una apariencia frisada, que indica que el grabado ácido fue exitoso o sea, se logra un patrón de tipo 1 o 2 y la superficie limpia, porosa y con alta energía superficial.
5. El adhesivo se coloca con un pincel y al ser de baja viscosidad y la superficie de alta energía, esta absorberá al adhesivo y este penetrará en los poros formando los tags de resina. La superficie mojada por el adhesivo recupera su brillo.
6. El adhesivo colocado es afinado mediante la aplicación de un chorro de aire que deja solo una fina película sino también ayuda a eliminar los restos de solvente del adhesivo.

### FIGURA N°29

## ADHESIÓN A DENTINA

Las características histológicas de la dentina hacen que esta tenga una humedad intrínseca proveniente del fluido transdentinario, por lo tanto las resinas que se utilizan en el esmalte (resinas hidrofóbicas) no pueden ser usadas en la dentina. Debido a esto es necesario utilizar, antes de colocar el adhesivo (bonding), una sustancia (hidrofilica) que sea compatible con la humedad de la dentina, esta sustancia que va antes del adhesivo se denomina “Primer” se pronuncia “praimer” y en inglés se traduce como lo que antecede

o prepara. O sea que el “primer” prepara la dentina húmeda para que el adhesivo se pueda unir, en otras palabras actúa como un intermediario entre la dentina húmeda y el adhesivo (Bonding).

Así como el grabado ácido en el esmalte produce poros, a nivel de la dentina produce una desmineralización superficial que deja expuestas las fibras colágenas de la dentina. Es fundamental ver a estos dos procedimientos en conjunto, o sea que cuando estamos frente a una cavidad que vamos a obturar con una resina hacemos un grabado ácido simultáneo tanto en dentina como en esmalte, esto se denomina grabado ácido total (Total etch).

El grabado ácido de la dentina produce una serie de fenómenos simultáneos durante los 15 o 20 segundos que dura, pero para entender la intimidad del proceso es necesario

### **FIGURA N°30**

En la figura de arriba se pueden observar los cubitos, que son los cristales de hidróxiapatita, la mitad derecha sería la dentina grabada por el ácido en la cual se observan las fibras colágenas y A= agua, y la mitad izquierda sería la dentina no atacada por ácido en la cual se ven los cristales. En la foto de la derecha se ve una dentina grabada con ácido, se observan las fibras colágenas.

Enumerarlo detalladamente a los fines didácticos de su comprensión, es decir que lo que vamos a describir en las próximas líneas sucede prácticamente en forma simultánea.

Al tallar una cavidad en el diente, queda en la superficie de la totalidad de la cavidad especialmente en dentina, una capa superficial de dentina desnaturalizada que se la llama Barro dentinario (smear layer), ésta es el resultado del corte del diente, es decir que esta formada por los restos de dentina, cristales de hidroxapatita, gérmenes etc. Esta capa perjudica las posibilidades de adhesión por lo que es necesario eliminarla, es aquí cuando hacemos el grabado ácido. Quiere decir que al aplicar ácido sobre la dentina, este comienza disolviendo el barro dentinario, luego sigue su camino a través de la dentina subyacente y produce una desmineralización debido a la disolución de la hidroxapatita, esto genera una zona de dentina desmineralizada rica en fibras colágenas, (ver figura arriba) esta zona desmineralizada será luego infiltrada por el primer hidrofílico que se entremezcla con las fibras colágenas y polimeriza, formando una zona que se llama “capa híbrida” dando como resultado una trabazón micromecánica. En resumen, la adhesión en la dentina se da por la infiltración de la resina hidrofílica del primer dentro de la zona de dentina desmineralizada y los túmulos abiertos por el ácido generando una zona de dentina desmineralizada infiltrada por resina que se llama “Capa híbrida”.

### **FIGURA N° 31**

En la figura se puede observar la resina del “primer” que penetró dentro de los túbulos dentinarios estos se llaman “tags” de resina.

La última generación de adhesivos, son los adhesivos autoacondicionantes, estos materiales tienen una composición especial que los hace ácidos, es decir que tienen esteres fosfonatos, estos compuestos le dan un Ph ácido y esto les permite atacar al esmalte, esta modificación permite que se elimine el paso del grabado ácido, es decir que cuando se coloca este líquido sobre el diente va a atacar tanto al esmalte como a la dentina de modo tal que no es necesario grabar ni lavar y luego de atacar penetra dentro

de las estructuras, o sea que un solo líquido hace las tres funciones : grabar, imprimir y adherir.

Estos materiales se denominan adhesivos autoacondicionantes.

### **Bibliografía**

**La ciencia de los Materiales Dentales** Phillips y Skinner.

**Los Materiales dentales en la odontología clínica.** Williams y Cunningham.

**Estética.** Luis Narcos Baratieri.

**Operatoria Dental.** Julio Barrancos Mooney.

**Adhesión:** ALODYB (Gilberto Henostroza)

### **ACTIVIDADES**

- 1) Indique que pasos deberían seguirse para lograr adhesión al esmalte.
- 2) Indique que procedimiento se debería seguir si hay dentina presente.
- 3) Describa que es la capa híbrida, como esta formada y que función cumple en la adhesión.
- 4) Describa que condiciones debe reunir un sustrato y un adhesivo.

## RESINAS COMPUESTAS

Los composites o resinas compuestas, son materiales de obturación permanente de inserción plástica, de alto valor estético y que están formados por tres componentes:

- a) Fase Orgánica o Matriz.
- b) Fase Inorgánica o Relleno.
- c) Agente de Enlace o Nexo.

Unidas estas tres fases, forman una masa compacta de color similar al diente que una vez colocada en la cavidad bucal, es polimerizada con una unidad de polimerización y restaura el elemento dentario dañado.

Se los utiliza tanto para el sector anterior, como para el sector posterior; para cavidades grandes o pequeñas y de forma directa en la cavidad bucal o indirecta en un modelo de yeso.

En su composición, el composite cuenta además con otros componentes tales como un sistema de polimerización, diluyentes, estabilizadores de color, inhibidores de la autopolimerización y radiopacificadores.

**Fase orgánica:** Tiene como función aglutinar a todos los componentes, es la responsable del endurecimiento o polimerización del composite y de la unión al diente. Hay diferentes tipos de resinas que se utilizan para esto.

La primera y más utilizada es el bisfenol A mas **metacrilato de glicidilo (bisGma)**, conocida como la molécula de Bowen (Ralph W Bowen, su creador) también se utilizan **polimetacrilatos alifáticos, epoxicopolímeros de Lee o dimetacrilatos de uretano**. Esta fase también es la que se pigmenta, se contrae al polimerizar debido al acortamiento de su cadena cuando pasa del estado plástico al sólido. También tiene una vez polimerizada una serie de porosidad o nichos que pueden acumular placa bacteriana.

**Fase inorgánica:** esta fase es que le da cuerpo y resistencia a la masa y también es la que le da las propiedades estéticas o sea como reacciona al pasaje de la luz. Esta puede ser hidróxiapatita, vidrio poroso, sílice, cuarzo, alúmina, zirconios, silicato de bario (radiopacidad). El tamaño de la granulometría es lo que permite clasificarlas como veremos en los cuadros mas adelante.

**Fase de enlace:** Esta fase es la responsable de unir la fase orgánica con la inorgánica. Esto se da porque las partículas de relleno al ser cerámicas, no tienen afinidad con la matriz orgánica y necesitan de un intermediario que envuelva la partícula de relleno y la convierta en organofílica. Para esto se utiliza una sustancia que tiene una molécula bipolar llamada silano. Esta molécula se une por un lado a la partícula cerámica y por otro lado a la fase orgánica. El proceso se denomina silanización y consiste en bañar a las partículas con el silano y este utiliza como vehículo la acetona, que al evaporarse deja una fina capa de silano envolviendo la partícula. Las sustancias usadas son vinilsilano o gama metacriloxipropil silano.

### SISTEMA DE POLIMERIZACIÓN

#### FIGURA N°32

- **Polimerización Química:**

Son los que primero surgieron en el mercado y constan de dos partes: una catalizadora y otra base que al ser mezcladas nos dá dos o tres minutos para colocarla en el diente, darle la forma anatómica y luego endurecen por una reacción de peróxido amina; en

donde la amina es la indicadora de la reacción que actúa sobre el catalizador y genera el endurecimiento del composite.

Estas resinas tienen el inconveniente de que son incompletas en su polimerización, tienen un tiempo de trabajo limitado, no tienen gran variedad de colores, y al mezclarlos incorporan burbujas de aire que va en detrimento de la resistencia del composite.

- **Polimerización Física:**

Dentro de este grupo, tenemos las resinas termopolimerizables que polimerizan por acción del calor, pero que se realiza en el laboratorio dental, en unas máquinas tipo olla a presión y es la más completa de todas.

Otra de las polimerizaciones físicas es la luz ultravioleta, que no se utiliza más ya que es una luz muy débil y producía daño tanto al paciente como al operador.

Por último, y la más usada actualmente es la luz halógena o visible. Este tipo de polimerización es la mejor en la actualidad. Utilizamos una lámpara en forma de pistola que se activa y se coloca sobre el diente y se deja 40" y el material se endurece. Es una luz fría, no genera calor, y polimeriza hasta 3 mm de profundidad.

Estos composites tienen la ventaja de ser monocomponentes, vienen presentados comercialmente en jeringas o *compules*, no hay necesidad de mezclar, poseen una alta gama de colores, son fáciles de manipular y combinar colores.

Las unidades actuales de polimerización utilizan las fuentes de LED que es un Diodo emisor de luz, o sea que la luz es producida por un diodo emisor en vez de un filamento incandescente como es la lámpara halógena.

El Led tiene la ventaja de ser más frío y la luz se aprovecha mejor, ya que el espectro lumínico es más reducido, y es más resistente en caso de que la unidad de polimerización sufra algún golpe.

La desventaja radica en que este tipo de lámpara suele presentarse con baterías recargables y esta tiene una vida útil limitada. La vida útil de la lámpara de LED es mayor a la halógena.

## FIGURA N°33

Jeringas de resina compuesta

### CLASIFICACIÓN

Se clasifican de acuerdo al tamaño de sus partículas, tenemos:

- a) Composites de Macropartículas
- b) Composites de Micropartículas.
- c) Composites Híbridos.
- d) Composites Microhíbridos.
- e) Composites Nanoparticulados.

a) Están compuestos por partículas grandes de hasta 100  $\mu\text{m}$ . Que le dan mucha resistencia, pero no se logra un buen pulido. Se utilizan para elementos posteriores.

b) Compuestos por partículas muy pequeñas. Se utilizan para dientes anteriores, se puede lograr un buen pulido con ellas, no tienen gran resistencia.

c) Son una mezcla de los dos primeros y se utilizan tanto para dientes anteriores como para dientes posteriores, con propiedades mejoradas con respecto a los anteriores.

d) Son de menor tamaño y se utilizan en el sector anterior y las partículas pueden llegar hasta 1  $\mu\text{m}$ .

e) La partícula de tamaño nanométrico permite un mejor pulido debido al extremadamente pequeño tamaño de la misma, esto posibilita también que el color se mantenga durante mas tiempo inalterable ya que la menor porosidad no permite la tinción con pigmentos exógenos. La inclusión de nanocluster en el composite permite a la vez que tenga resistencia a la abrasión y lo habilita a ser utilizado en el sector posterior.

**FIGURA N°34**

Esquema de un composite de nanopartículas:

**FIGURA N° 35**

Microfografías de resinas compuestas de nanopartículas. A la izquierda se ven los cluster y a la derecha se ven las nanopartículas.

Los nanocluster favorecen la conservación por mas tiempo del color y del pulido, debido a que cuando un cluster queda sobre la superficie del composite no se desaloja totalmente, sino que puede ser desalojado en parte, mientras que un composite normal, perderá la partícula y al desalojarse la misma dejará un poro que aproximadamente puede variar entre 1 a 3 micrones. En ese nicho dejado por la ausencia de la partícula, se incorporarán pigmentos, y colonizaran gérmenes. Este proceso hace que la resina se pigmente y cambie de color con el tiempo, a la vez que pierde también el brillo.

**FIGURA N°36**

## **PRESENTACIÓN COMERCIAL Y MANIPULACIÓN**

Los composites se presentan en el comercio en forma de pastas de consistencia masillosa.

El composite de polimerización química viene en dos pastas cilíndricas de igual tamaño, una con la pasta base y otra con la pasta catalizadora. Se dosifican en partes iguales. Se coloca en una loseta de vidrio pasta catalizadora y pasta base y se mezcla con una espátula de plástico o metal durante el tiempo necesario para unificar las dos pastas y lograr un color homogéneo (por aplastamiento), aproximadamente durante 30" a 40", luego se lleva a la cavidad con una espátula y tarda en endurecer, entre 3' a 5'.

Los composites fotopolimerizables, se presentan en el comercio en jeringas cilíndricas de color negro para evitar el contacto con la luz. No requieren mezclado, por lo que se llevan directamente en pequeñas cantidades a la cavidad bucal.

Las podemos encontrar también en forma de *compules* que son pequeños piquitos de forma conoide con un émbolo en su interior, que se manipulan con una jeringa especial

en forma de pistola, lo que nos permite llevar el material directamente a la cavidad sin necesidad de espátula. Se los utiliza en los casos de difícil acceso en la cavidad bucal. En la actualidad podemos encontrar también composites en jeringas cilíndricas pero de consistencia más fluida, llamados **composites flow**.

Clasificación de acuerdo al tamaño de partícula			
	Relleno	Tamaño de partícula	Características
Macropartículas	78% en peso 55% en volumen	10-35 um	Difícil de pulir debido a la abrasión de la matriz orgánica. Atrapan placa
Micropartículas	35-63% en peso	0.04 um	Fácil de pulir, menores propiedades mecánicas. Pobre resistencia al desgaste.
Híbridas	80% en peso	0.04 - 2 um	Mejor pulido que las macro, mejor resistencia al desgaste que las micro. Pobre estética, difícil de pulir.
MicroHíbridas	86.8% en peso	0.01 - 3um	Contiene zirconia-silica sintética
Nanopartículas	76.8% en peso	20 - 4000 nm	Óptimo pulido, mantenimiento del pulido en el tiempo. Alta resistencia colores translúcidos. Colores dentinarios utilizan clusters.
Nanohíbridas	78% en peso	20 - 1.2 um	Contiene partículas de sílice en amplio rango de medidas. Mejora el color

## ACTIVIDADES

- 1) Describa la clasificación de las resinas compuestas según su relleno y que ventajas y desventajas tienen.
- 2) Describa como polimerizan las resinas compuestas.
- 3) Describa los pasos para adherir una resina compuesta al diente.

# AMALAGAMA

La amalgama de plata se emplea como material restaurador en odontología desde hace más de 100 años, y a pesar de su antigüedad todavía sigue siendo objeto de estudio y un material de elección en diversas situaciones.

Es un material de restauración permanente, de naturaleza metálica, de inserción plástica, que se obtiene a partir de la mezcla de una aleación en polvo con un líquido. La masa plástica obtenida se inserta en la cavidad dentaria realizada y dentro de ella adquiere estado sólido. Se emplea en elementos del sector posterior por su poca estética.

## Composición

### ALEACION:

El polvo contiene metales que pueden formar una solución líquida al mezclarse con el mercurio.

Hay dos maneras de obtener la aleación:

Una es fundiendo en un crisol los metales puros obtenidos electrolíticamente y en su proporción correcta, vertiéndolos luego en una lingotera en la cual se enfriaran abruptamente. Una vez que solidifican se los somete a un proceso llamado “homogeneización”, que consiste en colocarlos en un horno a 800° durante 24hs, para que la mezcla sea homogénea, debido a que el enfriamiento repentino del lingote desde su estado fundido, produce una estructura nucleada donde hay granos no uniformes en su composición, para restablecer las fases de equilibrio se realiza este procedimiento. Una vez terminado el proceso se somete a los lingotes a corte con torno lo que nos da como resultado virutas en forma de agujas, si deseamos obtener partículas más pequeñas se las pasa por un molinillo de bolas con lo que se logra obtener un polvillo. Como durante el corte y el paso por el molinillo se producen microtensiones en las partículas, se las lleva a un ciclo de templado a una temperatura moderada, aproximadamente a 100°, durante varias horas. Este proceso produce un óxido en cada partícula que la protege de la contaminación. Luego se envasa para su comercialización.

Otra manera de obtener el polvo de aleación es a través de un proceso parecido a la vaporización (spray), con el cual se obtienen partículas casi esféricas. El metal fundido es forzado a través de una perforación hacia un cilindro, el cual está refrigerado por un gas carbónico, este proceso genera la aerosolización de la mezcla fundida, generando pequeñas gotitas de metal solidificado

En el mercado podemos encontrar aleaciones:

-Limaduras de macro y micro corte



-Esféricas

-Mixtas o blend.

**FIGURA N° 39**

LIMADURAS

ESFERICAS

MIXTAS

**FIGURA N°40**

### **ALEACION CONVENCIONAL**

-Plata (65-70%)

-Estaño (26-28%)

-Cobre (3-5%)

-Zinc (1%) facilita la fabricación y posterior manipulación.

#### **Función de cada metal:**

-Plata: Es un metal noble, otorga brillo, acabado, maleabilidad y color característico. Aumenta la resistencia a la compresión y corrosión, disminuye el flow y el creep. Da expansión de fraguado.

-Estaño: Otorga plasticidad a la masa, retarda el endurecimiento, es resistente a la corrosión, disminuye la resistencia a la compresión, es blando, aumenta el flow y el creep. Otorga contracción de fraguado.

-Cobre: Es maleable, oscuro, aumenta la resistencia, disminuye el creep y el flow.

-Zinc: Otorga plasticidad, es desoxidante y responsable de la expansión retardada, en el proceso de obtención es el fundente.

-Mercurio: Es un metal líquido, es tóxico, une todos los componentes de la aleación, es brillante si es puro.

Creep y Flow: Ambos términos son test de laboratorio que miden la deformación bajo una carga. Vale decir, que una amalgama debe tener determinados valores, tanto de Creep, como de Flow, para que pueda ser comercializada y utilizada clínicamente. Flow es el valor obtenido de deformación a las 24 horas y el Creep es el valor medido a los 7 días, un valor bajo es conveniente como parámetro de propiedad de una aleación.

## **AMALGAMAS RICAS EN COBRE:**

Se eleva el porcentaje de Cobre en forma significativa del 13 al 29%

Se presentan de dos maneras:

- Aleación para amalgama de fase dispersa
- Aleación para amalgama de fase única

### **-Aleación para amalgama de fase dispersa:**

Se prepara el polvo a partir de 2 aleaciones diferentes, una de aleación convencional (ya descrita), y otra de plata – cobre en proporciones adecuadas para formar un eutéctico (78% Ag y 22% Cu). El polvo que finalmente es mezclado con el mercurio está constituido alrededor de 2/3 de aleación convencional (partículas irregulares) y 1/3 de polvo eutéctico (partículas esféricas).

### **-Aleación de amalgama de fase única:**

Se prepara una sola aleación con contenido alto en cobre, plata y estaño. La tecnología de preparación asegura un enfriamiento no equilibrado con lo que se logra que, a pesar, que todas las partículas tienen similar composición. Puede detectarse en cada una de ellas cobre aislado de la plata y estaño. De esta manera las propiedades finales resultan satisfactorias.

## **FASES METALOGRAFICAS DE LA AMALGAMA**

El diagrama de fases, es la representación gráfica de lo que sucede en un sistema de aleaciones, en el que se encuentran distintas fases en función de los porcentajes de los componentes de la mezcla y de la temperatura.

Las fases se denominan con las letras del alfabeto griego y se numeran por orden correlativo en función del lugar que ocupan.

.....  
• **Metalografía:** Ciencia que estudia las características estructurales o constitutivas  
• de un metal o aleación relacionándolas con las propiedades físicas y mecánicas  
•  
•  
•  
•  
.....

Al poner en contacto la aleación con el mercurio, durante el procedimiento de la trituración, éste ataca y disuelve parcialmente las partículas y reacciona con la Ag y el Sn formando fases metalográficas que llevan al endurecimiento, fraguado o cristalización del material. Como no todo el polvo es disuelto, la estructura final incluye restos de él, rodeados o aglutinados por el producto de la reacción (una estructura nucleada).

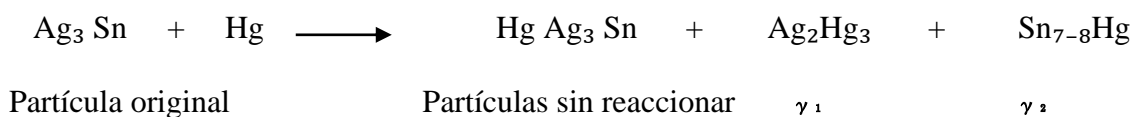
La reacción de fraguado se da en tres etapas (disolución, reacción y precipitación) Según el tipo de aleación de la que se trate, serán las fases constituyentes de la masa final.

### -Aleación Convencional:

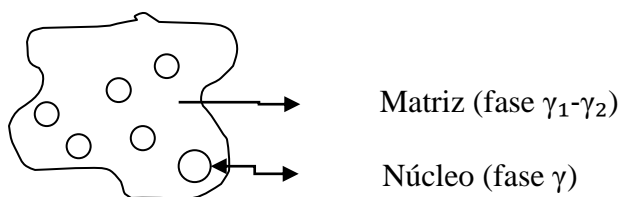
En esta aleación encontramos tres fases metalográficas:

Gamma $\gamma$	(Ag-Sn)	Plata + Estaño
Gamma uno $\gamma_1$	(Ag-Hg)	Plata + Mercurio
Gamma dos $\gamma_2$	(Sn-Hg)	Estaño + Mercurio

Al reaccionar la aleación con el mercurio, se produce:



En resumen, una amalgama convencional endurecida es una estructura con núcleos básicamente formados por la fase gamma y una matriz con fases gamma uno y dos

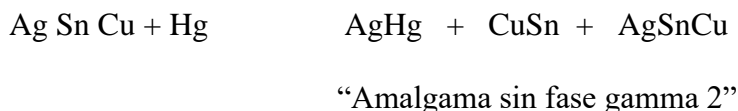


Las fases gamma y gamma 1 son las que confieren las mejores propiedades  
La fase gamma 2 es la negativa, responsable del creep, flow, corrosión y fractura marginal.

La eliminación de esta fase en las aleaciones para amalgama se logra con el aumento significativo en la proporción de cobre, tanto en la fase dispersa como en la de única composición.

-Aleaciones con alto contenido de cobre:

Como el cobre al igual que la plata y el estaño, se encuentran en proporciones significativas, la reacción del mercurio debería ser con todos ellos, a pesar de esto la reacción solo será con la plata ya que el cobre y el estaño tiene más afinidad para formar fases entre sí que para hacerlo individualmente con el mercurio. Por ello, el resultado final de reacción será la formación de  $\gamma_1$ , fase  $\eta$  (Eta)  $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$  y  $\epsilon$  (Épsilon), es decir el cobre atrapa al Sn y se evita la formación de la fase  $\gamma_2$ .



**-Mercurio residual:**

Es el mercurio sin combinar dentro de la masa plástica.

**-Contaminación mercurial:**

El límite de seguridad ambiental es de 0.05 mg de Hg x m<sup>3</sup> de aire. El nivel normal de Hg en orina es de 0 a 0.0002 mgr por ml.

Debe ser manipulado con corrección y conocimiento de normas de bioseguridad

**-Síntomas de envenenamiento mercurial:**

- Irritación o excitabilidad.
- Gingivitis o estomatitis.
- Trastornos neurológicos.
- Muerte por falla renal.

## **PROPIEDADES**

### **-Aspectos biológicos:**

Es poco probable que pueda producir reacciones nocivas a nivel del diente. En el medio sistémico la presencia de restos de amalgama puede determinar cantidades de mercurio un poco más elevadas de lo normal, aunque, con valores inferiores a los que puede provocar la aparición de alteraciones en el organismo.

El mercurio libre tiene efectos tóxicos si es absorbido por el organismo, por vías respiratorias o a través de la piel, por esta razón el profesional y personal auxiliar deben tomar precauciones para evitar en el ambiente clínico contaminación y así proteger su salud.

### **-Fijación a la estructura dentaria y sellado marginal:**

La amalgama por sí misma no puede unirse a nivel microscópico y químico con el diente, por lo tanto, su empleo requiere de una preparación cavitaria con formas de retención que aseguren la permanencia de la restauración en su posición. La filtración marginal es detectable una vez colocada la amalgama directamente contra la estructura dentaria, sin embargo, la misma filtración posibilita la oxidación y formación de productos de la reacción de los componentes de la amalgama con los iones provenientes del medio bucal, con lo cual a medida que pasa el tiempo, la amalgama se auto sella, minimizando la filtración marginal.

### **-Propiedades físicas:**

Opaca

Buena conductora térmica y eléctrica

Coefficiente de variación dimensional térmica más elevada que el esmalte dental (aproximadamente el doble).

Ligera expansión y contracción durante el endurecimiento (depende del mercurio).

Resistente a la compresión.

Oxidación y corrosión.

Deformación.

### **-Cambio dimensional:**

La amalgama se expande o contrae según su manipulación. Una contracción alta favorece la microfiltración, acumulo de placa y caries secundaria. Una expansión excesiva puede provocar presión en la pulpa y sensibilidad post operatoria.

Cuando se mezcla la aleación con el mercurio, la contracción se produce a medida que se disuelven las partículas y la fase  $\gamma$  crece, digamos, la contracción persiste mientras

continúe el crecimiento de la fase gamma.

Cuando los cristales de la fase gamma uno crecen, chocan entre sí, si hay mercurio libre en los intersticios, crecerán hacia allí, hasta que los consuman provocando la expansión; de otra manera si no hay mercurio libre no podrán realizarlo ya que los cristales por si solos no pueden forzar la expansión de la matriz.

Cuando la amalgama es contaminada con agua durante la condensación o trituración, sufre expansión, que comienza luego de cinco días y puede continuar durante meses, produciendo el fenómeno de “Expansión retardada”.

### **-Propiedades mecánicas:**

Elevada rigidez (alto módulo de elasticidad)

Elevada resistencia compresiva.

Elevada resistencia flexural.

Elevada resistencia traccional.

Escasa capacidad de deformación permanente (fragilidad), por lo cual a la hora de realizar la preparación cavitaria hay que tener en cuenta que no hay que realizar biseles, ni realizar una cavidad superficial porque se puede producir la fractura del material.

Creep y Flow: Ambos términos son test de laboratorio que miden la deformación bajo una carga. Vale decir, que una amalgama debe tener determinados valores, tanto de Creep, como de Flow, para que pueda ser comercializada y utilizada clínicamente. Flow es el valor obtenido de deformación a las 24 horas y el Creep es el valor medido a los 7 días, un valor bajo es conveniente como parámetro de propiedad de una aleación.

### **-Propiedades químicas:**

La presencia de distintas fases metálicas en el medio bucal, posibilita la presencia de corrosión química y galvánica, lo que provocaría la disolución de esas fases. La más susceptible a la corrosión es la fase gama 2.

## **INDICACIONES**

Dadas sus escasas condiciones estéticas, se indica su empleo para obturaciones en cavidades posteriores como ser:

-Clase I (oclusales en premolares y molares)

-Clase II (ocluso-proximales en premolares y molares)

-Clase V (gingivales en sector posterior)

## TECNICA DE MANIPULACIÓN

Para que la restauración tenga éxito, hay que realizar una técnica depurada y seguir las instrucciones del fabricante.

El objetivo de la manipulación correcta es el logro de una restauración bien adaptada, con mínimo de porosidad y con contenido mínimo de mercurio.

Debemos cumplir los siguientes pasos:

- Relación mercurio/aleación.
- Amalgamación (mezcla o trituración)
- Condensación.
- Tallado y bruñido.
- Pulido.

### **-Relación mercurio/aleación**

Consultar previamente las indicaciones del fabricante

Ajustar con exactitud las proporciones.

En las aleaciones modernas la mayoría indica una proporción 1:1 aunque en las aleaciones de partículas esféricas se necesita menos cantidad de mercurio.

Para dispensar y graduar la cantidad necesaria de material podemos utilizar, cápsulas predosificadas, tabletas o pellets o balanza tipo Crandall para la amalgama a granel.

### **-Amalgamación (mezcla o trituración)**

El objetivo es eliminar la capa de óxido que recubre las partículas de aleación y lograr un mojamiento completo de ellas con mercurio para desencadenar los procesos de solubilización y reacción que darán como resultado la formación de las fases metalográficas. Se puede realizar:

En forma *manual*, empleando mortero y pilón, se logra con presión ejercida con el pilón efectuando movimientos circulares a una velocidad constante aprox. de 180rpm por uno ó dos minutos. No es lo más recomendable debido a que no se pueden obtener resultados adecuados porque es difícil controlar las variables de fuerza y velocidad.

Con *amalgamadores mecánicos*, los cuales disponen de un temporizador que mide el tiempo en segundos. Utilizan una cápsula que se agita con un movimiento excéntrico u oscilante con una bolita o pistón plástico o metálico para mejorar la mezcla, estas se pueden reutilizar a diferencia de las predosificadas se descartan una vez lograda la amalgama. El tiempo para seleccionar varía entre los 6 y los 20 segundos dependiendo de la aleación.

FIGURA N°41

FIGURA N°42

**-Condensación:**

Una vez obtenida la mezcla, la amalgama debe ser colocada en estado plástico en la cavidad correspondiente. Se colocan en un vaso Dappen y con ayuda de un porta amalgama (de plástico o metálico), se lleva en pequeñas y sucesivas porciones a la cavidad. Cada porción debe ser atacada bajo presión inmediatamente después de la trituración, tratando de adaptar la amalgama a las paredes dentarias, para ello nos valemos de instrumentos apropiados, los condensadores, de acuerdo con el tamaño de la cavidad y de la aleación que se utilice.

Hay tres métodos de condensación:

**Manual:** se emplean condensadores cilíndricos de pequeño diámetro 0.7 a 0.8 mm de extremo liso y alta presión de condensado (aproximadamente 2.7 kg/cm<sup>2</sup>) para las porciones iniciales con movimientos verticales, horizontales y oblicuos y a medida que avanza la obturación, se puede utilizar condensadores de mayor diámetro (1.5 a 2mm) hasta sobre obturar los límites cavitarios (BCP). En aleaciones de partículas esféricas, los condensadores deben ser de mayor diámetro y menor presión debido a su gran plasticidad.

**Mecánica:** se utiliza un dispositivo que condensa por vibración y martilleo (poco usado).

**Ultrasónico:** vibración ultrasónica por medio de aparatos destinados a tal fin.

La condensación tiene como objetivo eliminar la mayor cantidad de mercurio residual posible, forzar las partículas de amalgama entre sí compactándola y evitar así la porosidad y adaptar el material a las paredes y ángulos de la cavidad.

Porta amalgamas

**FIGURA N° 43**

Condensadores

**FIGURA N°44**



### **-Tallado y bruñido:**

La amalgama debe tallarse al terminar de condensar, para reproducir la forma anatómica y eliminar el exceso del material y posibles restos de mercurio en la superficie. Se debe realizar con instrumentos muy afilados, pueden emplearse talladores, como los de Frahm, Holleback o bien discoides y cleoides.

Es importante que para realizar este paso el material haya endurecido lo suficiente para oponer resistencia al tallado y este bien apoyado en estructuras dentarias siguiendo las vertientes de las cúspides internas. Como la estructura superficial que se obtiene con este procedimiento no es óptima, ya que presenta poros e irregularidades es recomendable terminar con un ligero bruñido. Se realiza con instrumentos metálicos como bruñidores en forma de huevo, esférico o forma cónica (wescott), con esto logramos:

Reducir porosidades e irregularidades superficiales.

Aumentar resistencia a la corrosión.

Incrementar la adaptación a paredes cavitarias.

Mejorar la integridad marginal.

Disminuir la microfiltración marginal inicial.

Facilitar las maniobras de terminación y pulido

Antes de terminar hay que realizar control de la oclusión.

CLEOIDE

BRUÑIDORES

FIGURA N° 46

TALLADOR WESCOTT



**FIGURA N°45**

### **-Pulido:**

Se realiza a las 24hs después de haber realizado la obturación. Con esto se obtiene una superficie lisa, brillante y disminución de la corrosión superficial. Se realiza con fresa de 12 filos de diferentes tamaños y formas, accionadas a baja velocidad para evitar el calor por fricción. El pulido final se realiza con puntas de goma siliconadas abrasivas (marrones, verdes y azules), para lograr una textura superficial adecuada. El brillo se obtiene con cepillos o brochas y pasta acuosa con óxido de estaño u óxido de cinc. También podemos encontrar en el mercado tazas de goma y ruedas de fieltro con productos comerciales como amalgloss, metaluz, entre otros.



Fresa filos múltiples



Cepillos



Gomas de pulido

**-Presentación Comercial:**

- Aleación en polvo y mercurio, para su preparación con mortero y pilón



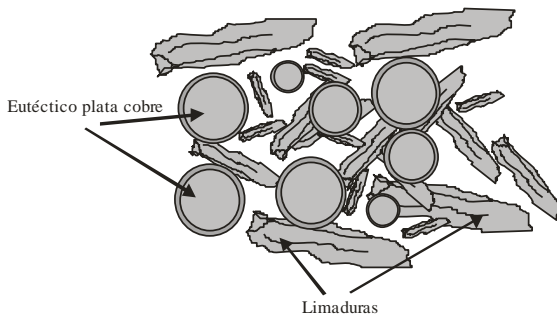
- Tabletas o pellets



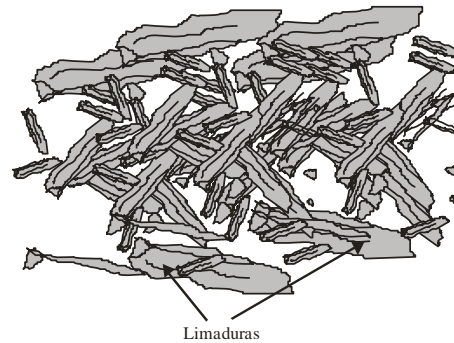
- Cápsulas pre dosificadas, para emplear en amalgamadores mecánicos



Partículas de una amalgama de alto contenido de Cobre de fase dispersa.



Partículas de una amalgama de alto contenido de Cobre composición única.



## Presentación Comercial

La amalgama se compone de un polvo y un líquido; el polvo puede venir en el comercio en forma de polvo a granel (en frasquitos de plástico o vidrio, con cucharas dosificadoras) o en pastillas equivalentes a una dosis de amalgama.

El mercurio se presenta en envases plásticos, es líquido a temperatura ambiente, es de notable peso, y debe ser puro al 100%, de no ser así la contaminación del mercurio por otros metales puede alterar las propiedades de la amalgama. Debe ser de superficie brillante y espejada.

## Manipulación

- 1) Método manual (mortero y pilón).
- 2) Método mecánico (amalgamador).
  - Dosificación: Es el primer paso en la preparación de la amalgama dental. Se proporcionan de 1 a 1 en peso, para el método manual se utiliza una balanza en donde el profesional pesa la aleación y el mercurio en partes iguales y las lleva al mortero. En otros casos, podemos encontrar la aleación predosificada en forma de pastillas o en cápsulas predosificadas que contienen 1, 2 ó 3 medidas tanto de aleación como de mercurio que serán llevadas al amalgamador.
  - Amalgamación o trituración: Es el proceso por el cual se rompe la capa de óxido superficial que recubre y protege las partículas del polvo, lo que permite que el mercurio se combine con ellas y las disuelva parcialmente, posibilitando la mixtura de la amalgama. En el caso del método manual se realiza en un mortero de vidrio esmerilado, se tritura con un pilón, tomado de forma palmar y haciendo movimientos circulares, fricciónamos, contra las paredes del mortero, y realizamos la trituración. Para el método mecánico, se utiliza un aparato mecánico, que consta de dos brazos en la parte superior donde se coloca la cápsula de amalgama, un reloj o timer para marcar el tiempo de mezclado para cada tipo de aleación y un botón de encendido. Es fundamental seguir las instrucciones de los fabricantes ya que el tiempo de amalgamación varía de acuerdo a la marca comercial. Tanto para el método manual, como el mecánico, es de suma importancia controlar la sobret trituración, como la subtrituración, las cuales podrían producir aumento en la expansión de fraguado y en la corrosión.

### **Ventajas de la trituración mecánica**

- Elimina el factor humano.
- Velocidad regulable a exactitud para cada tipo de aleación.
- Disminuye la contaminación ambiental.

### **Condensación**

Una vez realizada la trituración la amalgama es llevada a la cavidad bucal con una jeringa metálica llamada porta-amalgama, para realizar la condensación; ésta consiste en el atacado del material dentro de la cavidad que hemos realizado en el diente, con un instrumento de punta plana, de diámetro variable llamado condensador.

Se debe condensar en capas incrementales ejerciendo una considerable fuerza, venciendo la resistencia del paciente logrando la mayor compactación del material.

#### Finalidad

- Rellenar perfectamente todos los espacios de la cavidad sin dejar espacios vacíos.
- Procurar la mayor resistencia de la amalgama
- Afloramiento a la superficie de los excesos de mercurio.

### **Tallado y bruñido**

Se realiza inmediatamente después de la condensación para devolver la anatomía perdida, alisar la superficie, eliminar los poros y adaptar perfectamente la amalgama a los bordes cavitarios sin que haya presencia de desadaptaciones periféricas.

Para el tallado se utilizan instrumentos específicos, con puntas filosas (talladores); y para el bruñido utilizamos los bruñidores, que son generalmente de puntas redondas y bordes romos.

## **Pulido**

Se realiza después de 24 hs. de haber realizado la obturación cuando el material ha fraguado completamente, teniendo cuidado de no generar excesivo calor. Lo realizamos con fresas de múltiples filos, cepillos con piedra pómez, y le damos el brillo final con una mezcla de óxido de cinc y alcohol.

Por medio del pulido se evita la corrosión y pigmentación de la amalgama, aumentando la vida útil en el tiempo.

## **Toxicidad del mercurio**

El mercurio es mineral tóxico para el ser humano pudiendo producir en largas exposiciones problemas pulmonares y otras complicaciones en el profesional y los asistentes.

Para ello hay que tener en cuenta una serie de precauciones:

- Almacenar el mercurio en recipientes herméticos para evitar la evaporación.
- Evitar su relación con fuentes de calor.
- Prevenir su contacto con la piel y las mucosas.
- Evitar arrojar excesos de amalgama al piso, ya que la evaporación del mercurio va a contaminar el ambiente donde trabajamos.
- Evitar el uso de alfombras en el consultorio.

## **ACTIVIDADES**

- 1) Describa como se fabrica la amalgama de plata, que porcentajes de los distintos metales se utilizan y que función cumple cada uno.
- 2) Enumere los pasos para realizar una obturación de amalgama.
- 3) Describa que es el creep y el flow.

## **PORCELANA DENTAL**

### **Generalidades**

Es un compuesto a base de arcilla, minerales cristalinos y vidrios que tienen la capacidad de adquirir la forma que nosotros le damos, formando un material translúcido de características similares al diente.

La porcelana, en la actualidad, es uno de los materiales que mejor imita al diente y que una vez cocida, presenta una serie de propiedades que hacen que sea un material excelente, de superficie lisa, brillante, no porosa y de fácil limpieza, ya que no atrapa placa bacteriana.

Sin embargo es frágil y con un alto grado de contracción luego de su cocción.

Las primeras porcelanas que surgieron en el mercado eran de alto punto de fusión (1300 a 1500 grados) pero tenían el inconveniente que requerían de hornos especiales con revestimiento de platino para su cocción.

Hoy en día las porcelanas han sido mejoradas en su composición y contamos con porcelanas de media (1000 a 1200 grados); baja (850 a 1100 grados) y de muy baja (850 grados), facilitando las técnicas de manipulación y terminación.

Estas porcelanas al ser cocidas, tienen una estructura irregular y amorfa, compuesta por arcillas, vidrio fundido (matriz y aglutinante) y una fase regular o cristalina (vidrios) que pueden ser cristales de alúmina sin fundir.

### **Composición**

Se presentan bajo la forma de un polvo fino, cuyas partículas van de 1 a 70 micrómetros. Constan principalmente de:

- 4 % Caolín: da resistencia a la masa fundida y es un aglutinante en frío que facilita el moldeado; es opaco.
- 75 a 85 % Feldespato y/ o Bórax: Son fundentes, los cuales actúan como aglutinantes de la porcelana fundida y envuelve al cuarzo.
- 12 a 22 % Cuarzo y/ o Sílice: Le otorga resistencia y translucidez.

Todos estos elementos se los funde en proporciones determinadas y se obtiene la frita. Una vez fundidos se los enfría bruscamente, se resquebraja y se los tritura en un molino. Al polvo así obtenido se le agregan pigmentos metálicos tales como:

- Óxido de hierro.
- Óxido de cinc.
- Óxido de cobre.

El polvo se mezcla con agua destilada para obtener así una masa la cual, sino tuvieran almidón y azúcar se disgregarían al secarse.

Estos compuestos son sustancias orgánicas las cuales se queman y se volatilizan sin problemas dándonos una masa de adecuada plasticidad.

### **Propiedades**

- Material muy estético
- Por tener superficie glaseada impide la adhesión de placa a la superficie

- Impide los fenómenos de percolación, ya que tiene una contracción y dilatación similar al esmalte.
- No produce reacciones inflamatorias
- Tiene buena resistencia mecánica y térmica
- Variedad de aplicaciones.

### **Desventajas**

- Alto costo.
- Es muy frágil.
- Poca resistencia a la tracción.
- Técnica de confección muy compleja y elaborada.
- Contracción durante la cocción, grietas y falta de elasticidad.

### **Clasificación**

La clasificación de las porcelanas se puede hacer bajo diferentes parámetros ya que varían de acuerdo al tipo de cocción (al vacío o atmosféricas) de acuerdo a la temperatura de fusión y de acuerdo a la composición o manipulación.

La clasificación más difundida actualmente y que simplifica su composición es en:

- 1) Porcelana sobre metal.
- 2) Vitrocerámicas:
  - a) Torneadas o feldespáticas.
  - b) Sintetizada o moldeada (sobre modelo refractario).
  - c) Colada (no se utiliza más).
  - d) Inyección.

La porcelana cocida sobre metal es la de uso másivo y consta de un capuchón metálico (noble o no noble), muy fino, del mismo índice de dilatación y contracción que la porcelana, al cual se le oxida la superficie para permitir así la adhesión de la porcelana.

La porcelana debe tener un intervalo de fusión más bajo que el metal.

Las vitrocerámicas son obtenidas por un proceso de ceramización o vitrificación en donde a la porcelana se le agregan partículas muy fuertes que resisten las microfisuras o grietas impidiendo su propagación, aumentando la resistencia y prescindiendo del uso de metales, lo cual le da una resistencia y estética superior.

Las diferentes porcelanas se utilizan para prótesis fijas y restauraciones estéticas:

Coronas y puentes de porcelana cocida sobre metal  
 Coronas de porcelana pura  
 Incrustaciones de porcelana  
 Carillas de porcelana

Existen sistemas modernos para la confección de puentes de zirconio, que utilizan una aparatología muy sofisticada que combina la robótica con un software diseñado especialmente. Consiste en un sistema de escaneo de los modelos que puede ser con una púa o bien con un sistema láser que recoge una imagen tridimensional que es utilizada por el software para elaborar un modelo virtual de la prótesis, y a través de un maquinado de control numérico se trabaja sobre un núcleo de zirconio y reproduce en el zirconio el modelo virtual, este núcleo de zirconio reemplaza al metal, luego sobre ese núcleo trabajado de zirconio se carga porcelana feldespática y se lo lleva al horno.

## Manipulación

La porcelana tradicional, se presenta en un avío con polvos de distintos colores, los cuales podemos combinar para lograr la mejor naturalidad y exactitud en el color.



Horno para cocción de la porcelana

## Preparación de Porcelana

Estos polvos se mezclan con agua destilada formando una pasta arenosa a la que se le da la forma determinada para llevarla a cocción en un horno especial para porcelana.

### *Armado*

Se manipulan con pinceles o espátulas.

### *Condensación*

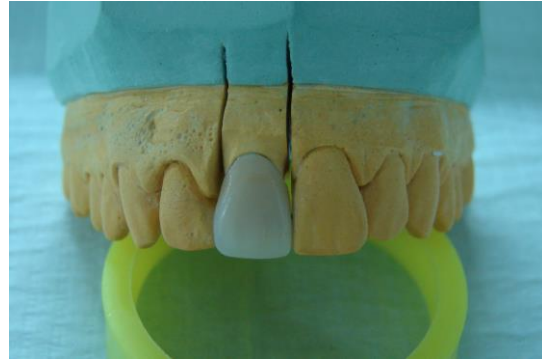
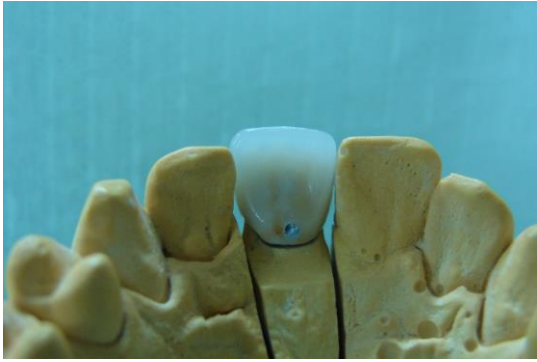
Se seca con papel absorbente para extraer el exceso de agua previamente haberle realizado un vibrado con espátula lecron o ultrasonido.

### *Cocción*

- a) Secado en puerta de horno a 600 grados C.
- b) Periodo candente. 650 a 800 grados C. Se queman los componentes orgánicos y se pone negra; luego se blanquea.
- c) Biscochado: Se comienza a fundir y se produce la primera cocción. La porcelana es porosa y se genera cierta contracción. (800 a 930 grados C.)
- d) Tintado: Se caracteriza la restauración y se le dan los detalles de terminación.
- e) Glaceado: terminación de la porcelana, la cual le otorga una superficie lisa y brillante. Se puede realizar de 2 formas:
  - Aumentando la temperatura de fusión de la porcelana para derretir su superficie.
  - Con glaseadores: son vidrios de bajo punto de fusión que colocados sobre la corona, necesitan un breve período en el horno para fundirlos y dar una terminación lisa, brillante y tapar los poros.

Los vitrocerámicas se manipulan de forma diferente ya que sus métodos de trabajo, presentación comercial y preparación varían de acuerdo al tipo y marca comercial. Estos vitrocerámicas pueden venir en polvos, pastillas o cubitos de porcelana los cuales son manipulados de forma diferente.





Corona de porcelana cocida sobre metal

### Consideraciones Clínicas

- 1) Problemas con la fragilidad; sino se realiza una buena preparación del elemento dentario.
- 2) Se debe eliminar excesivo tejido dentario para lograr un buen acabado estético.
- 3) Generalmente, no se pueden hacer bordes afilados o en filo de cuchillo porque pueden quebrarse.
- 4) Los bordes cavitarios deben ser redondeados para no generar o propagar grietas dentro de la porcelana.
- 5) Suele producirse con algunas porcelanas, desgaste del elemento antagonista, en especial en pacientes bruxomanos.



Premolares con obturaciones múltiples



Incrustaciones de porcelana





Casquillos de zirconio sobre los cuales (arriba) se realiza la cocción de la porcelana



Se aprecia la contracción que se produce en el zirconio maquinado luego de realizar la cocción

## ACTIVIDADES

- 1) Que diferencias podría enumerar entre una corona de acrílico y una de porcelana.
- 2) Porque se dice que la porcelana es histofílica.
- 3) Como se puede reparar una porcelana fracturada.
- 4) Como se realiza la toma de color para una corona de porcelana.

## **RESINAS ACRÍLICAS**

### **Generalidades**

Las resinas acrílicas son ampliamente utilizadas en odontología como material restaurador, para base de prótesis, para la confección de dientes artificiales, férulas y otros dispositivos.

Químicamente son monómeros vinílicos con doble enlace o ligadura (C=C). Su estructura deriva del etileno, son etilenos o ésteres de ácido acrílico y metacrílico.

Estos ácidos no son usados directamente porque absorben mucha agua, pero sus ésteres son mucho más estables.

Es importante resaltar las siguientes características:

- Facilidad de trabajo.
- Exactos (buena reproducción de detalles superficiales y exactitud dimensional).
- Buenas propiedades mecánicas → Alto límite proporcional.
  - No sufre deformación plástica.
  - Alta resistencia traccional final.
  - Alto límite de fatiga.
  - No se rompe ante tensiones repetidas.
  - Alta resistencia al impacto.
  - Resistencia a la deformación viscoelástica.
  - Alto módulo elástico.
  - Poco flexible.
- Estética.
- Estabilidad en el medio bucal.
- Biocompatibilidad.
- Buenas propiedades térmicas para que no se deforme ni se ablande con el uso normal (por ejemplo al tomar bebidas calientes).
- Tiene límite de expansión igual a los tejidos blandos de la boca.
- Radiopacidad.
- Costo reducido.
- Baja densidad.

### **Presentación Comercial**

Vienen en forma de un polvo y un líquido; y su composición es la siguiente:

#### Polvo o polímero

- Polimetacrilato de metilo (polímero).
- Peróxido de benzoílo (iniciador).
- Sales de cadmio y hierro (pigmentos).
- Rellenos radiopacos (como el sulfato de bario).

#### Líquido o monómero

- Metacrilato de metilo (monómero).
- Hidroquinona (inhibidor).
- Dimetil paratoluidina (activador autocurable).
- Dimetacrilato de etilenglicol (agente de cadenas cruzadas).

El peróxido debe permanecer separado del monómero por lo que se coloca en el polvo.

### **Clasificación según el método de Polimerización**

- Autocurado (curado en frío).
- Termocurado (curado por calor).
- Fotocurado (curado por acción de la luz ultravioleta).

### **Polimerización**

La polimerización se produce por adición del metacrilato de metilo y se produce en tres etapas:

- 1) Formación de radicales libres (activación).
- 2) El radical libre reacciona con las moléculas de metacrilato de metilo.
- 3) Se propaga el proceso de polimerización.

En las resinas acrílicas de autocurado la reacción de fraguado la comienza el activador, dimetil paratoluidina, que actúa sobre el peróxido de benzoilo, iniciador y sustancia inestable que se descompone fácilmente, que desdobra el monómero formando radicales libres que pueden reaccionar con una molécula de metacrilato de metilo, combinándose a la doble ligadura (C=C). Esto deja orto electrón libre para combinarse, propagando de esa forma la reacción, mientras existan radicales libres, para constituir un polímero.

La reacción es exotérmica, pero el calor liberado no es suficiente por lo que puede quedar monómero residual.

Cuando el activador es el calor, en las resinas acrílicas que polimerizan por reacción térmica, éste es el que actúa sobre el peróxido, luego la reacción es la misma. Para que se produzca ésta reacción es necesario someter al material a una temperatura de alrededor de los 60 grados C. Para la iniciación de la polimerización. Para acelerar la reacción es aconsejable una temperatura de 75 grados C., pero en la práctica se emplean temperaturas entre los 60 y 100 grados C.

### **Propiedades**

- Fácil manipulación.
  - Estético.
  - Estabilidad en el medio bucal (absorbe 2 % de agua).
  - Biocompatibilidad (bien usado no ejerce reacción agresiva, si se pasa en la proporción del líquido puede dañar algún tejido).
  - Bajo costo.
  - Resistencia mecánica (no son resistentes cuando se les ejerce una fuerza de impacto).
  - Buena estabilidad dimensional (mejor en las autocurables).
- (Los termocurados tienen mejores propiedades que los autocurados).

### **Manipulación**

Se coloca el líquido en un frasco o vaso Dappen y se le agrega el polvo de a poco. Se mezcla un poco con la espátula de cemento para que se vaya disolviendo el polímero (una parte en monómeros y el resto de los polímeros del polvo van a formar la matriz). Una vez comenzada la mezcla tenemos diferentes consistencias: fluida, pegajosa y masillosa.

**Presurizadora:** Máquina que trabaja como una olla a presión. Es utilizada para termocurado.

### **Usos**

- Cubeta individual parcial y/o total para tomar impresiones con mercaptanos-autocurable.
- Casquillos- autocurable.
- Base de prótesis completas- termocurable.
- Dientes de las prótesis- termocurable.
- Prótesis parcial (base)- termocurable.
- Coronas provisionales- termocurable.
- Frentes estéticos- termocurable.
- Trabajos finos de larga duración.

### **Acabado**

Se pulen con piedra pómez, gomas abrasivas y pastas de pulir.

### **Actividades:**

- Responda las siguientes preguntas:
- Cual es la función del peróxido de benzoilo..
- Cual es la presentación comercial del acrílico autocurable.
- Como se produce la polimerización del acrílico autocurable.

## **REVESTIMIENTOS**

Los revestimientos son materiales refractarios que cubren y copian un patrón de cera soportando la temperatura de fusión de los metales sin alterarse.

En la práctica odontológica, numerosas obturaciones o restauraciones dentarias no pueden ser realizadas en boca, por lo que se debe tomar un patrón de cera directamente de la cavidad bucal por medio de una impresión.

Este patrón, que presenta la forma definitiva, tendrá que ser transformado en metal por medio del procedimiento de colado.

En este procedimiento se suman una serie de factores en los cuales es muy importante cuidar los detalles ya que una suma de errores puede causar que el patrón de cera sufra deformación y luego no adapte o no calce en la cavidad bucal.

Para ello los revestimientos deben cumplir una serie de requisitos:

- Capacidad de compensar la contracción sufrida por la cera y el metal.
- Debe tener una consistencia adecuada.
- Tiempo de fraguado adecuado.
- Soportar la temperatura sin sufrir alteraciones.
- Debe tener la suficiente resistencia para soportar la fuerza de entrada del metal sin romperse.
- Debe ser lo suficientemente poroso para permitir la salida de gases de la combustión de la cera.
- Que pueda ser desprendida con facilidad del metal luego de haber realizado el colado y enfriado el metal.

En la práctica odontológica se pueden utilizar tres tipos de revestimientos; cada uno con sus características y propiedades diferentes.

Los tres revestimientos se componen por un polvo que es mezclado con un líquido que lo hace fraguar.

El polvo es a base de un material aglutinante, que le da resistencia, dureza y como su nombre lo indica, aglutina a un material refractario que tiene la propiedad de expandirse a altas temperaturas y resistir estas mismas sin descomponerse.

De acuerdo al tipo de aglutinante que se utiliza podemos clasificar los revestimientos en tres tipos, los cuales tienen todos los mismos materiales refractarios.

### **REVESTIMIENTOS AGLUTINADOS POR YESO**

Se componen principalmente de: 60 % de material refractario (cuarzo, cristobalita tridimista o cuarzo fundido), 30 a 35 % de aglutinante en este caso el sulfato de calcio hemihidratado, 5 % de modificadores, que tienen la función de aumentar la resistencia del material, regulan la expansión e impiden la contracción del yeso (pueden ser ClNa, sulfato de potasio, ác. Bórico y grafito). El grafito crea una atmósfera reductora y antioxidante para no oxidar la aleación.

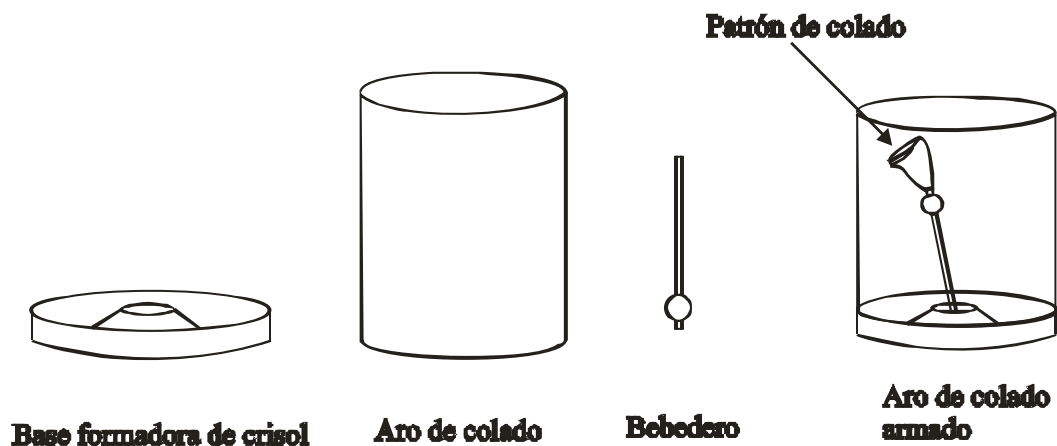
El material refractario utilizado es el sílice, el cual regula la expansión, es el que le da propiedades refractarias al revestimiento.

Durante el fraguado del revestimiento y el procedimiento de colado se suman: Primero, una contracción del yeso del revestimiento al fraguar y luego al superar los 300 grados

por evaporación del agua residual. Esta contracción, sumada a la contracción de la cera al enfriarse, más la contracción del metal al enfriarse, producirán una gran deformación del patrón. Por lo tanto la función del sílice es muy importante ya que se expande y contrarresta estas contracciones. Las diferentes formas de sílice presentan una estructura cristalina que a temperatura ambiente es denominada alotrópica alfa, y es estable para cuando se aumenta la temperatura se produce un cambio en la estructura cristalina y se transforma en alotrópica beta. Por lo tanto, si se selecciona el tipo adecuado de sílice que tenga una inversión a alfa o beta en temperatura selectivamente bajas y se expande adecuadamente se puede contrarrestar la expansión del yeso perfectamente. En este caso son el cuarzo, cristobalita.

El aglutinante a base de yeso, le da resistencia al revestimiento pero produce la contracción del mismo después de los 300 grados.

La reacción de fraguado es igual a la del yeso ya que el agua reacciona y produce sulfato de calcio dihidratado en el cual se incluye el material refractario.



## PROPIEDADES

Si bien los revestimientos aglutinados con yeso no son los más resistentes y no pueden ser utilizados con todo tipo de aleación, tienen excelentes propiedades como ser una fácil colada, tienen la suficiente porosidad, el tamaño de partícula es bueno para reproducir bien los detalles y tiene la suficiente resistencia para casi todos los tipos de aleación de oro. El tiempo de trabajo es de 5 a 30 minutos.

- Expansión de fraguado: se produce ya que las partículas de sílice impiden la migración de los cristales de yeso hacia adentro durante el fraguado del yeso.

Además la temperatura producida por el yeso al fraguar, ayudaría a la cera a expandirse y a acompañar la expansión del revestimiento. De esto se deduce que un fraguado con mayor cantidad de yeso, tendrá más expansión de fraguado (relación agua polvo), es de 0.5 %.

- Expansión higroscópica: 1.2 a 2 %.

- Expansión de fraguado: Esta dada por el material refractario y depende del mismo. La mejor se logra con la cristobalita ya que su inversión de alfa a beta es mayor y se produce a baja temperatura. Es de 1.25 % y se debe producir el total de la expansión sin superar los 700 grados ya que se descompone el yeso.

- Tamaño de partícula: Deben ser alrededor de 75 micrómetros y lisas ya que copiaran mejor los detalles del patrón.

#### USOS

Aleación noble de C1Na y de bajo punto de fusión.

### REVESTIMIENTOS AGLUTINADOS CON FOSFATO

Estos revestimientos están compuestos por un polvo de fosfato de amonio primario más óxido de magnesio.

Los cristales de fosfato de amonio más el óxido de magnesio forman una masa dura que le da resistencia al revestimiento.

El material refractario es el sílice, en su variedad de cristobalita, cuarzo o una variedad de ambos 80%.

Al líquido se le agrega sílice coloidal acuoso lo cual le permite formar junto con el fosfato una masa que aumenta la resistencia y la expansión de fraguado. Este sílice coloidal también permite lograr algo de expansión higroscópica.

Estos revestimientos logran una gran resistencia tanto a las temperaturas altas, permitiéndonos colar metales muy duros de fundir. También tienen muy buena resistencia a la fuerza de entrada del metal, resistiendo sin romperse. Otra ventaja es que no contaminan.

Este tipo de revestimiento logra su mayor resistencia a altas temperaturas ya que sufren una transformación térmica,

La expansión de fraguado esta dada principalmente por;

- el contenido de líquido, ya que si solo pongo agua, la contracción va a ser mayor.
- La relación polvo- agua, ya que al tener mayor concentración de polvo se logra una mayor expansión.

Propiedades:

Es muy importante para el tiempo de fraguado la temperatura del líquido y la velocidad de mezcla.



### REVESTIMIENTOS AGLUTINADOS CON SÍLICE

Este revestimiento presenta un gel de ácido silícico que se revierte en silicio (cristobalita) durante el calentamiento y es el aglutinante; y el sílice actúa como material refractario (cuarzo y cristobalita) más óxido de magnesio para alcalinizar el medio. Se forma una solución coloidal de ácido silícico. El silicato de etilo es inflamable.



Dentro de los cambios volumétricos que sufre el revestimiento, encontramos una contracción llamada en crudo y se produce por el secado por pérdida de agua y alcohol del gel blando de ácido polisilícico el cual se pone duro y se contrae, sumándole a esto la contracción de fraguado, se hace una gran contracción final. Esta está regulada por la expansión que sufre el sílice y el aglutinante al calentarse que son considerables.

No solo se debe contrarrestar la contracción del colado y del fraguado sino también la contracción en crudo. Estos revestimientos al tener un gran contenido en sílice y resistir muy bien las altas temperaturas, se los utiliza para colar aleaciones de cromo a 1180 grados C, y se presentan el polvo y el líquido en dos botellas que se mezclan y antes de usar se las deja reposar (una botella silicato de sodio, y la otra botella ácido clorhídrico y juntos forman el ác. Silícico por hidrólisis).

## **ACTIVIDADES**

1. Cual es el material presente en los tres tipos de revestimientos y cual es su función principal.
2. Que ocurre si sobrecalentamos un revestimiento a base de yeso, cual es la temperatura máxima que resiste.
3. Cual es el revestimiento más duro y de mayor resistencia.

# ALEACIONES

## INTRODUCCIÓN

En la odontología de hoy se utilizan diariamente distintos metales en casos como pernos, coronas, etc.

Definición: Es la unión de dos o más metales en todas sus combinaciones posibles que por lo general son solubles en estado de fusión.

Como todos sabemos en la naturaleza encontramos tres estados de la materia posibles: sólido, líquido y gaseoso. Cada uno de estos estados tiene sus características particulares.

Los metales, por su parte, se comportan diferentes tanto en el estado sólido como en el líquido, y las aleaciones, que son una mezcla de metales tienen un comportamiento particular. Tienen un intervalo de fusión y no un punto de fusión, y ciertas propiedades particulares.

Por ello y dadas esta diversidad de propiedades, no todas las aleaciones son óptimas para el uso odontológico. Estas aleaciones deben reunir una serie de requisitos:

- 1) Todo metal debe permitir ser colado con facilidad para poder obtener una restauración diferente para cada paciente; para ello entran en juego muchos factores como ser:
  - El punto de fusión: el punto de fusión debe ser tal que permita una fácil manipulación, ya que un punto de fusión elevado (1400 a 1500 G) requiere una técnica compleja.
  - Intervalo de fusión: el intervalo de fusión no debe ser muy amplio ya que esto es malo porque provoca dificultades en la colada.
  - La reactividad en el estado líquido: en especial con el molde tienen que ser poco reactivos.
  - La contracción de colada: debe ser poca para evitar distorsiones.
  - El acabado superficial: debe permitir ser pulido con facilidad para lograr una superficie óptima y estética.
- 2) El metal debe tener buenas propiedades como resistencia traccional, a la compresión y cierta elasticidad.
- 3) Tener un buen aspecto estético, ser resistentes a la corrosión y a la pigmentación.
- 4) No ser tóxicos ni irritantes y ser biocompatibles.

## CLASIFICACIÓN

Las aleaciones se pueden clasificar según la cantidad de elementos que la integran ej: binaria (2 elementos), ternaria (3 elementos), cuando pasa de dos y aumenta en número se hace más compleja.

Desde el punto de vista odontológico se pueden clasificar según la miscibilidad de los átomos en el estado líquido. No todos los metales tienen la capacidad de combinarse unos con otros. Algunos en estado líquido se unen completamente y otros no. Así tenemos las soluciones sólidas (oro y cobre, son dúctiles), los compuestos intermetálicos (son duros) y las ligas eutécticas (plomo y cinc). Dentro de las soluciones sólidas vamos a tener un soluto y un solvente. El solvente es en el que sus átomos ocupan más de la mitad de la cantidad total que hay en la red espacial y el soluto es aquel que se encuentra en menor cantidad.

De acuerdo al tipo de metal, tenemos las aleaciones nobles y no nobles.

## **ALEACIONES NOBLES**

Dentro de las aleaciones nobles, se encuentran aquellas compuestas de metales preciosos, tales como el oro, plata, platino, etc. Sin embargo el más utilizado y el de mejores propiedades es el oro.

El oro es uno de los metales más nobles de la naturaleza ya que no se altera con el tiempo, no se corroe, ni se pigmenta. Se lo obtiene de la naturaleza casi al estado puro y es dúctil, maleable; es casi tan blando como el plomo. Tiene ciertas características que lo hacen especial:

- Ductibilidad.
- No se corroe ni se pigmenta.
- Puede ser bruñido.
- Puede soldarse a temperatura ambiente.
- Puede amoldarse a la mordida.

Los podemos encontrar en diferentes formas; puede venir en polvo, en láminas o en hilos. Pero el más utilizado es el que viene en láminas. De aquí podemos obtener el oro cohesivo y el no cohesivo. El primero se usa con presión de condensación a temperatura ambiente y se produce una cohesión. El segundo, es el que tiene impurezas o un baño de amoníaco; se lo debe recalentar para eliminar las impurezas porque sino no se suelda.

Dentro de las desventajas que presenta el oro tenemos el precio y su poca resistencia; esta última se puede modificar, combinándolo con otros metales, tales como plata, cobre, platino, cinc, etc, logrando aleaciones de oro donde se mejora su resistencia, pero se pierde su ductibilidad y pureza.

Las aleaciones de oro las podemos clasificar de acuerdo a los quilates; 24 quilates oro puro; 18 quilates 18 partes de oro, etc. Pero también en tipos 1, 2, 3 y 4. El tipo 1 tiene más contenido de oro que los otros, pero el 4 es más duro que los anteriores. Los de tipo 1 son utilizados para incrustaciones oclusales simples y pequeñas, el 2 o moderado para todo tipo de incrustaciones, el 3 para coronas y puentes, el 4 para prótesis removibles, coronas y puentes.

Las de tipo 1 tienen solo oro, plata y cobre. Los otros tienen también otros metales.

Oro blanco: se denomina así a los que tienen paladio y plata.

## **ALEACIONES NO NOBLES**

Otro tipo de aleaciones son las no nobles que comprenden las de cromo, níquel, cromo-cobalto y acero inoxidable.

### **Cromo níquel:**

Estas aleaciones son utilizadas para realizar colados de coronas, pernos, incrustaciones y puentes.

Son dentro de todo livianas, fáciles de colar, pero no tienen tanta resistencia a la corrosión y oxidación como las de oro, pero son más económicas.

Las desventajas son la alta temperatura de colado y la dificultad para limpiar el metal (se debe utilizar una arenadora). Se requiere a su vez un soplete especial.

Composición:

- níquel 70 a 80 %

- cromo 12 a 20 %
- molibdeno 3 % ( disminuye el tamaño de los granos y aumenta la dureza)
- aluminio 3 % (aumenta la dureza
- berilio 2 % (disminuye la temperatura de fusión y tamaño del grano)
- magnesio (antioxidante)
- silicio (antioxidante)
- boro
- carbono (fortalece la aleación pero en exceso la disminuye)

### **Cromo cobalto:**

Son más elásticos que los de tipo 4. Sirve para los ganchos de prótesis. Son biocompatibles y de difícil pero buen pulido. No se corroen fácilmente y no son pesados.

Composición:

- cobalto 55 a 70 % (imparte dureza y resistencia).
- cromo 23 a 30 % (imparte resistencia a la corrosión y pigmentación).
- níquel 0 a 20 % (aumenta la ductibilidad y disminuye la resistencia).
- molibdeno 0 a 7 % (disminuye el tamaño del grano).
- hierro 0 a 5 % (endurecedor).
- carbono hasta 4 % (antioxidante).

Actividades:

- Cuales son las aleaciones duras.
- Como se clasifican las aleaciones

## **MATERIALES PARA ODONTOLOGÍA PREVENTIVA**

### **COMPUESTOS FLUORADOS**

Una de las estrategias utilizadas para la prevención de caries es la aplicación de fluoruros por diferentes vías con la finalidad de fortalecer el huésped en su estructura y en la susceptibilidad de desarrollar la patología de caries. Una vez dilucidado el mecanismo de acción del flúor, se administrará el compuesto de acuerdo a la historia de exposición a fluoruros que presente el paciente o comunidad.

#### ***MECANISMOS DE ACCIÓN***

- Formación de cristales minerales más resistentes a la disolución ácida
- Inhibición de la adherencia bacteriana al diente
- Inhibición del biofilm
- Bactericida/ bacteriostático
- Remineralizante

Las vías pueden clasificarse en sistémica y tópica. Si bien los objetivos de ambas confluyen en fortalecer el huésped, lo hacen de diferente modo y existen períodos propicios para una u otra vía. La administración de fluoruros por vía sistémica tiene una acción más favorable durante la etapa de mineralización de los elementos dentarios. El flúor tópico trabaja reduciendo la susceptibilidad del huésped en superficie y sobre la ecología de la placa bacteriana. La presencia constante de flúor en la cavidad bucal reduce el riesgo de desarrollar la patología de caries dental.

#### ***VÍAS DE ADMINISTRACION***

- SISTEMICO O PRE-ERUPTIVO (0,7 a 1,2 ppm)
  - a) Agua de bebida
  - b) Suplementos (gotas, tabletas)
  - c) Sal o leche fluorada
- TÓPICO O POST-ERUPTIVO
  - a) Dentífricos
  - b) Soluciones, geles o barnices de uso profesional
  - c) Flúor concentrado ambulatorio

d) Flúor energético (AgF/SnF<sub>2</sub>), cariostático, remineralizante superficial.

## **REMINERALIZACIÓN**

RECALDENT (CPP-ACP)

### **-Composición:**

- CPP: Fosfopéptido de Caseína o Proteína Láctea.

### **-Acción:**

- Protege el componente ACP
- Vehículo de distribución
- Muy pegajosos
- ACP: Fosfato Amorfo de Calcio

### **-Funciones:**

- Remineralización
- Desensibilización

### **-Indicaciones:**

- Fortalece el esmalte por liberación de Ca y PO<sub>4</sub>.
- Reduce sensibilidad dentaria
- Revierte lesiones cariosas iniciales
- Reduce la descalcificación en pacientes con ortodoncia
- Repara manchas blancas
- Reduce la erosión

### **-Mecanismo de Acción:**

El fosfato de calcio amorfo se combina químicamente con la estructura de la hidroxiapatita, reparando los cristales que han sufrido desmineralización. Esta acción es posible ya que se adhiere al diente a través del caseinato.

## **SELLADORES DE SURCOS, FOSAS, PUNTOS Y FISURAS**

La anatomía dentaria presenta zonas de mayor riesgo para el desarrollo de lesiones por caries debido al acumulo de placa bacteriana, estas son fosas, surcos, puntos y fisuras que pueden encontrarse en:

- Superficies oclusales de molares y premolares
- Superficies vestibulares de molares inferiores.
- Superficies palatinas y linguales de incisivos, caninos y molares superiores.
- Superficies radiculares de laterales superiores.

Las cerdas de los cepillos dentales no logran penetrar en ellas y la acción preventiva del flúor es mínima. Una de las propuestas preventivas para evitar lesiones por caries sería el empleo de sellantes, estos son:

Materiales fluidos a base de resina compuesta o ionómeros de vidrio que se utilizan para bloquear las fosas y fisuras evitando la colonización de bacterias en los mismos.

### **Clasificación:**

- A base de Resinas
  - a) Auto o fotocurable
  - b) Con o son carga inorgánica
  - c) Con o sin flúor
  - d) Opaco, transparente o de color
  - e) Mono o policromático
  - f) Resinas flow
  
- A base de Ionómeros Vítreos
  - a) Auto o fotocurables

## NUEVOS MATERIALES PARA RESTAURACIÓN

### COMPÓMEROS

Son resinas compuestas modificadas por poliácidos. La intención era combinar las ventajas del ionómero vítreo con las de los composites. El resultado es un híbrido que no aporta demasiado, más allá de la fácil manipulación y estética aceptable. Se resigna la adhesión específica por la necesidad de utilizar sistemas adhesivos resinosos y la menor liberación de flúor.

Composición estándar: Flúor Aluminio Silicato de Estroncio, trifluoruro de Iturbio, ácidos dicarboxílicos, monómeros, fotoiniciadores y grupos poliméricos (UDMA y TCB).

Indicaciones: Restauración de cavidades clase I y II en molares temporarios y cavidades clase V. Para selladores se utilizan los compómeros fluidos (*flow*).

### CERÓMEROS

Son polímeros resinosos optimizados con cerámica. En algunas presentaciones (Targis/Vectris), al sistema resinoso se lo puede complementar con refuerzos de fibra de vidrio como estructura de base que mejora las propiedades físicas. Son materiales plásticos para restauraciones indirectas que combinan las ventajas de los composites para inlays/onlays y las porcelanas feldespáticas o revestidas en oro. Tienen baja contracción de polimerización, excelente resistencia al desgaste y resiliencia semejante al diente.

Composición: Bis-GMA, Decandiol Dimetacrilato, Vidrio de Bario silanizante, Oxido mixto silanizado, Dióxido de Silicio, catalizadores y estabilizadores, pigmentos.

Indicaciones: Restauraciones indirectas de clase I y II, Inlays, Onlays, puentes y coronas.

Presentación comercial: Sistema resinoso en jeringas y tiras de fibra de vidrio (Targis/Vectris de Ivoclar), Art Glass (Kultzer) y Belle Glass (Kerr).

### ORMOCERES

Su nombre es la sigla en inglés de su definición: **O**rganically **M**odified **C**ERamics. Esto significa una cadena central de un polisiloxano cerámico (Dióxido de Silicio) con grupos terminales de resina que van a dar su polimerización. Este desarrollo tecnológico plantea un tipo de material de restauración con mayor resistencia al desgaste y baja contracción de polimerización.

Indicaciones: Material de restauración directa anterior y posterior (clase I, II y III).

Presentación comercial: Jeringas fotopolimerizables. Ej. Definite (Degussa Hüls) y Admira (Voco).



## **BLANQUEAMIENTO DENTAL (ACLARAMIENTO)**

Procedimientos clínicos de consultorio o ambulatorio que emplean agentes químicos blanqueadores que en contacto con los tejidos dentarios, permitiendo que el agente oxide los pigmentos y los atenúe.

Reseña histórica:

1884- Peróxido de hidrógeno – Ácido oxálico.

1924- Peróxido de hidrógeno – Perborato de sodio.

1961- Pasta de perborato – Superoxol.

### ***CLASIFICACION DE PIGMENTACIONES:***

- Extrínsecas
  - a) Pigmentos por tabaco, comidas, bebidas, etc. Se eliminan con ultrasonido, raspajes y pulido con pastas de limpieza.
- Intrínsecas
  - a) de Esmalte:
    - Fluorosis
    - Hipoplasia
    - Hipocalcificación
    - Tetraciclinas
  - b) de Dentina:
    - Dentinogénesis imperfecta
    - Tetraciclinas
    - Envejecimiento

### **Mecanismo de Acción:**

Fraccionan los pigmentos (cromógenos-moléculas complejas) hasta llegar a O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> por oxidación y reducción, los que luego se difunden.

-Perborato de sodio: Se degrada en H<sub>2</sub>O, metaborato de sodio y agua oxigenada.

-Peróxido de hidrógeno: Se degrada y libera el O<sub>2</sub> naciente.

-Peróxido de carbamida: El 10% se degrada en urea al 7% y agua oxigenada al 3%.

- Microabarsión: elimina esmalte superficial (Acido Clorhídrico + abrasivo)
- Oxidación de los cromógenos
  - a) Peróxido de hidrógeno al 5 a 10 %
  - b) Peróxido de carbamida al 5 a 40%

### **Blanqueamiento ambulatorio:**

- Peróxido de carbamida al 10 – 15 y 20% (Nitrato de Potasio).
- Peróxido de carbamida al 35% (Quick).
- Peróxido de hidrógeno al 35% (X-tra LC).
- Peróxido de hidrógeno al 15 – 30% (Llumine).

## **Materiales para la Obturación de Conductos**











Estos materiales tiene como finalidad reemplazar el contenido de los conductos radiculares por materiales inertes y/o antisépticos, que aislen el conducto de la zona periapical, formando una barrera al paso de exudado, toxinas y microorganismos de una a otra zona.

### **CLASIFICACIÓN**

#### 1- SÓLIDOS PREFORMADOS

- Cono de Guta percha.
- Cono de Plata.
- Materiales Plásticos (Therma Fill).

#### 2- SELLADORES

- Cementos Medicamentosos.
  - A base de Óxido de Zinc – Eugenol.
    -  Grossman.
    -  Rickert.
    -  Endomethasone.
  - Sin Eugenol.
    -  Nogenol.
    -  Tubli Seal.
  - A base de Hidróxido de Calcio.
    -  Sealapex.
    -  Apexit.
    -  CRCS.
    -  Life.
    -  Vitapex.
- Resinas
  - AH 26.
  - AH Plus.
  - Diaket A.
  - Endo – Fill.
- Ionómeros Vítreos
  - Ketac Endo.

- Endion.
- 3- PASTAS
- Alcalinas
    - Maisto Capurro.
    - Frank Kaiser.
    - Fórmula de Leonardo.
  - Antisépticas
    - Lentamente Reabsorbible de Maisto.

## **GUTAPERCHA**

Es una material que se extrae del jugo del árbol Taban (Isonandra Percha). El producto natural es químicamente 1,4 poli - isopreno.

Es más duro, quebradizo y menos elástico que la goma natural. La fase cristalina tiene lugar en dos formas:  $\alpha$  y  $\beta$ , las cuales difieren en la distancia de sus moléculas y en la forma de enlace simple. La  $\alpha$  procede del producto natural del árbol. La  $\beta$  es la forma procesada, se usa para el relleno del conducto radicular.

En endodoncia se utiliza como material termoplástico para obturación del conducto radicular, ya sea en forma de conos o de sistemas de termoinyección.

### **Composición de la Gutapercha para uso Endodóntico**

- Gutapercha	19 – 22%
- Óxido de Cinc	59 – 75%.
- Sales metálicas pesadas	1 – 17%.
- Ceras o resinas	1– 4%.

## **SELLADORES DE CONDUCTOS**

Son aquellos materiales cuyo objeto de su uso es el de rellenar la interfase cono – pared dentinaria del conducto radicular, a fin de compensar las deficiencias de ajuste de los conos y asegurar el sellado tridimensional de los conductos radiculares.

Requisitos y Características de un Sellador de Conducto Radicular:

- 1- Debe ser pegajoso cuando se mezcle, para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
- 2- Debe ser radiopaco.

- 3- Las partículas del polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse rápidamente con el líquido.
- 4- No debe contraerse al fraguar.
- 5- No debe manchar la estructura dentaria.
- 6- Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no favorecer la reproducción de bacterias.
- 7- Debe fraguar con lentitud.
- 8- Debe ser insoluble en líquidos bucales.
- 9- Debe ser biocompatible y bien tolerado por los tejidos perirradiculares.
- 10- Debe ser soluble en un solvente común, por si fuera necesario retirarlo del conducto radicular.
- 11- No debe provocar reacciones inmunitarias en los tejidos periapicales.
- 12- No debe ser mutagénico ni carcinógeno.

### GROSSMAN

Este cemento nace en 1958 a partir de la modificación del cemento de Rickert (1931) el cual se ajustaba admirablemente a los requisitos establecidos por Grossman, a no ser por el manchado que producía del tejido dentario.

Rápidamente se convirtió en el patrón contra el cual se comparan todos los cementos.

Se procedió a eliminar la Plata precipitada, responsable de la tinción de los tejidos, naciendo así el cemento de Grossman.

#### Composición

Polvo:

✗ Óxido de Zinc, reactivo	42 partes.
✗ Resina hidrogenada	27 partes.
✗ Subcarbonato de Bismuto	15 partes.
✗ Sulfato de Bario	15 partes.
✗ Borato de Sodio Anhidro	1 parte.

Líquido:

✗ Eugenol.

Las resinas le dan adhesividad y plasticidad al cemento.

El subcarbonato de bismuto le da suavidad en tanto que el sulfato de bario le da radioopacidad (pero para Maisto ésta esta dada por el subcarbonato de bismuto) y el borato de sodio hace de retardador.

Como todos los cementos que contienen OZE ofrece un tiempo de manipulación prolongado, aunque fraguan con más rapidez en el diente que en la loseta, debido a la mayor temperatura corporal y la humedad.

El correcto espatulado permite incorporar una mayor cantidad de polvo, disminuyendo así la cantidad de eugenol libre y por lo tanto la irritación de los tejidos. Además de ser irritantes, las mezclas muy fluídas aumentan la contracción del cemento.

Las principales virtudes de este cemento son su plasticidad y fraguado lento en ausencia de humedad, junto con un buen potencial sellador, debido al pequeño cambio volumétrico al fraguar. Grossman considera que posee moderado corrimiento mientras

que Weisman afirma lo contrario. A pesar de la carga de resina que contiene no posee una buena adhesión a las paredes del conducto.

En cuanto a la toxicidad podría decirse que es acentuada durante las primeras horas y luego se vuelve moderada, debido a que el endurecimiento final del cemento se produce a las 40 hs.

En caso de sobreoburación se determinó que 1 mm<sup>2</sup> de este cemento se reabsorbe en 12 meses.

### ENDOMETHASONE

Es una variante medicinal del cemento de OZE, es de producción francesa y no hay pruebas de que sellen mejor los conductos que otros cementos. Sin embargo si las hay de que se disuelven en líquido y, por lo tanto, destruyen el sellamiento.

#### Composición

Polvo:

✗ Óxido de Zinc	417 mg.
✗ Dexametasona	0.1 mg.
✗ Hidrocortisona	10 mg.
✗ Trioximetileno	22 mg.
✗ Óxido rojo de plomo	50 mg.
✗ Diyodo Timol	250 mg.
✗ Sulfato de Bario y Magnesio.	

Líquido:

- ✗ Eugenol.

El trioximetileno es un germicida muy volátil, precipita las proteínas es un agente momificante que fija los tejidos (produce anquilosis ósea).

La dexametasona e hidrocortisona son dos corticoesteroides con muy potente acción antiinflamatoria.

Sus características no varían en forma marcada con respecto al cemento de Grossman. Poseen buena biocompatibilidad debido a los corticoesteroides pero enmascaran la situación a corto plazo.

En caso de sobreobturación tarda dos años en reabsorberse 1mm<sup>2</sup>.

### TUBLI SEAL

Dado que el sellador para conductos radiculares de Kerr (Rickert) perdió aceptación por las manchas que producía la compañía ideó este producto que no lo hace. Comercializado como un sistema de dos pastas, es rápido y fácil de mezclar.

#### Composición

Base:

- ✗ Óxido Zinc.
- ✗ Aceite mineral resinoso.
- ✗ Sulfato de bario (RO).
- ✗ Almidón de maíz y lecitina.

Catalizador:

- ✗ Resina polipálida.
- ✗ Yoduro de timol.
- ✗ Eugenol.

Es su fórmula aproximada, debido a que ésta es secreta. Es controvertido la presencia del eugenol ya que para Goldberg no posee, y para Ingle – Bakland - Cohen si. Por ello decidimos clasificarlo dentro de los cementos sin eugenol.

Si la ventaja del Tubli Seal es su facilidad de preparación, su desventaja es su rápido fraguado, sobre todo en presencia de humedad. Esta desventaja se torna relativa ya que a la hora de tomar impresiones para pernos podría realizarse en forma inmediata al tratamiento.

Se consideran que las resinas son más resistentes a las filtraciones que los cementos con base de OZE, excepto el Tubli Seal.

Por otra parte existe otro producto a base de óxido de zinc que no contiene eugenol. El **Nogenol** fue ideado para superar las características irritantes del eugenol. Este producto es un derivado del paquete periodontal que no contiene eugenol.

La base esta compuesta por óxido de zinc, sulfato de bario como RO junto con un aceite vegetal.

Su fraguado se acelera mediante una resina hidrogenada, abietato de metilo, ácido láurico, clorotimol y ácido salicílico.

## SEALAPEX

Surge con el descubrimiento del hidróxido de Ca como inductor del cierre biológico.

Contiene hidróxido de Ca y se administra como pasta en tubos colapsables.

### Composición

Base:

- ✗ Óxido de zinc.
- ✗ Hidróxido de calcio.
- ✗ Benceno butílico.
- ✗ Sulfonamida.
- ✗ Estearato de zinc.

Catalizador:

- ✗ Sulfato de bario.
- ✗ Dióxido de titanio.
- ✗ Resina de patente.
- ✗ Salicilato de isobutilo.
- ✗ Aerosil.

En humedad al 100% tarda 3 semanas en fraguar y en atmósfera seca nunca lo hace. Es el único sellador que se expande mientras fragua.

Persiste la duda si este cemento es soluble en líquidos tisulares y libera hidróxido de calcio con su efecto osteógeno y, de ser así, si esta disolución da lugar a un sellado inadecuado.

Si la absorción de agua es un índice de la posible disolución, el Sealapex demostró un aumento de peso de 1,6% a los veintiún días de estar en agua, mientras que el CRCS lo hizo en un 0,4%.

### CRCS (Calciobiotic Root Canal Sealer).

Es un sellador de OZE / Eucaliptol al cual se le ha añadido hidróxido de Ca por su efecto osteógeno.

El CRCS tarda 3 días en fraguar por completo ya sea en medio húmedo o seco. También muestra muy poca absorción de agua. Esto significa que es muy estable, lo cual mejora sus cualidades sellantes, pero hace dudar de su capacidad para estimular en realidad la formación de cemento, hueso o ambos.

El eucaliptol, que reemplazó al eugenol, es un solvente que produce el ablandamiento de la guta produciendo así una masa más homogénea y permitiendo la unión de los conos entre sí.

### AH 26

Es una resina epóxica. Se trata de una goma a base de bifenol A epóxico. El catalizador hexametileno tetramina. Contiene 60% de óxido de bismuto para RO.

A medida que el AH 26 fragua, se liberan residuos de formaldehído temporalmente, lo cual lo hace antibacteriano al principio. El AH 26 no es sensible a la humedad y fraguará incluso bajo el agua; sin embargo no lo hace ante el peróxido de hidrógeno. Fragua con lentitud en un término de 24 a 36 hs.

Sus fabricantes suizos recomiendan que una vez mezclado el mismo se entibie sobre una loseta colocada sobre una flama de alcohol, lo que lo vuelve menos viscoso.

Posee gran adhesividad, se encontró inclusive en conductillos dentinarios.

Sus sobre obturaciones son clínicamente bien toleradas y no impiden la neoformación ósea.

### DIAKET A

Este es uno de los primeros cementos basados más en la química de las resinas que en los catalizadores a base de aceites esenciales.

Se dio a conocer en 1951, como un quelato reforzado con resina y formado entre óxido de zinc y una pequeña cantidad de plástico disuelta en B-dicetona líquida.

Es un material muy pegajoso que se contrae apenas mientras fragua, lo cual más tarde es contrarrestado por la captación de agua. Su eficacia sellante es satisfactoria.

Endurece entre 2 y 9 hrs, y es el menos soluble de todos los selladores. Algunos autores consideran que es bien tolerado por los tejidos periapicales mientras que para otros es irritante.

## KETAC - ENDO

Es un cemento de ionómero vítreo desarrollado para endodoncia.

Ha sido sometido a pocas pruebas de laboratorio o clínicas.

Su origen es el siguiente en la Temple University se investigaron 8 diferentes formulaciones del cemento en cuanto a facilidad de manipulación, RO, adaptación entre dentina y sellador y flujo. Escogieron el sellador con las mejores cualidades físicas, la mejor unión a dentina, el menor número de vacíos, la tensión superficial más baja y el menor flujo. También se desarrollo un método para triturar e inyectar el cemento en el conducto. El resultado fue el Ketac Endo.

En lo que respecta a este cemento algunos estudios lo encontraron superior al sellador de Grossman, si bien a otros les resultó difícil retirarlo al aplicar un nuevo tratamiento.

En argentina, Zmener, puso a prueba este cemento directamente sobre hueso y afirmó que a los 90 días el cuadro inflamatorio se había resuelto, con formación progresiva de hueso nuevo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- “Materiales y técnicas de obturación endodóntica”; Fernando Goldberg. Ed. Mundi.
- “Endodoncia”; J. I. Ingle – J. F. Taintor. Ed Interamericana. 3<sup>ra</sup> edición.
- “Endodoncia”; Ingle – Bakland. Ed Mc Graw Interamericana. 4<sup>ta</sup> edición.



## **BIOMATERIALES**

### **Titanio:**

Material empleado para la confección de implantes dentales, denominado comercialmente “puro” con menos de un 0,25% de impurezas.

El titanio es un elemento puro con número atómico 22 y peso atómico de 47,9. Es el cuarto elemento metálico más abundante de la tierra después del aluminio, hierro y magnesio.

Está presente en el organismo en aproximadamente 0,2 ppm. Es no esencial. No se ha descrito ninguna reacción tóxica ni aún en grandes concentraciones.

El titanio es altamente reactivo e inestable en relación con sus óxidos. Es el metal de mayor resistencia a la corrosión.

Los implantes de titanio tienen la propiedad de oseointegrarse, es decir, se unen al hueso sin interposición de tejido fibroso, creando una conexión hueso-titanio directa.

### **Membranas:**

Son materiales que se emplean como barreras para promover la regeneración ósea impidiendo la invasión de células de tejido conectivo. Se emplean en cirugía, periodoncia e implantología siempre que se quiera promover la regeneración o preservación del tejido óseo.

Tipos: 1) No reabsorbible. La más utilizada es la de politetrafluoretileno expandido.

2) Reabsorbibles o biodegradables.

Colágeno (bovino, microfibrilar, duramadre liofilizada).

Ácido poliláctico.

Poliglactin 910.

Ácido poliglicólico (sintética).

### **Sistemas de injertos:**

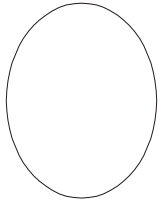
Autoinjerto: Hueso de una zona a otra de un mismo individuo, intra o extra oral.

Alloinjerto: Hueso de un individuo a otro de la misma especie, hueso desmineralizado, hueso cortical o medular deproteinizado, hueso liofilizado, etc.

Xenoinjerto: Hueso de individuos de diferentes especies, hidroxiapatita de origen orgánico.

### **Actividades**

- Enumere vías de administración del flúor.
- Mecanismo de acción de los blanqueadores.
- Función de los selladores en endodoncia.
- Desarrolle el concepto de oseointegración.



# Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Odontología

<b>Año</b>	<b>Condición</b>

## Cátedra de Materiales Dentales

Matrícula .....

Apellido y nombres .....

Domicilio actual .....

Localidad ..... Tel: .....

Domicilio Paterno: Calle ..... Num: .....

Ciudad ..... Provincia .....

DNI ..... N de libreta Univ. ....

Comisión ..... Dia y hora ..... JTP .....

Materias que adeuda .....



Promedio prácticos.	<input type="text"/>	Promoción total	<input type="text"/>
Promedio parciales	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>
Promedio general	<input type="text"/>	Libre	<input type="text"/>

N	Fecha	Tema	Asist	Nota	N	Fecha	Tema	Asist	Nota

	Parciales	Asist	Nota	Fecha	Examen final				
					Tema	Bolillas		Nota	Firma