



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN DE NUEVA TÉCNICA PARA EL VACIADO DE
INCRUSTACIONES, AL MODELAR DIRECTAMENTE EN UN
DADO DE TRABAJO DE CRISTOBALITA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MIRIAM NAMBO NAJERA

TUTOR: C.D. ARCADIO BARRÓN Y ZAVALA

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS

A ellos que depositaron su confianza en mí, que son mis mejores consejeros, que día con día me acompañaron en mis desvelos, en mis tristezas, en mis angustias, que gracias a ellos soy como soy , a quienes respeto y admiro, de quienes estaré eternamente agradecida. A los que adoro y amo, ellos son mis padres: Santa y Margarito.

A mi hermano Fernando que tras su carácter duro me demuestra su cariño y preocupación por mí, sin duda alguna una pieza muy importante en mi vida.

A ti que estas cuando mas necesito de un refugio, que escuchas mis quejas, mis temores, mis enojos, que brindas paz ante todos los momentos difíciles, que equilibras mis pensamientos. Gracias Freddy

A mi familia: Abuelitos, tíos, tías, primos, primas, por creer en mí y por estar a mi lado en momentos de alegrías así como de tristezas.

A todas esas personas que me brindan parte de su tiempo, que me acompañan sin importar que tantas ocupaciones tengan, que siempre tienen una sonrisa para mí, que cuento con su apoyo. Gracias Amigos

Al Dr. Jorge Guerrero Ibarra que me brindo su tiempo y me apoyo en todo momento.

Al Dr. Jaime Alberto González Orea por orientarme.

Al Dr. Arcadio Barrón y Zavala por guiar este trabajo.



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	6
II.	MARCO TEÓRICO	8
	CAPITULO 1. Antecedentes	8
	CAPITULO 2. Impresión	11
	2.1 Siliconas por condensación	13
	2.1.1 Reacción química	13
	2.1.2 Indicaciones y usos	13
	2.1.3 Manipulación	14
	2.1.4 Variables en su manipulación	14
	2.1.5 Ventajas	15
	2.1.6 Desventajas	15
	2.2 Siliconas por adición	15
	2.2.1 Reacción química	15
	2.2.2 Indicaciones y usos	16
	2.2.3 Manipulación	16
	2.2.4 Ventajas	16
	2.2.5 Desventajas	17
	CAPITULO 3. Modelo de trabajo	18
	3.1 Yeso	19
	3.1.1 Reacción química	20
	3.1.2 Propiedades físico químicas	21
	3.1.3 Relación agua polvo	21
	3.1.4 Manipulación	21
	3.1.5 Aceleradores y retardadores	22
	3.1.6 Ventajas	22
	3.1.7 Desventajas	23
	3.2 Modelos a base de revestimiento	23



3.3 Modelos a base de resina sintéticas	23
3.4 Modelos metálicos	24
3.4.1 Ventajas de los modelos metálicos	25
3.4.2 Desventajas de los modelos metálicos	26
CAPITULO 4. Elaboración del patrón de cera	27
4.1 Ceras	28
4.1.1 Manipulación	30
4.1.2 Ventajas	30
4.1.3 Desventajas	31
CAPITULO 5. Preparación del patrón de cera para ser colocado en el cubilete y la peana.	32
CAPITULO 6. Revestimiento	34
6.1 Indicaciones	36
6.2 Reacción físico-química	36
6.3 Propiedades físico-químicas	37
6.4 Biocompatibilidad	37
6.5 Manipulación	38
6.6 Variables	38
6.7 Ventajas	38
6.8 Desventajas	39
CAPITULO 7. Aleaciones para colado dental	40
7.1.1 Biocompatibilidad	43
7.1.2 Manipulación	43
7.1.3 Ventajas	43
7.1.4 Desventajas	44



7.2 Aleaciones plata paladio	44
7.2.1 Características	44
7.2.2 Ventajas	44
7.2.3 Desventajas	44
7.2.4 Consideraciones durante su manejo	45
7.2.5 Manipulación	45
CAPITULO 8. Procedimiento de colado dental	46
8.1 Método de fundición	47
8.2 Limpieza	47
8.3 Principales defectos causados en el proceso de vaciado	48
CAPITULO 9. Pulido	49
CAPITULO 10. Importancia de lograr sellado marginal	50
III. PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA	52
IV. JUSTIFICACIÓN	53
V. OBJETIVO	54
VI. HIPÓTESIS	55
VII. MATERIAL	56
VIII. METODOLOGÍA	59
IX. PROCEDIMIENTO	60
X. RESULTADOS	69
XI. DISCUSIÓN	72
XII. CONCLUSIONES	73
XIII. BIBLIOGRAFÍA	74



I. INTRODUCCIÓN

Cuando realiza una cavidad para incrustación, se espera una buena adaptación, que no existan puntos prematuros de contacto, que selle perfectamente, etc.

Sin embargo la mayoría de las veces no es así y con frecuencia no quedan ajustadas lo que da pie a que exista microfiltración lo cual se traduce en fracaso del tratamiento.

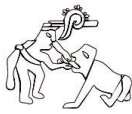
Algunas posibles causas son:

- El uso inapropiado de los materiales de impresión
- Mala manipulación al obtener el negativo de nuestra impresión
- Mal manejo al realizar el proceso de colado o vaciado dental

En este último punto es de suma importancia resaltar el papel que juega el proceso que se lleva a cabo en el laboratorio para la confección de la incrustación, ya que de ser realizado erróneamente se tendrán restauraciones mal ajustadas.

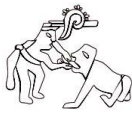
El proceso de colado o vaciado dental consiste en que una vez obtenido el modelo o dado de trabajo esté nos sirve para la elaboración del patrón de cera, el cual es la reconstrucción del tejido dental perdido por medio de cera, una vez obtenido el patrón se debe cubrir con un material llamado revestimiento el cual proporciona un ambiente adecuado para el vaciado del metal, una vez endurecido el revestimiento este es sometido a calor para que el patrón de cera se disuelva y deje el espacio que ocupara el metal, el metal se somete a fundición y por medio de una centrifuga es introducido al espacio que debe ocupar, finalmente se deja enfriar y se fractura el revestimiento para obtener la estructura metálica, la cual se debe pulir para que esté lista para su colocación en boca. Este proceso tiene como único fin la reproducción exacta del tejido dañado, proporcionando buena adaptación, funcionalidad, etc.

La técnica mencionada es la convencional en este trabajo se pretende analizar una nueva técnica para la confección de una incrustación, teniendo como objetivo que



exista mayor adaptación, buen sellado periférico, sin espacios que proporcionen un ambiente viable para la reproducción de microorganismos, etc.

Por tanto este estudio analiza la nueva técnica que se basa en el uso de revestimiento como material para obtener el positivo de nuestra impresión, en el cual se realizara todo el proceso, su uso se justifica para compensar la contracción que sufre el metal mediante el proceso de vaciado y realizar el modelado directamente en el patrón de revestimiento sin necesidad de desalojarlo para revestirlo. Ya que esto provoca cambios dimensionales en el patrón de cera.



II. MARCO TEÓRICO

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

Ante la necesidad de alternativas para la rehabilitación bucal surgieron nuevas opciones para conseguir una armonía dental, con el fin de cumplir las propiedades que se requerían.

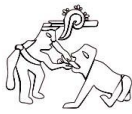
En 1905 se da a conocer la técnica de la cera perdida por el Dr. Taggar el cuál era un reconocido odontólogo de la ciudad de Nueva York, fue el primero en documentar tal técnica para uso odontológico, esto dio pie para la elaboración de nuevas restauraciones como incrustaciones, coronas, prótesis removible, etc.

En la actualidad existen 3 procedimientos para trabajar una aleación con fin odontológico, para la construcción de incrustaciones, coronas, endopostes, prótesis removibles e inclusive implantes, tales procedimientos son:

- Labrado
- Torneado o desgaste por algún medio
- Fundición o colado que es el más utilizado

En el caso del procedimiento de labrado será necesaria la utilización de una aleación que nos ofrezca buena ductilidad y maleabilidad, ya que de esto dependerá que se obtenga lo que necesitamos. Consiste en aplicar fuerzas que provocaran tensión en el material lo cual provocara que se supere su límite elástico y con esto conseguir una deformación permanente.

El labrado o desgaste es la obtención de una estructura con la ayuda de instrumentos muy precisos, este tipo de procedimiento se utiliza en la construcción de implantes y en el sistema CAD-CAM (siglas en ingles del sistema asistido por computadora) en este último, se somete un bloque de metal a un desgaste por medio de descargas eléctricas y posteriormente se da el labrado, se trata de un procedimiento muy exacto pero costoso por que se requiere de alta tecnología para realizarse por lo que su uso no es muy común.



La técnica más aceptable y mas utiliza es el vaciado o colado dental, para ello se requiere la confección de un patrón de cera que será la reproducción de lo que deseamos construir, existen dos opciones por técnica directa y técnica indirecta.

La primera se basa en el modelado directamente en boca, aunque esta técnica es muy exacta no es muy utilizada ya que se requiere mayor tiempo de manipulación en boca lo cual resulta incomodo para el paciente.

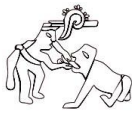
La técnica indirecta consiste en la obtención de una impresión de lo que deseamos rehabilitar, para este fin contamos con diferentes materiales, los más utilizados son lo que se agrupan dentro de materiales de impresión elásticos no acuosos y dentro de este grupo el más aceptable son las siliconas por adición.

Una vez obtenido la impresión se debe lavar y desinfectar para eliminar cualquier agente que nos altere nuestro modelo, se debe vaciar con yeso para conseguir nuestro modelo de trabajo, el tipo de yeso indicado para la confección de prótesis fija es el tipo IV por su partícula α modificada que proporciona buena reproducción de detalle y alta resistencia al desgaste.

El paso siguiente es la conformación de nuestros dados de trabajo, el modelo debe ser recortado adecuadamente, se seccionado unitariamente, esto nos permitirá un mejor manejo. Una vez que esta seccionado se realizan orificios en cada sección que servirán para la colocación de pines los cuales proporcionan estabilidad, el material más utilizado para la adhesión de los pines con el yeso es el cianocrilato. Los pines contienen camisas generalmente con dos entradas una entrada amplia y una pequeña la primera sirve de guía y la segunda para evitar que gire el dado con esto se mantiene en un mismo lugar. Ya colocadas las camisas se realiza el zócalo.

El dado de trabajo que será utilizado debe ser pincelado con un material separador, el cual tiene la función de crear una capa que será el espacio que ocupara el cemento al momento de su colocación en boca, además de servir para que la cera no se adhiera al modelo y poder desalojarla con facilidad.

Se procede a la elaboración del patrón de cera, para este fin existen 2 técnicas técnica de condensación o la técnica de goteo, según sea el caso existen diferentes presentaciones o modalidades de cera.



La de condensación utiliza la modalidad de cera en barra la cual se coloca de una sola intensión y se compacta con utensilios especiales para ello, esta técnica es más rápida.

La de goteo como su nombre lo dice consiste en ir goteando hasta conseguir que nuestra cavidad este totalmente llena.

Se procede al tallado de la cera, con este se logra el modelado adecuado que se desee.

Para el proceso de colado es necesario colocar un cuele el cual puede ser de cera o de plástico, este proporciona un diámetro y soporte para que una vez revestido y desencerado sea por donde entre el metal, el cuele se debe de colocar en donde exista mayor espesor en nuestro patrón de cera con la finalidad de que no lo altere nuestro modelo.

Posteriormente se procede a su colocación en la peana la cual está hecha de material plástico, el cuele se fija a la peana por medio de cera, al mismo tiempo se debe colocar un material en el cubilete que sirve para controlar la expansión térmica del revestimiento generalmente se utiliza papel de amianto. También es necesario que se coloque en el patrón y en cuele un material tensoactivo, el cual nos sirve para que no se generen burbujas al momento de revestirlo. El cubilete es llevado a la peana y está listo para ser revestido.

Cuando hablamos de revestimiento nos referimos a la utilización de un material que está hecho para compensar la expansión térmica y contracción térmica a la que es sometido la aleación que estemos utilizando, soporta las altas temperaturas por lo que se dice que es refractario y nos proporciona un medio para el alojamiento de la aleación en su estado liquido. Se deben de seguir las indicaciones que marca el fabricante para lograr las propiedades requeridas.

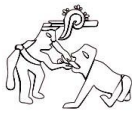
Una vez fraguado el revestimiento se procede a la eliminación de la peana ya que el cubilete será sometido a altas temperaturas, para llevar a cabo el desencerado para ello existen hornos especiales que dan las temperaturas necesarias, el tiempo y la temperatura estándar son 750° C durante 40 min. Se debe dar tiempo a que se enfríe



por medio de temperatura ambiente ya que de lo contrario si se coloca la aleación fundida abra grandes cambios dimensionales.

Se coloca en la centrifuga el cubilete y se activa, se procede a la fundición de la aleación con ayuda de un soplete, una vez fundida la aleación, se desactiva la centrifuga y se coloca la aleación y se procede al centrifugado como tal. Se debe dejar enfriar y por último se secciona el revestimiento para obtener la estructura metálica.

El último paso consiste en la limpieza y pulido de nuestra pieza para ello nos valemos del uso de piedras, gomas, abrasivos, mantas, etc.



CAPÍTULO 2. IMPRESIÓN

Un material de impresión es aquel que nos sirve para reproducir u obtener el positivo de forma exacta de un diente, dientes, arcadas, etc.

Existen diferentes tipos de materiales, según la aplicación clínica que se requiera, nos enfocaremos a los materiales elastomericos, específicamente a las siliconas.

Los materiales elastomericos son clasificados por la Asociación Dental Americana (ADA) en su especificación No.19 y los nombra como elastómeros no acuosos, en este grupo se incluyen:

- Hules de polisulfuro ó mercaptanos
- Siliconas de por condensación o Polimetil-siloxanos
- Siliconas por adición o Polivinil-siloxanos
- Poliéteres

La norma No. 19 de la ADA indica que en base a su viscosidad habrá las siguientes presentaciones:

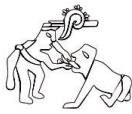
- consistencia muy pesada
- consistencia pesada
- consistencia mediana
- consistencia ligera

SILICONAS

Las siliconas entran dentro de la Norma No. 19 de la ADA son materiales de impresión elásticos, pueden ser a base de polidimetil siloxano o polivinil siloxano, su nombre está dado por la presencia de sílice y este dará la consistencia del material.

Se clasifican en base a su consistencia, composición y polimerización. El resultado de esto da la siguiente clasificación:

- Siliconas por condensación (Polidimetil-siloxano)
- Siliconas por adición (Polivinil-siloxano)



2.1. Siliconas por condensación

Su presencia es el resultado de un pasta base y un acelerador o reactivo.

- La composición de la base es principalmente:
 1. Polidimetil Siloxanos (grupos hidroxilos OH reactivos)
 2. Silicato ortoalquílico (permite el entrecruzamiento de cadenas)
 3. Sílice (Da cuerpo)
- La composición del catalizador :
 1. Octoato de estaño (permite el proceso de curado)
 2. Dialurato de butilo y estaño
 3. Aceite (Para dar presentación de pasta o líquido)

2.1.2. Reacción química

La formación del elastómero se da por el entrecruzamiento de los grupos terminales hidróxidos y los silicatos alquílicos, obteniendo una malla tridimensional. El resultado da un subproducto colateral que puede ser alcohol, agua, éter, y su evaporación subsecuente será la responsable de que exista contracción en una silicona ya polimerizada. La máxima contracción se da en las primeras 24 horas.

Silicato ortoalquílico



Como la polimerización se da a temperatura ambiente, la humedad y la temperatura darán cambios dimensionales.

Las propiedades físicas y biológicas que este material ofrece son buenas y a pesar de que existe presencia de subproductos estos no resultan tóxicos.

2.1.3. Indicaciones y usos

Impresiones para coronas y puentes fijos, impresiones totales en zonas edéntulas y parcialmente edéntulas, para registro de mordía, y en el laboratorio su uso en la elaboración de prótesis parciales y totales.



2.1.4. Manipulación

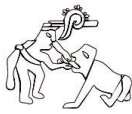
Con frecuencia se utiliza la consistencia pesada y ligera, la consistencia pesada permite crear un portaimpresión para alojar a la ligera, mientras que la ligera será responsable de reproducir las zonas donde la pesada no puede entrar.

Técnica de dos pasos: De acuerdo con las indicaciones que de él fabricante se administra el material, cuando se trata de consistencia de masilla esta se manipula con las manos, cabe mencionar que no deben de usarse guantes en su manipulación ya que el contenido de azufre en ellos inhibe el proceso de polimerización, una vez que se tienen las cantidades exactas de la base y el catalizador se manipula con las manos hasta conseguir la mezcla de ambos componentes, ya obtenida la masilla se coloca en el portaimpresión y se lleva a boca, se espera el tiempo de polimerización y es retirado de boca, esta impresión nos proporciona el vehículo para la silicona ligera, una vez obtenida la impresión con la silicona pesada será necesaria la realización de canales o socavados para dar espacio a la silicona ligera, con el fin de evitar sobreimpresiones. La silicona ligera se presenta generalmente en pasta base y pasta catalizadora o líquido catalizador, se colocan las cantidades indicadas por el fabricante en un loseta de vidrio y se mezclan hasta obtener una sola pasta, se coloca en la impresión obtenida con la consistencia pesada y se coloca nuevamente en boca, se espera el tiempo de polimerización y se retira. Una vez obtenida la impresión se debe colocar en una solución antimicrobiana (glutaraldehído o hipoclorito) en un periodo corto para evitar cambios, y ya está lista para obtener el positivo.

Técnica de un solo paso: La manipulación es exactamente igual solo que se colocan ambas consistencias al mismo tiempo con esta técnica se evitan sobreimpresiones, y el resultado es impresiones con mayor exactitud.

2.1.5. Variables en su manipulación

En base al proceso de polimerización este puede modificarse con la temperatura, si nos encontramos con temperaturas elevadas se acelera el proceso, también la colocación de más acelerador reduce el tiempo de polimerización.



2.1.6. Ventajas

- ✓ Su manipulación es fácil
- ✓ Estabilidad dimensional en periodos cortos
- ✓ Propiedades elásticas excelentes
- ✓ Sabor y olor agradables

2.1.7. Desventajas

- × Sensible a temperaturas altas
- × Proceso de polimerización alterado por presencia de látex
- × Presencia de alcohol da estabilidad dimensional reducida
- × Las variaciones en el catalizador son críticas para el tiempo de polimerización
- × No pueden ser almacenadas por mucho tiempo por que sufren contracción

2.2. SILICONAS POR ADICIÓN

Su composición se basa en el vinilo, terminadas en hidrogeno y un ácido cloroplátinico.

Composición de la base:

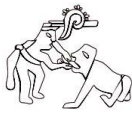
- Siloxano de hidrógeno polimetilo
- Polímeros de siloxano

Composición del catalizador:

- Sixolaxo de divinil polimetilo
- Polímeros de siloxano

2.2.1. Reacción química

La reacción que se lleva a cabo en una silicona por adición es una copolimerización, la cual ocurre entre la reacción de hidrógeno y los grupos vinílicos, se trata de una polimerización iónica en la cual no existe liberación de subproductos y



por lo tanto existen menos cambios dimensionales. Es importante mencionar que la temperatura acelera la reacción disminuyendo el tiempo de polimerización.



En cuanto a sus propiedades, el tiempo de trabajo y de polimerización en comparación con las siliconas por condensación es relativamente más largo. Este tipo de silicona fluye con mayor facilidad y presenta una recuperación elástica excelente. Se trata de material altamente biocompatible.

2.2.2. Indicaciones y usos

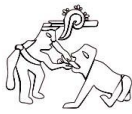
Por su alta reproducción de detalle, su gran elasticidad y su estabilidad dimensional excelente. Su uso está justificado para coronas y puentes fijos, impresiones totales de zonas totalmente edéntulas o parcialmente edéntulas, para registro de mordida, y en el laboratorio para la elaboración de prótesis totales y parciales.

2.2.3. Manipulación

Este tipo de material puede venir en cuerpo mediano y ligero, en dos pastas y la consistencia pesada en dos tarros. Generalmente se usan dispositivos mezcladores de suministro semiautomático, en el cual se montan los tubos que ya contienen la pasta base y la pasta catalizadora, y en el extremo se coloca un punta plástica para mejor manejo, este tipo de sistemas permite que se mezclen las mismas cantidades de base y catalizador y el producto sale listo para ser utilizado.

2.2.4. Ventajas

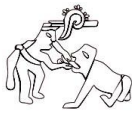
- ✓ Tiene la capacidad de entrar en el surco gingival y en los espacios interdentarios dando una excelente reproducción de detalle
- ✓ Fácil manipulación con los sistemas semiautomáticos



- ✓ Olor y sabor agradable
- ✓ Como es un material hidrofóbico el uso de desinfectantes no altera sus dimensiones, ya que no absorben agua.

2.2.5. Desventajas

- × Su hidrofobicidad hace al momento de obtener el positivo el yeso no llegue a todas las superficies y queden burbujas.
- × Alto costo debido a la presencia de sales de platino y cuando se usan las presentaciones de mezclado semiautomático
- × Los guantes alteran la polimerización



CAPÍTULO 3. MODELO DE TRABAJO

Modelo es la reproducción del positivo de la impresión que se obtuvo, tal modelo puede ser:

- Superior o inferior
- Total o parcial
- Edentulo o parcialmente edentulo
- Otra clasificación que se da para los modelos es:
- Estudio o diagnóstico
- Trabajo

Es de suma importancia la obtención del modelo, ya que un buen modelo nos proporcionara el camino para el éxito del trabajo que se vaya a realizar, de otra manera un modelo inespecífico terminara en un fracaso.

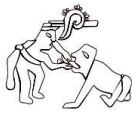
Cuando el trabajo que se va a realizar son incrustaciones o coronas, es necesaria la elaboración de troqueles de trabajo.

Un troquel es cuando se realiza la sección de nuestro modelo para conseguir cada órgano dentario por separado (unitariamente), este troquel permitirá ser removido del modelo de estudio, con el objetivo de tener un mejor manejo al momento de realizar el patrón de cera.

Para la obtención del modelo los materiales más usados son los yesos dentales, de los cuales existen diferentes tipos según las necesidades que se requieran, otros materiales que se usan con menos frecuencia son: revestimientos, resinas, cerámicas, acrílicos, metálicos.

Las características que debe de tener un material para elaborar el modelo, son las siguientes:

- Costo aceptable
- Estabilidad dimensional
- Color que permita contrastar con el color de cera que se va usar
- Compatibilidad con todos los materiales de impresión

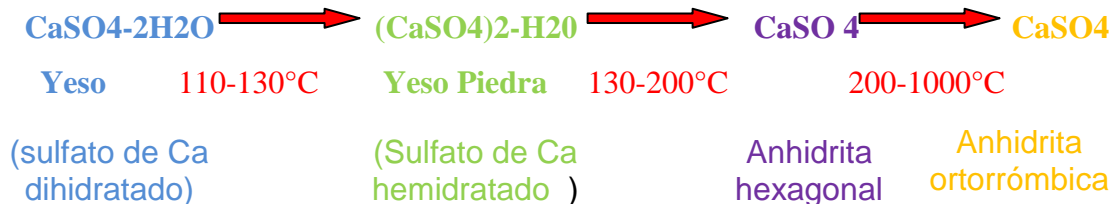


- Buena reproducción de detalle
- Fácil manipulación
- Biocompatibles
- Fácil manejo para retirarlos de la impresión
- Que no se fracture ni se raye con facilidad (resistente)
- Que su tiempo de fraguado no sea muy lento

3.1. Yeso

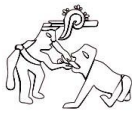
Se encuentra clasificado por la norma No. 25 de la Asociación Dental Americana (ADA).

Dentro de sus componentes se encuentra: azufre, oxígeno y calcio, recibiendo el nombre de sulfato de calcio, cuando el yeso es sometido a procesos como la pulverización y calcinación, según las temperaturas que se emplean para eliminar parte del agua que contiene, se obtienen los diferentes tipos de yeso.



Existen dos métodos del proceso de calcinación a los cuales se les llama α -hemihidratado y β -hemidrato, la diferencia es el tamaño de los cristales, área de superficie y perfección de las redes, la forma β es esponjoso y de forma irregular, mientras que la forma α tiene cristales en forma de cilindros o prismas. Es por esto que al momento del mezclado el α requiere menos cantidad de agua que el β .

La cantidad de agua que se debe utilizar es evaluada por el fabricante, tomando en cuenta el método que se utilizó para su obtención, temperatura que se usó



para la deshidratación, tamaño de la partícula al ser calcinada, tiempo de calcinación, pulverización y que otros materiales fueron agregados.

La norma clasifica a los yesos en cinco tipos:

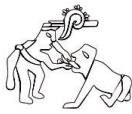
Tipo	Tipo de partícula	Usos
Tipo I	β modificado	Para impresiones, de mordida, actualmente en desuso
Tipo II	β mejorado	Para modelos de estudio, antagonista y montaje
Tipo III	α	Para modelos de trabajo
Tipo IV	α mejorado	Para modelos de trabajo de alta resistencia y dureza (dados y troqueles)
Tipo V	α	Modelos de trabajo con alta expansión (compensar la contracción de metales)

3.1.1. Reacción química

El sulfato de calcio hemihidratado sufre una reacción en la cual hay liberación de calor, llamada reacción exotérmica esto es por el calor que se usó al principio de la calcinación.

El proceso que se efectúa es el de fraguado y se explica de la siguiente manera:

- Al ser mezclado el yeso con agua nos da una suspensión manejable, esto es resultado de que el hemidrato se disolvió en el agua formando una solución saturada.
- Después hay una solución sobresaturada y hay una precipitación, el resultado final es la formación de cristales.



3.1.2. Propiedades fisicoquímicas

Las propiedades que ofrece el material están sumamente relacionadas con un buen manejo de la cantidad de polvo y agua adecuada ya si estas se alteran las propiedades no serán las mejores.

Respetando las cantidades que el fabricante indica, se obtendrán modelos resistentes, fieles, con alta dureza, superficies tersas.

3.1.3. Relación agua-polvo

Tener las proporciones adecuadas del agua y del polvo es de suma importancia ya que esto nos dará mejores propiedades físicas y químicas. Cuando se coloca mayor cantidad de agua el tiempo de fraguado se prolonga y el yeso se debilita. Las proporciones recomendadas son las siguientes:

YESO	AGUA	POLVO
Tipo I	55-60 ml	100 gr.
Tipo II	45-50 ml	100 gr.
Tipo III	28-30 ml	100 gr.
Tipo IV	22-25 ml	100 gr.
Tipo V	20-22ml	100 gr.

3.1.4. Manipulación

Cuando se incorpora el agua y el yeso y hasta el momento en que este endurece se le conoce como tiempo de fraguado es conveniente esperar 45-60 min para evitar que se fracture nuestro modelo.

El tiempo para conseguir una mezcla homogénea es de un minuto, y el tiempo de trabajo es aproximadamente de 3 minutos.

Para facilitar el manejo del yeso dental, existen vibradores que es un auxiliar para evitar que se formen burbujas en el modelo, al momento de vaciar con yeso, este tipo de materiales ayudan a la obtención de modelos de alta calidad.



3.1.5. Aceleradores y retardadores

Para los yesos existen tanto retardadores como aceleradores y a su vez estos pueden ser químicos y físicos. Como aceleradores químicos tenemos:

- Cloruro de sodio
- Sulfato de sodio
- Sulfato de potasio

También existen métodos físicos para acelerar el proceso de fraguado del yeso, como lo es un espatulado rápido y el uso de agua caliente.

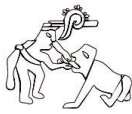
Para conseguir mayor tiempo de trabajo, existen los retardadores, también hay químicos y físicos, dentro de los químicos tenemos al ac. Bórico y en el caso de materiales hidrocóloides contaminados con sangre esta última actúa como retardador, los métodos físicos que logran un fraguado lento es un espatulado lento y el uso de agua fría.

En cuanto a los materiales químicos que se utilizan ya sea para acelerar o retardar el proceso estos no deben de sobrepasar el 12% de la mezcla, de lo contrario actuarán de manera inversa.

Como método preventivo ante la propagación de infecciones es recomendable usar un agente desinfectante, se ha demostrado que existen desinfectantes que no alteran de ninguna manera los modelos.

3.1.6. Ventajas

- ✓ Fácil manipulación
- ✓ Tiempo de trabajo aceptable
- ✓ Fraguado rápido
- ✓ Precio aceptable
- ✓ Compatibilidad con todos los materiales de impresión



3.1.7. Desventajas

- × Fragilidad cuando se manejan varias unidades
- × Propiedades se alteran con facilidad cuando no se usan las proporciones adecuadas de agua polvo

3.2. MODELO A BASE DE REVESTIMIENTO

Un revestimiento es un material refractario que se usa para cubrir el patrón de cera y dejar un molde cuando esta se pierda en el horno, pero otro uso que se le da a los revestimientos es para la elaboración de dados o troqueles de trabajo.

La finalidad de su uso es compensar la contracción del metal, cuando se usa este tipo de material, generalmente se usa un líquido que viene incluido con el polvo que es a base de sílice coloidal este proporciona mayor dureza y expansión.

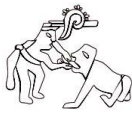
La técnica utilizada es correr todo el modelo en revestimiento o solamente el dado y lo que resta con yeso, una vez obtenido el dado de trabajo se realiza el encerado y ya que está listo el modelo y el patrón son revestidas con el mismo materia, este método evita distorsión del patrón de cera, ya que no es necesario que se retire del modelo.

Se recomienda que cuando se corra el modelo con revestimiento, se haga otra copia con el fin de tener un molde para hacer ajustes posteriores, ya que el que este a base de revestimiento se perderá en el proceso de colado.

3.3. Modelo a base de resinas sintéticas

Otros productos disponibles para vaciar modelos son:

- Acrílicos
- Poliésteres
- poliuretano
- Resinas epóxicas



Los acrílicos y el poliéster se presentan en forma de un polvo (polímero) y un líquido (monómero) lo que permite una mezcla que pueda introducirse en la impresión y obtener modelos aceptables.

Los poliuretanos se utilizan en implantes, modelos para ortodoncia, así como en la elaboración de prótesis parciales. Las ventajas que proporciona este material, es que no se presenta expansión o contracción, son inoloros. Cuando se va usar este tipo de material se recomienda usar materiales de impresión como las siliconas y está contraindicado el uso de modelina con este material ya que el calor que se da por el proceso de polimerización provoca distorsiones en el modelo.

Resinas epóxicas se presentan en pasta y con un activador, generalmente los activadores presentan una toxicidad elevada, por lo que debe evitarse cualquier contacto con la piel. Esta contraindicado su uso en impresiones tomadas con alginato ya que la presencia de agua retarda la polimerización.

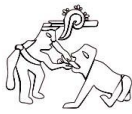
Este tipo de material atrapa con facilidad burbujas debido a su consistencia viscosa, por lo que no es tan buen reproductor de detalle, otra desventaja que presenta es que si se trata de impresiones completas, el tiempo de endurecimiento es muy largo.

3.4. Modelos metálicos

También se les conoce como modelos electroformados o de galvanoplastia, este tipo de modelos tienen dureza superficial, lo que les da mayor resistencia a la abrasión y esto facilita la confección de los patrones de cera sin que haya alguna distorsión, también facilita el proceso de terminado o pulido.

Los materiales utilizados para troqueles metálicos son:

- Cobre
- Plata
- Aleaciones de baja fusión



Los modelos de cobre y plateado surgen en la década de 1930 y el procedimiento es el siguiente:

- Someter a tratamiento la superficie del material de impresión, para que sea un buen conductor eléctrico, a este punto se le conoce como Metalización. Este consiste en colocar una capa fina de metal la cual se logra con materiales como polvo de bronce y suspensiones de polvo de plata y grafito.
- Se lleva a cabo un fenómeno electrolítico
- Ya que se colocó se debe pulir la superficie de estos materiales con un cepillo de pelo de camello.
- Se establece contacto eléctrico entre el portaimpresión metálico y la superficie metalizada de la impresión, se aplica una corriente directa de 0.1 amperios se deja de 10 a 20 minutos, se retira y se lava, si ya no existen imperfecciones se coloca en una solución electrolítica a base de sulfato de cobre, ácido sulfúrico, ácido fenol-sulfúrico y agua, debe permanecer en esta solución de 8-10 horas.
- El modelo se completa con yeso piedra

En los modelos de plata se utilizan impresiones de silicona y polisulfuro y no deben usarse modelinas ya que la plata alcalina ablanda la superficie de estas dando como resultado modelos alterados. El método es el mismo que para el cobre, solo que el baño electrolítico es de una solución a base de:

- Cianuro de plata
- Cianuro de potasio
- Carbonato de potasio

El uso de cianuro lo hace peligroso por lo que hay que tener mucha precaución en su manejo. La corriente que se utiliza es de 5 miliamperios durante 12-15 horas.

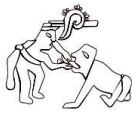
3.4.1. Ventajas de los modelos metálicos

- ✓ Resistentes para soportar el bruñido y el rayado
- Estabilidad dimensional



3.4.2. Desventajas de los modelos metálicos

- × Requieren de equipo especial para su elaboración
- × Costo elevado
- × La cera no se adapta igual que al yeso
- × Difíciles de recortar
- × No hacen buen contraste con las ceras
- × En el caso de la plata puede ser dañino por la presencia de cianuro



CAPITULO 4. ELABORACION DEL PATRÓN DE CERA

El patrón de cera es la reproducción exacta de lo que se desea restaurar, será el molde para que una vez revestido y llevado al horno deje el espacio que ocupara el metal.

Se puede elaborar el patrón de cera de manera directa en el diente o sobre un modelo de trabajo.

La confección del patrón es de gran importancia ya que así como se adapta al modelo debe de ajustar el metal.

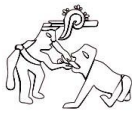
Antes de comenzar con la colocación de la cera en el modelo, se debe colocar un material separador o lubricante, el cual permite que la obtención del patrón sea más fácil y que no se deforme al ser retirado, si no se coloca un material separador, la cera se adhiere al modelo y al momento de retirarlo parte de la cera queda en el modelo y ya no tenemos una reproducción exacta.

Los separadores utilizados:

- Aceite
- Agua
- agua jabonosa
- preparaciones comerciales

Los aceites son los menos recomendados ya que se trata de un disolvente de la cera y esto provoca reblandecimiento del patrón, además cuando se retiran dejan la superficie grasosa dificultando la adaptación del revestimiento.

Aparte de la cera existen otros materiales para la elaboración de los patrones como lo es la resina para patrones, esta es a base de un monómero y un polímero, este tipo de material se utiliza en la elaboración de muñones.



4.1. Ceras

Se trata de materiales que sirven para la reconstrucción de órganos dentales, sus principales características son:

- bajo punto de fusión
- alto peso molecular
- a temperatura ambiente son solidas
- insolubles en agua

Su composición es a base de ceras naturales y sintéticas, gomas, grasas, resinas, ac. Grasos, aceites, pigmentos y material de relleno.

Su principal componente es la parafina la cual se encuentra entre 40-60% de la composición.

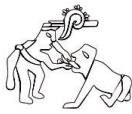
La goma dammar proporciona un mejor manejo, además de dar mejor tersura y lustre, confiere resistencia al agrietamiento y a la formación de hojuelas.

Lo que le confiere menor fluidez a la parafina es la cera de carnauba, también ayuda a que se obtengan superficies brillantes.

El material encargado de dar color a una cera son los óxidos metálicos.

Las características que debe de presentar una cera para la elaboración de patrones son:

- Una vez reblandecida debe de presentar uniformidad
- Tener variedad de colores para lograr que contraste con el modelo
- No debe de formar hojuelas
- Tener resistencia aun y cuando quede en capas delgadas (para la terminación)
- Debe fundirse y formar carbón
- Plasticidad y escurrimiento ante temperaturas elevadas



En base a su origen hay dos clasificaciones naturales y sintéticas:

Ceras naturales

MINERALES	VEGETALES	DE INSECTOS	ANIMAL
Parafina	Carnauba	De abeja	espermaceti
Macrocrystalina	Candelilla		
ozocerita			
Ceresina			
montana			

Ceras sintéticas

Polietileno

Polietileno glicol

Hidrocarburos halogenados

Ésteres

Naftenos clorados

Según su uso en odontología se clasifican en:

- cera para patrones
- cera para encerado de bases de prótesis
- cera para procesados
- cera para impresiones

Solo se hablara de la clasificación que nos da la norma número 4 de la Asociación Dental Americana ya que es la que se enfoca al tema, esta norma clasifica las ceras para patrones de incrustaciones, indica que el fabricante debe de proporcionar la siguiente información:

- tipo de cera
- método de reblandecimiento
- temperatura adecuada para su manejo sin que se alteren sus componentes
- expansión térmica
- lote de fabricación



La clasificación que da esta norma es de dos tipos:

Tipo I: Para patrones que se elaboran directamente en boca

Tipo II: Para patrones que se elaboran de manera indirecta, es decir en modelos de trabajo.

Las propiedades de este tipo de cera son: rango de fusión (controla la fluidez), expansión térmica (contracción), fluidez (deformación) y distorsión (elasticidad).

El proceso que sufren las ceras para su manejo se conoce como de solidificación y se da por efecto físico de reblandecimiento o de licuefacción esto debido a una temperatura elevada, cuando se da la disminución de la temperatura se produce la solidificación.

Se trata de materiales biocompatibles, el único cuidado que se debe tener es el manejo de la temperatura para evitar quemaduras.

4.1.1. Manipulación

Hay 4 técnicas para el manejo de la cera:

Presión: Se utiliza cera en barra y se reblandece en la flama directa, se calienta la punta y esta se coloca en la cavidad hasta llenarla, se espera el proceso de solidificación para poder dar anatomía.

Goteo: Se utiliza la presentación de barra o la que se presenta en tarro, en este paso se calienta la espátula a la flama y se introduce en el tarro, la espátula hace que la cera se reblandezca y de esta manera es llevada a la cavidad, este procedimiento se repite hasta obturar la cavidad por completo.

Combinadas: (presión y goteo)

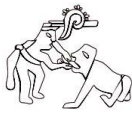
4.1.2. Ventajas

- Fácil manipulación
- Precio aceptable
- Se puede unir una cera con otra
- No se requiere equipo especial para su manejo



4.1.3. Desventajas

- Hay que tener cuidado con la temperatura que se usa
- Será necesario revestir el patrón de manera inmediata debido a su inestabilidad dimensional.
- Las ceras blandas presentan un escurrimiento mayor



CAPÍTULO 5. PREPARACION DEL PATRÓN DE CERA PARA SER COLOCADO EN EL CUBILETE Y LA PEANA

Este paso es de suma importancia debido a que su colocación debe ser en el lugar correcto con la finalidad de obtener menos cambios al momento de realizar el colado dental.

La colocación del cuele ó berbedero es proveer un canal para que la aleación llegue hasta el molde del patrón. Materiales utilizados para el cuele:

- Cera
- Metal
- Plástico

Los cueles se encuentran en diferentes tamaños de diámetro como de longitud y su elección dependerá:

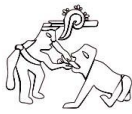
- Dimensiones del patrón
- Tamaño del cubilete

Su colocación es en donde exista mayor área ya que es más fácil que el metal fluya de la parte más grande a la más pequeña.

Es importante saber que al realizar el proceso en la centrifuga, está se encarga mediante la fuerza centrifuga de que el metal entre una vez que se funde, la centrifuga proporciona dos fuerzas para que el metal pueda entrar:

1. Fuerza centrifuga
2. Fuerza centrípeta

Estas se ven influenciadas por la cantidad de aleación, radio de la centrifuga y características del anillo.



Cuando el metal entra tiende a fluir en sentido opuesto a la dirección de la fuerza, es por esto que el patrón se debe colocar a la izquierda y el cuele a la derecha.

El patrón debe de ser colocado en el centro del cubilete debido a que cuando se coloca en él horno de precalentado se forma un núcleo más frío alrededor, una vez que termina el calentamiento y se translada a la centrifuga se inicia un enfriamiento en la periferia formando un centro de calor en el centro y es justamente en esta parte donde se debe colocar el patrón.

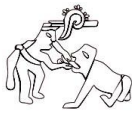
Sin embargo algunos autores señalan que el cuele se coloca en el centro y el patrón por arriba del centro térmico dejando el extremo del patrón a 6.5mm de la parte superior del cubilete.

Existe otra técnica reportada por Fadal, la cual indica que el patrón debe fijarse por debajo del centro térmico y como consecuencia de ello el cubilete no debe de revestirse por completo, con la finalidad de formar un nuevo centro térmico.

Una vez colocado el cuele en el patrón se coloca la peana y se prepara el cubilete, en este momento se tiene que limpiar el patrón de cera de cualquier grasa o aceite, y se coloca un desburbujador el cual será el encargado de quitar la tensión superficial del patrón, para evitar la formación de burbujas, colocado el desburbujador se deja secar al aire libre.

Mientras tanto al cubilete se le debe colocar un forro interno al que se le conoce como cinta refractaria la cual sirve para permitir la expansión del revestimiento, con frecuencia se usa el papel de amianto el cual es una cinta de 3-4 cm de ancho y 1mm de espesor, se recomienda que se coloque en el cubilete dejando 3 mm en cada extremo para que se fije el revestimiento en el cubilete y para reducir la expansión longitudinal, una vez colocado se puede dejar seco o sumergirse en agua(1min) .

El mecanismo de acción del papel de amianto es que a medida que se coloca el revestimiento el papel absorbe agua que ayudara a una mínima expansión.



CAPÍTULO 7. REVESTIMIENTO

Cuando se tiene listo el cubilete se procede a la mezcla del revestimiento y al revestido como tal, cuando termina el fraguado del material se retira la peana y se lleva al horno para introducir el metal, mediante la centrifuga.

AL realizar el proceso del colado dental es imprescindible el uso de un material refractario el cual es conocido como revestimiento éste será el encargado de compensar la contracción que sufre el metal (generalmente de 1.3-1.7% de contracción) durante el colado dental, tal material actúa mediante un proceso de expansión y es así como se obtiene un equilibrio ante la contracción del metal y tener como resultado restauraciones bien ajustadas.

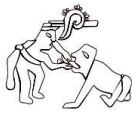
Dentro de sus componentes se encuentra el sílice el cual dará la propiedad de ser refractario además de ser el que controla su expansión térmica.

Los materiales procedentes del sílice más utilizados son:

- cuarzo
- tridimita
- cristobalita
- cuarzo fundido

Otro componente importante es el aglutinante (25-45%), el cual sirve para unir los componentes y dar rigidez, para este fin hay 3 tipos:

- 1- Aglutinado con yeso, dentro de este grupo se encuentra la cristobalita (uso en aleaciones de bajo punto de fusión-hasta 1000°C) tiene en su composición sulfato de calcio hemihidratado 25-45%. Presenta contracción aceptable.
- 2- Aglutinado con fosfato (uso para aleaciones de alto punto de fusión), tiene en su composición oxido de magnesio y un fosfato de amonio.
- 3- Aglutinado con silicato etílico (uso para aleaciones de alto punto de fusión), tiene en su composición cuarzo o cristobalita y oxido de aluminio.



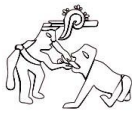
Otros componentes se usan para dar color y agentes reductores (para mejorar la atmosfera no oxidante) como el carbón, cobre, calcio y aluminio, se agrega ácido bórico y cloruro de sodio para regular la expansión y tiempo de fraguado.

Los revestimientos están clasificados por la Asociación Dental Americana en su norma número 2 y ella señala que un material de revestimiento debe contar con las siguientes características:

- fluido
- resistencia a la compresión
- resistencia a altas temperaturas
- partícula que proporcione porosidad(escape de gases)
- Buena reproducción de detalle
- Que se expanda

El fabricante debe de proporcionar los siguientes datos:

- Tipo: Para qué tipo de aleaciones está recomendado en base a la temperatura de fusión.
- Proporción A-P, las proporciones son criticas de ser alteradas en lo mas mínimo, a mayor cantidad de agua menor expansión.
- si es necesario colocar forro en el cubilete, así como si debe ponerse seco o mojado
- velocidad e intervalo de calentamiento, así como el tiempo para el desencerado del patrón.



La norma clasifica a los revestimientos aglutinados con yeso los cuales son utilizados en oro y aleaciones con un punto de fusión bajo:

TIPO	TIPO DE EXPANSION	USOS
I	Térmica (se dilatan a +250°C-cristobzoalita y 575°C-cuarzo)	Incrustaciones y coronas
II	Higroscópica (se dilatan al ser sumergidos en agua en su endurecimiento)	Incrustaciones y coronas
III	Térmica	Bases para prótesis parciales

Existe otra clasificación en base a su uso:

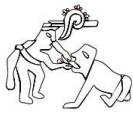
- Para aleaciones de oro
- Para aleaciones cromo cobalto
- Para aleaciones de titanio
- Para soldar

6.1. Indicaciones

- Recubrimiento de patrones de cera
- Revestimientos de bajo punto de fusión: aleaciones de bajo punto de fusión
- Revestimientos a base de fosfato son de alto punto de fusión para aleaciones de alto punto de fusión.

6.2. Reacción fisico-química

AGLUTINADOS A BASE DE YESO: Se da una expansión térmica, inicialmente se da una deshidratación a temperatura de 200-400°C, posteriormente a 700°C en la cual hay una mínima expansión, y finalmente se da una máxima



contracción la cual se da por la presencia de gases emitidos, principalmente de azufre. La contracción del revestimiento siempre se comporta constante en el enfriamiento, pero cuando llega a 550°C pierde esa constante.

Expansión de fraguado: Se da por la presencia del yeso y es aproximadamente de 0.1-0.3%.

Expansión higroscópica de fraguado: se trata de un fraguado bajo el agua y da como resultado un fraguado al doble o de mayor magnitud, esto sucede porque los cristales crecen más debido a la presencia de agua. La mayor magnitud de expansión se da en la inmersión en agua durante el fraguado inicial si la inmersión se prolonga mayor será la expansión. Cuando se usa este tipo de expansión se le llama técnica de bajo calor, debido a que una vez fraguado el revestimiento se coloca a 900°C para la eliminación de la cera y con esto provocar una expansión extra.

Expansión térmica: La presencia de sílice provoca este acontecimiento se designa como técnica de altas temperaturas, debido a que cuando se somete a 1350°C se da la máxima expansión.

6.3. Propiedades físico-químicas

- Malos conductores del calor
- poca resistencia ante cargas
- Alta resistencia ante las temperaturas
- resistencia a la presión de entrada del metal fundido

6.4. Biocompatibilidad

La presencia de sílice en sus componentes lo hace de manejo especial, su inhalación puede provocar silicosis.



6.5. Manipulación

Se incorpora el agua y el polvo, el tiempo para conseguir una mezcla homogénea es de un minuto, y el tiempo de trabajo es aproximadamente de 3 minutos.

Se recomienda colocar en el patrón revestimiento con un pincel para evitar la formación de burbujas y posteriormente continuar con el llenado del cubilete.

Cuando se usa la expansión higroscópica existen dos técnicas:

Técnica de inmersión total: una vez revestido se coloca el cubilete 30-60min en agua y se debe mantener a 38°C.

Técnica de agua controlada o añadida: Se debe utilizar un cubilete especial que esta hecho de goma, se colocan ambos cubiletes el metálico y el de goma y se reviste, se continua quitando el cubilete de metal dejando solo del de goma y se coloca más agua, este tipo de cubilete permite que el revestimiento se expanda sin tener límites.

Para facilitar su manejo, existen vibradores que es un auxiliar para evitar que se formen burbujas en el modelo, al momento de revestir.

El tiempo de fraguado es aproximadamente de 25 minutos.

6.6. Variables

La temperatura de calentamiento:

- A base de yeso será 650-700°C,
- A base de fosfato son a 950°C
- A base de silicato etílico a 1180°C

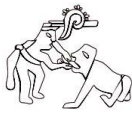
6.7. Ventajas

- ✓ Varios tipos según el tipo de aleación que se usara
- ✓ Económicos
- ✓ Resistentes



6.8. Desventajas

- × Corto tiempo de trabajo
- × Dificultad para la limpieza una vez obtenida la pieza



CAPÍTULO 7. ALEACIONES PARA COLADO DENTAL

El término aleación se refiere a la unión de dos o más metales. En el área odontológica el material más utilizado antiguamente fue el oro debido a las características que este proporcionaba:

- metal noble
- resistente a la corrosión
- resistencia a la pigmentación
- maleabilidad

El oro no se usa puro debido a que no muestra resistencia a las cargas de masticación.

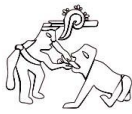
Su alto costo y su gran densidad dieron pie a que surgieran nuevas alternativas.

La Asociación Dental Americana (A.D.A) en su norma No. 5 describe a las aleaciones de oro para colado dental.

Posteriormente con la aparición de nuevas opciones surge la norma No. 14 para Metales no preciosos para colado dental la cual describe a las aleaciones Cobalto-Cromo y níquel- cromo (prótesis removible).

La norma indica que el fabricante debe proporcionar:

- Peso en gramos de la aleación
- Composición (incluyendo los tóxicos)
- Uso
- Temperatura necesaria para fundir (gases necesarios)
- Color
- Dureza
- Elongación
- Que revestimiento se debe usar para su manejo



La norma No. 5 en base a la dureza de cada aleación las clasifica en:

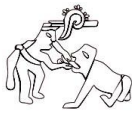
TIPO	DUREZA	USOS	ALEACIÓN
I	Blanda-Resistencia baja	Incrustaciones pequeñas Se pulen con facilidad Restauraciones clase I y V	Nobles de oro
II	Mediana-Resistencia media	Incrustaciones Sobreincrustaciones (recubrimientos oclusales) Incrustaciones en premolares y molares.	Nobles de oro Nobles de plata
III	Dura-Resistencia alta	Sobreincrustaciones Coronas Prótesis fijas cortas Incrustaciones extensas	Nobles de oro Nobles de plata Nobles de paladio
IV	Extradura-resistencia extraalta	Prótesis fijas largas Prótesis parciales removibles	Nobles de oro Nobles de paladio Base cobalto Base níquel

Clasificación de la norma No. 14 es en base a sus componentes:

METALES NO PRECIOSOS	USOS
Base níquel	Prótesis parcial removible
Base Cobalto	Prótesis parcial removible

Anexo a la clasificación:

GRUPO A	Grupo B
Oro de alto punto de fusión	Base paladio-plata
Oro extraduro	Base cobalto-cromo
Uso: Base para porcelana	Base níquel-cromo
	Uso: Base para porcelana



Los metales considerados nobles son los siguientes:

- Oro
- Plata
- Paladio

Los metales no nobles que sirven como metal base:

- Cobalto
- Cromo
- Níquel

Composición de las aleaciones para colado dental

ALEACIÓN	COMPOSICION	PUNTO DE FUSIÓN
Nobles de oro	Oro,cobre,plata, paladio	850-960°C Alto punto:1100-1300°C
Nobles de plata	Plata-paladio	1000-1100°C
Nobles de paladio	Paladio-plata	1200-1300°C
Base cobalto	Cobalto, cromo	1200-1400°C
Base níquel	Níquel, cromo	1200-1400°C

Limites de porcentaje que puede tener cada tipo de aleación:

COMPONENTE	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV
Oro	80.2-95.8%	73-83%	71-79.8%	62.4-71.9%
Plata	2.4-12%	6.9-14.5%	5.2-13.4%	7.1-12.6%
Cobre	1.6-6.2%	5.8-10.5%	7.1-12.6%	8.6-15.4%
Paladio	0-3.6%	0-5.6%	0-6.5%	0-10.1%
Platino	0-1%	0-4.2%	0-7.5%	0.2-8.2%
Zinc	0-1.2%	0-1.4%	0-2%	0-2.7%

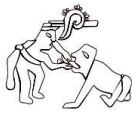
Oro: Aumenta la resistencia a la pigmentación y a la corrosión, proporciona el color amarillo.

Plata: Modifica el color, aumenta la ductilidad

Cobre: Aumenta la resistencia y la dureza, reduce el tiempo de fusión. Responsable del endurecimiento en tratamientos térmicos.

Paladio: Actúa sobre el color, resistencia a la corrosión, eleva la temperatura de fusión.

Platino: Proporciona resistencia a la corrosión y a la coloración.



Zinc: Para la eliminación de óxidos, reduce la oxidación durante el colado.

Características que presentan las aleaciones:

- Buenos conductores térmicos
- Brillo
- Ductilidad
- Maleabilidad
- Dureza
- Resistencia a la compresión

7.1.1. Biocompatibilidad

Para que no sea tóxico debe de presentar 0.1% de níquel no mas ó 0.02% de cadmio ó berilio.

7.1.2. Manipulación

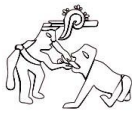
Se debe conseguir su estado liquido para poder ser manipuladas para ello se utilizan mezclas de aire con alta presión con gas butano alcanzando temperaturas de 1000°C para conseguir temperaturas más elevadas se utiliza una mezcla de gas butano con oxígeno o gas acetileno. En la flama producida se debe usar la fase reductora que es la de color azul.

Durante el cambio de sólido a líquido las aleaciones presentan contracción y se presenta en 3 etapas:

1. Se presenta cuando pasa de sólido-líquido (calentamiento)
2. Cuando se da el cambio de líquido-sólido
3. Cuando baja la temperatura en el enfriamiento

7.1.3. Ventajas

- ✓ Existen diferentes tipos según su uso
- ✓ Costo aceptable
- ✓ Proporcionan brillo



7.1.4. Desventajas

- × Las de oro son de alto costo
- × Susceptibilidad a la contaminación
- × Punto de fusión elevado.
- × Su inhalación puede provocar intoxicación (presencia de berilio)

7.2. ALEACIÓN PLATA- PALADIO

Se considera una aleación semipreciosa, debido a que la plata se oxida con facilidad.

7.2.1. Características:

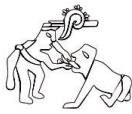
- Proporcionan color blanco
- La presencia de paladio le da resistencia a la pigmentación
- 70-75% -Plata
- 20-25%-Paladio
- Proporciona mejores propiedades físicas
- Densidad 10.8 gr/cm³

7.2.2. Ventajas

- ✓ Su densidad hace que se emplee menos metal
- ✓ No tóxicas
- ✓ Económicas en comparación con el oro

7.2.3. Desventajas

- × No reproduce márgenes delgados
- × El colado se hace difícil por la presencia de plata
- × No se puede usar con porcelana por que la pigmenta (amarillo-verdoso)
- × No pueden ser tratadas térmicamente
- × La plata contamina el horno



7.2.4. Consideraciones durante su manejo

- Usar crisoles solo de arcilla.
- Limpiar bien el crisol antes de usarse para evitar contaminación
- Usar soplete oxígeno-gas con una presión del 3 ½-4 libras, y del oxígeno de 7-9 libras.

7.2.5. Manipulación

Se debe calentar el crisol hasta que se encuentre en color naranja, se coloca el metal y la flama del soplete y se dan movimientos circulares, no es necesario el uso de fundente.



CAPÍTULO 8. PROCEDIMIENTO DE COLADO DENTAL

Cuando el revestimiento a fraguado por completo se encuentra listo para colocarlo en el horno para que se realice la eliminación de la cera, el primer paso es colocar el cubilete en el horno para los revestimientos a base de yeso la temperatura es:

- Técnica de expansión higroscópica: 468°C
- Técnica de expansión térmica 650°C

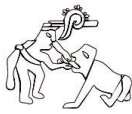
Se recomienda que la colocación en el horno se haga cuando el revestimiento esta húmedo ya que al derretirse la cera desprende carbón en forma de monóxido o dióxido y la presencia de agua reduce la absorción en los poros.

Técnica de expansión térmica: Se usa precalentado del horno a temperatura de 468°C esto para evitar la fractura del revestimiento y se va elevando la temperatura hasta alcanzar 700°C, el proceso de ascenso de la temperatura se debe hacer de 60-90 minutos 700 °C dejar 20 minutos, una vez logrados los 700 °C no se debe sobrepasar esta temperatura ya que se produce liberación de gases azufre que contaminan la aleación, disminuyendo sus propiedades.

El cubilete se encuentra listo para el vaciado, el revestimiento al enfriarse se contrae, se recomienda que al ser retirado del horno se lleve para la introducción del metal sin que pase más de un minuto para evitar cambios dimensionales

Para realizar el vaciado existen diferentes aparatos:

1. Aparato para vaciado con presión de aire: Se funde la aleación en el espacio que deja la peana en el cubilete y después se introduce con aire a presión.
2. Centrífuga: Se utiliza un crisol para fundir la aleación y el metal es llevado al cubilete por una fuerza centrífuga
3. Aparato con resorte y horno para fundir de resistencia eléctrica: La aleación es fundida por electricidad y se coloca por medio de centrifuga mecánica o por el resorte.



Centrífuga: Para activar la centrífuga se dan 2-5 vueltas, el metal es fundido en un crisol de preferencia cerámico, cuando la aleación alcanza su temperatura de vaciado se dispara el aparato y se dispara el resorte que provoca movimiento rotatorio y es así como entra el metal.

Los crisoles que se utilizan para la colocación del metal son:

- Barro-aleaciones de oro y plata paladio.
- Carbón-Aleaciones de oro y oro de alto punto de fusión
- Cuarzo-Aleaciones de alto punto de fusión

8.1. Método de fundición

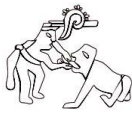
Para lograr que el metal pase a estado líquido se utilizan mezclas de gases naturales, artificiales como el oxígeno, aire, acetileno. Al regular la flama que proporciona el soplete se debe conseguir una flama en forma de pincel y colocar en la zona azul o reductora directamente sobre el metal ya que esta zona es la que proporciona mayor calor y no altera las propiedades del metal. Cuando el metal está en su temperatura adecuada se torna de color naranja claro y la formación de la capa de óxidos tiende a tener movimiento y en este momento está listo para activar la centrífuga.

Generalmente se recomienda el uso de un fundente con la finalidad de reducir la porosidad que se crea al sobrecalentar el metal además de proporcionar mayor fluidez y reduce la probabilidad de oxidación, el más utilizado es el bórax.

8.2. Limpieza

Cuando se termina el vaciado del metal se espera a que el botón adquiera un color rojo apagado, en este momento se coloca en agua, lo cual proporcionara un revestimiento blando y granular fácil de limpiar de la pieza obtenida.

Con frecuencia se obtienen piezas opacas para que se elimine la capa que provoca esta opacidad se somete a un método llamado decapado que consiste en la colocación de ácidos para eliminar los óxidos, el más utilizado es el ácido clorhídrico.



8.3. Principales defectos causados en el proceso de vaciado

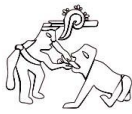
Deformación: Debido a alteraciones que sufre el patrón de cera.

Superficies irregulares: Por la mala reproducción de detalle de los revestimientos debido a la alteración agua-polvo, otra causa es si la aleación se funde en una temperatura muy elevada (superior a su punto de fusión), si se da mucha presión a la centrifuga también se obtendrán superficies porosas (con 3-4 vueltas es suficiente). Eliminación incompleta de la cera

Burbujas de aire: Al realizar el revestido se atrapan burbujas que darán como resultado burbujas de metal.

Rebabas: Cuando se desencera a una temperatura muy brusca se producen irregularidades o grietas que dan paso a que fluya el metal.

Vaciado incompleto: Por que no existió ventilación en el molde y por viscosidad del metal, fractura del revestimiento, aleación insuficiente, que no se haya aplicado la suficiente fuerza a la centrifuga, que le cuele haya sido inapropiado, que se haya dejado enfriar el cubilete.



CAPÍTULO 9. PULIDO

Al obtener la pieza después del colado dental, se debe someter a un proceso de limpieza, con la finalidad de lograr una superficie lisa y brillante, esto proporciona que no se adhieran alimentos a la superficie y que no exista irritación en las mucosas, etc.

Cuando se dejan superficies irregulares se favorece:

- acumulo de placa
- oxidación del material
- corrosión

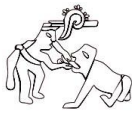
Para llevar a cabo el proceso de pulido existen diferentes materiales

- Gomas
- Piedras de arkanzas
- Fresas de carburo
- Fresas de diamante
- Hules
- Discos de carburo
- Mantas

Se debe usar también materiales abrasivos para facilitar el pulido como:

- Polvo de piedra pómez
- Rojo ingles
- Alúmina (óxido de aluminio)
- Bauxita (carburo de silicio)
- Tierra de diatomeas

Al realizar el acabado es de suma importancia respetar los márgenes de la restauración, la anatomía oclusal, el contacto interdentario, siguiendo estas indicaciones se obtendrán restauraciones capaces de cumplir con las exigencias que se requieren para poder estar en la cavidad oral.



IMPORTANCIA DE LOGRAR SELLADO MARGINAL

Cuando se coloca una restauración dentaria se debe buscar la mejor adaptación posible, para rehabilitar sin alterar ninguna estructura dentaria. Las principales características que debe cumplir:

- Restablecer función
- Buscar contacto correcto con los dientes contiguos
- Lograr sellado marginal
- Dejar oclusión sin alteración

Cumpliendo con estas características se lograra una longevidad aceptable y preservación de la salud bucal.

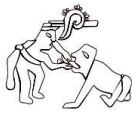
Es importante mencionar que cualquier alteración en la restauración repercute en el periodonto y favorece la reincidencia de caries.

En una incrustación el error que se presenta con mayor frecuencia es que no hay buen sellado marginal y esto favorece la entrada de fluidos y restos alimenticios (microfiltración), teniendo como consecuencia la disolución de nuestro material cementante, formación de caries y acumulo de placa dentobacteriana.

La encía se ve sumamente involucrada ya que cuando hay acumulo de placa se desencadena una enfermedad periodontal, lo cual produce:

- Reducción de la papila interdentaria
- Perdida de la cresta alveolar interdentaria
- Perdida de fibras del ligamento periodontal

Algo que está sumamente relacionado es la importancia al realizar la preparación de la cavidad, se recomienda dejar un margen gingival que no altere la encía, cuando se hacen margen subgingivales se recomienda que no sean de más de



1mm por debajo de la encía, siempre y cuando la restauración a colocar este bien adaptada, pulida, limpieza adecuada.

Se decide hacer terminaciones subgingivales en los siguientes casos:

- La caries se extiende hasta esos niveles
- Fracturas coronarias que llegan a ese nivel
- Por estética (esconder la terminación de la restauración)

El éxito de un tratamiento se inicia con un buen diagnóstico, buena preparación, impresión adecuada, adaptación correcta, pulido y las indicaciones de limpieza adecuadas.

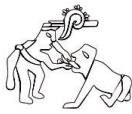


III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la práctica odontológica con frecuencia se realizan cavidades para incrustación, una de las desventajas de mayor importancia es que no ajustan por completo en el diente, lo cual desencadena microfiltración y por lo tanto reincidencia de caries.

El que exista un mal ajuste, se ve íntimamente relacionado con el proceso de colado, ya que en éste el metal sufre un proceso de contracción crítico, ante esta situación se busca el uso de nuevos materiales así como de nuevas técnicas que permitan un mejor resultado.

En este trabajo se pretende analizar una técnica alternativa en el proceso de colado y los resultados que ella deje.



IV. JUSTIFICACIÓN

El proceso de colado convencional para la obtención de una incrustación, muestra resultados desfavorables, ya que con frecuencia el cirujano dentista se encuentra con restauraciones que no ajustan y en las cuales no existe buen sellado.

Esto trae como consecuencia que el cirujano dentista tenga la necesidad de tomar una vez más la impresión, para volver a repetir la incrustación, lo que implica pérdida de tiempo, inversión de más material para la toma de impresión, e incluso resulta incomodo y molesto para el paciente.

Ante esta situación se busca analizar el comportamiento que muestre el uso de revestimiento de cristobalita para la elaboración del dado de trabajo, se analizara principalmente que tan efectivo resulta su uso ante el comportamiento de contracción del metal, que tan buena adaptación proporcionan las restauraciones elaboradas con esta nueva técnica.



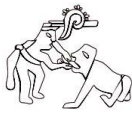
V. OBJETIVO

- Determinar si el uso de revestimiento de cristobalita como material para la elaboración de dado de trabajo, es satisfactorio para llevar a cabo el proceso de colado en la obtención de una incrustación.



VI. HIPÓTESIS

Cuando se realiza un dado de trabajo con revestimiento de cristobalita en lugar de yeso Tipo IV, después de realizado el proceso de colado se obtienen incrustaciones que ofrecen mejor sellado y mejor adaptación marginal.



VII. MATERIAL

INSTRUMENTAL

- 10 Portapresiones individuales prefabricados de acrílico. Fig. 1
- Espátula para cementos. Fig. 1
- Loseta de vidrio. Fig. 1
- Taza de hule rígida
- Espátula para yeso
- Mechero. Fig. 3
- Espátula lecrón para modelar
- Espátula 7 A
- 10 Cubiletes. Fig. 4
- 10 Peanas
- Pincel. Fig. 2
- Pinzas metálicas para cubilete



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

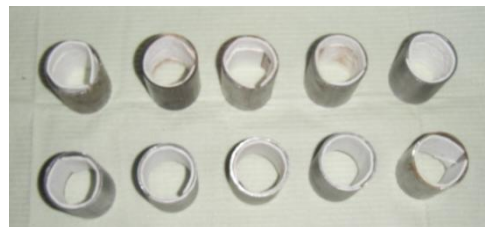
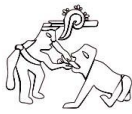


Fig. 4



MATERIAL

- Silicona pesada (Ultrasil). Fig. 5
- Silicona ligera (Exactoden) Fig. 5
- Revestimiento de cristobalita. Fig. 8
- Yeso tipo IV (Elite®Rock) Fig. 6
- Separador de yeso
- Cera para modelar en barra (Kerr). Fig. 7
- Cera poli forme (cueles)
- Jabón (tenso activó)
- Alcohol
- Papel de amianto
- Aleación plata-paladio. Fig. 9
- Discos para cortar. Fig. 10
- Gomas para pulir. Fig. 10



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

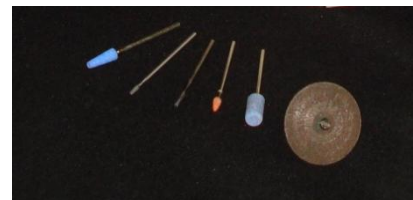
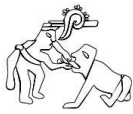


Fig. 10



EQUIPO

- Vibrador
- Horno de desecado. Fig. 11.
- Centrífuga. Fig. 12.
- Soplete. Fig. 12.
- Micromotor. Fig. 13.
- Paralelometro. Fig. 14.
- Microscopio LOMO, Ruso. Fig. 15.
- Estufa de temperatura controlada FELISA, México. Fig. 16.



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

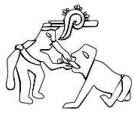


Fig. 16



VIII. METODOLOGÍA

La buena adaptación y el sellado marginal se determinaran de acuerdo con las ventajas que muestre el uso de revestimiento de cristobalita como material para la elaboración del dado de trabajo, el análisis se realizara bajo microscopio.



IX. PROCEDIMIENTO

Se toma una impresión con silicona ligera y pesada (Fig. 17) con la técnica de un solo paso, se procede a la obtención del positivo con yeso tipo IV, el modelo obtenido es para la elaboración de cucharillas individuales de acrílico (Fig.18).



Fig.17



Fig. 18

Las cucharillas individuales proporcionan mayor control para la toma de impresiones.

Se toman 10 impresiones con silicona ligera y pesada con la técnica de un solo paso, se coloca la impresión en la estufa de temperatura controlada a 37° C para dar la temperatura bucal (Fig. 19).

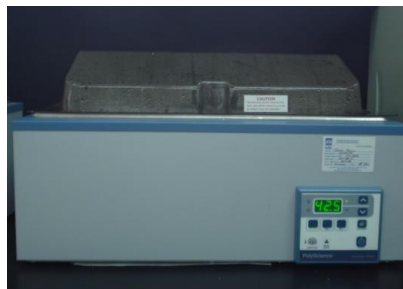
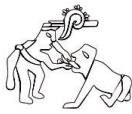


Fig. 19



Pasados 20 minutos (recuperación elástica de la silicona) se procede a la obtención de los positivos, 5 impresiones serán con yeso tipo IV (Fig.19) y 5 con revestimiento de cristobalita (Fig. 20), se debe de utilizar el vibrador para evitar la formación de burbujas, una vez fraguado el material se retiran de la impresión y se tienen listos los 10 dados de trabajo.

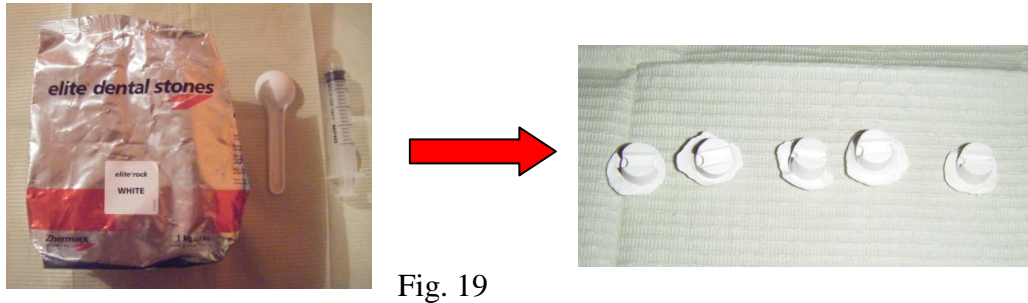


Fig. 19

Para elaborar los dados de revestimiento de cristobalita se utilizo la relación agua polvo 9 ml. de agua por 25 gr. de polvo.

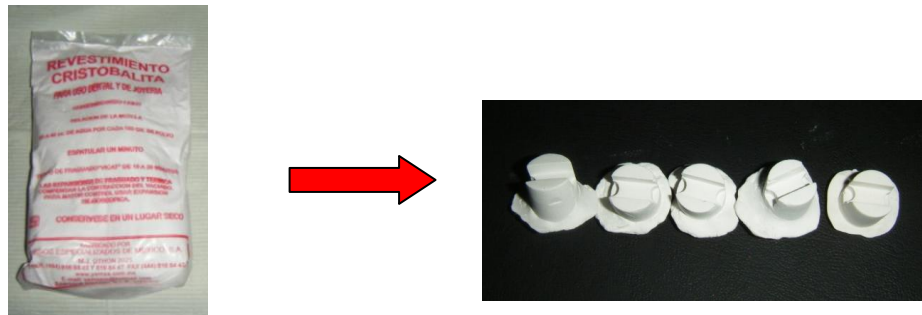


Fig. 20

Los dados de trabajo de yeso tipo IV son sometidos a la colocación de separador para elaborar el patrón de cera. Fig. 21

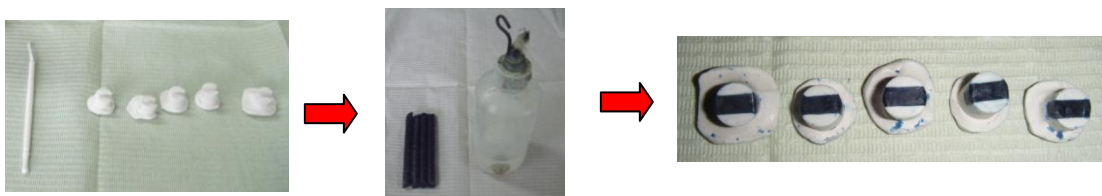


Fig. 21



Los dados de revestimiento de cristobalita no se coloca separador, ya que no será necesario quitarlo del modelo, mediante la técnica de goteo se realiza el patrón de cera y se realiza el modelado adecuado. Fig. 22

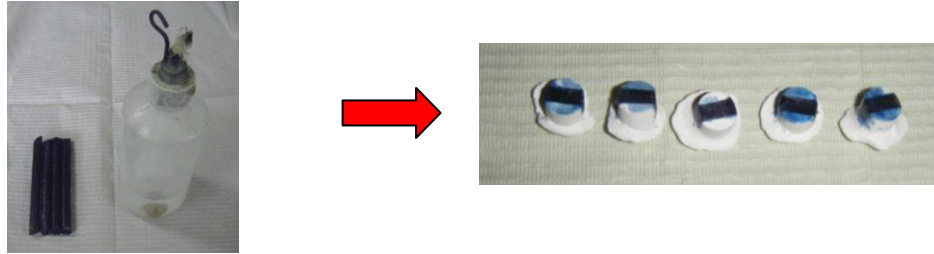


Fig. 22

Terminado el patrón de cera se coloca el cuele, se fijan ambos a la peana con cera y se les coloca el material tensoactivo. Fig. 23



Fig. 23

Los dados de cristobalita con el patrón de cera son fijados a la peana y se coloca material tensoactivo. Fig. 24

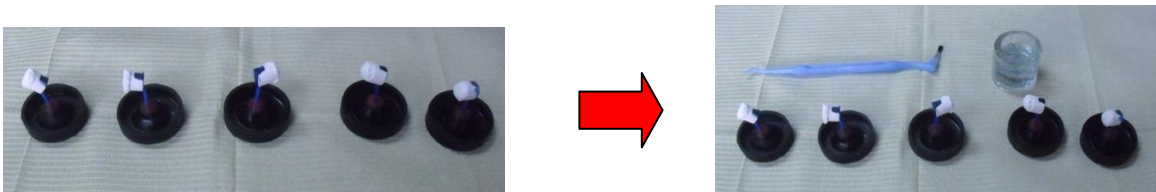


Fig. 24



Mientras se seca el material tensoactivo se coloca en el cubilete el papel de amianto seco. Fig. 25

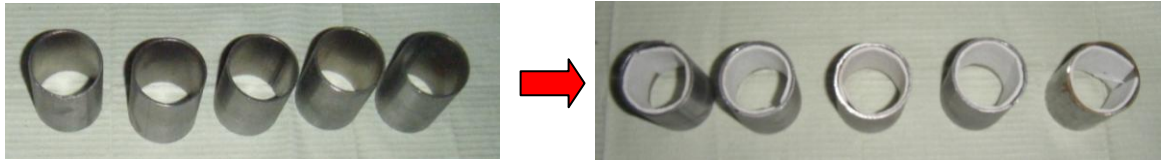


Fig. 25

Se coloca el cubilete en la peana y se reviste con el revestimiento de cristobalita se coloca en el vibrador para evitar la formación de burbujas y se deja fraguar. Fig. 26

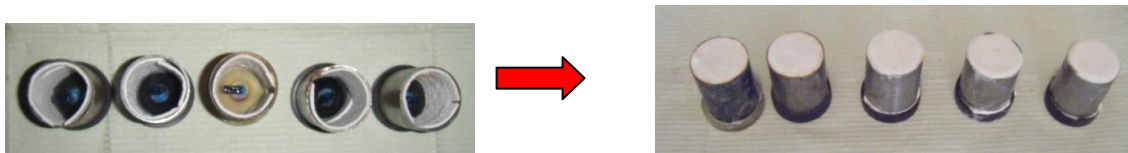
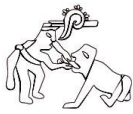


Fig. 26

Una vez fraguado se retira la peana, el cubilete se lleva al horno de desencerado, se deja 30 minutos en el horno a 700°C, para conseguir la perfecta eliminación de la cera. Fig. 27



Fig. 27



Se retira el cubilete del horno y se coloca en la centrifuga, a la centrifuga se le dan 3 vueltas, se inicia la fundición del metal, se coloca el metal fundido y se activa la centrifuga. Fig. 28



Fig. 28

Para finalizar el proceso de colado como tal se desactiva la centrifuga, se retira el cubilete y se deja enfriar a temperatura ambiente 30 minutos, se obtiene la incrustación, fracturando el revestimiento y se debe llevar al arenador para quitar residuos de revestimiento.



Fig. 29. Incrustaciones Experimentales



Fig.30. Incrustaciones convencionales

El terminado y pulido se inicia con el recorte del cuele, para esto se usa discos de carburo y con fresas de carburo se quitan burbujas que pudieran haber quedado.

Fig. 31





La incrustación terminada se coloca en nuestro modelo metálico y se observa en el microscopio. Fig. 32

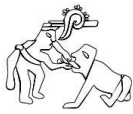


Fig. 32

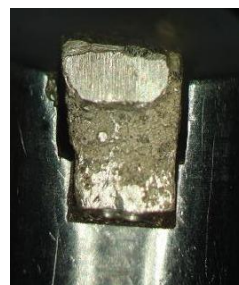
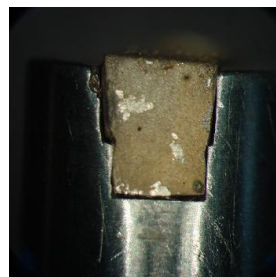
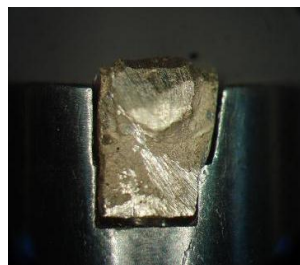
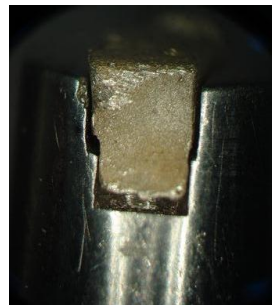
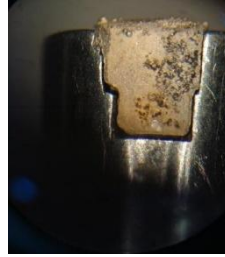
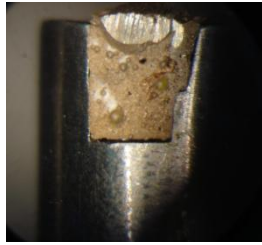
A cada incrustación se le tomaron 6 fotos:

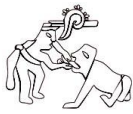
- Pared mesio vestibular
- Pared mesio axial
- Pared mesio palatina
- Pared disto vestibular
- Pared disto axial
- Pared disto palatina



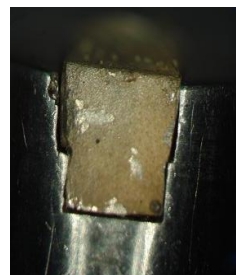
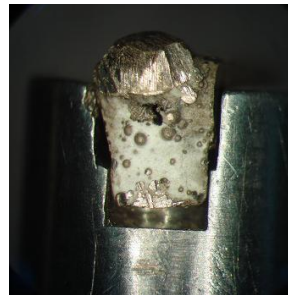
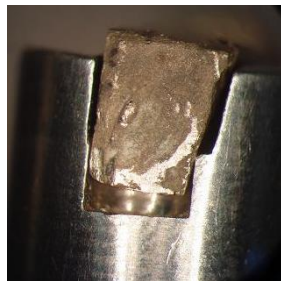
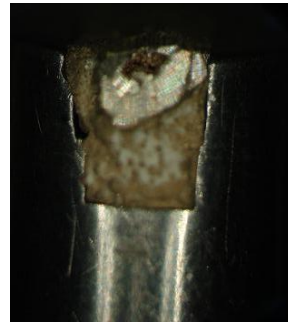
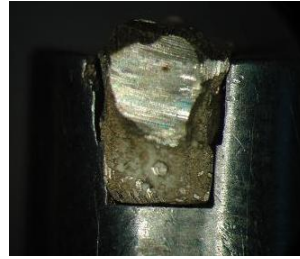
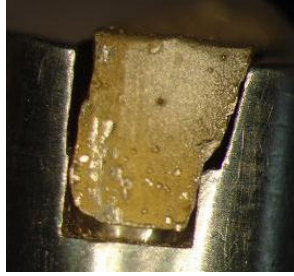


Incrustaciones con la técnica experimental



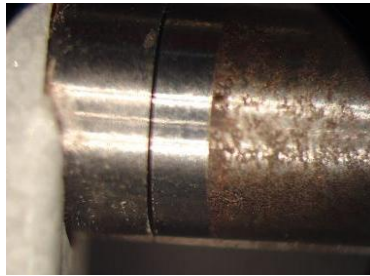


Incrustaciones con la técnica convencional





Cada imagen obtenida fue analizada mediante un parámetro fijo de 1 milímetro.





X. RESULTADOS

Tabla 1. Incrustaciones técnica convencional diámetro de la interface en mm

Incrustación	MV	MA	MP	DV	DA	DP
1	.70	.25	.4	.75	.25	.7
2	.75	.15	.1	.2	.3	.1
3	.65	.8	.5	.35	1.4	.55
4	.60	.5	.15	.35	.1	.7

Tabla 2. Incrustaciones técnica experimental diámetro de la interface en mm.

Incrustación	MV	MA	MP	DV	DA	DP
1	.1	.85	.85	0	.2	.3
2	.35	.3	.2	.1	.15	.15
3	.75	2.1	.25	.25	.75	.6
4	.7	.4	.2	.3	.55	.3
5	.9	.75	.5	.8	1.8	1.15

Análisis de varianza de la Técnica convencional

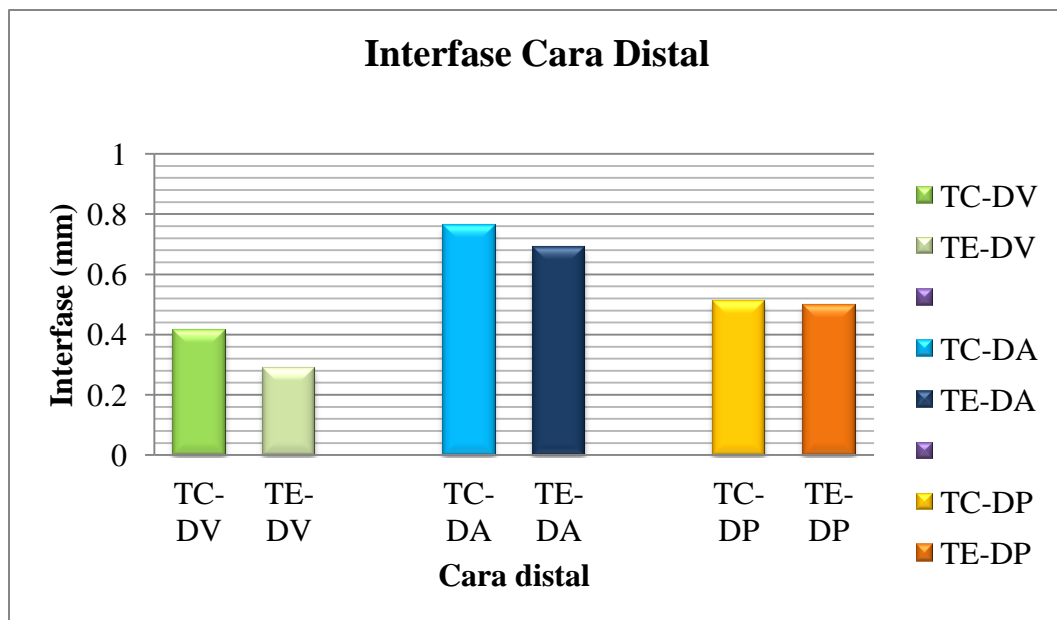
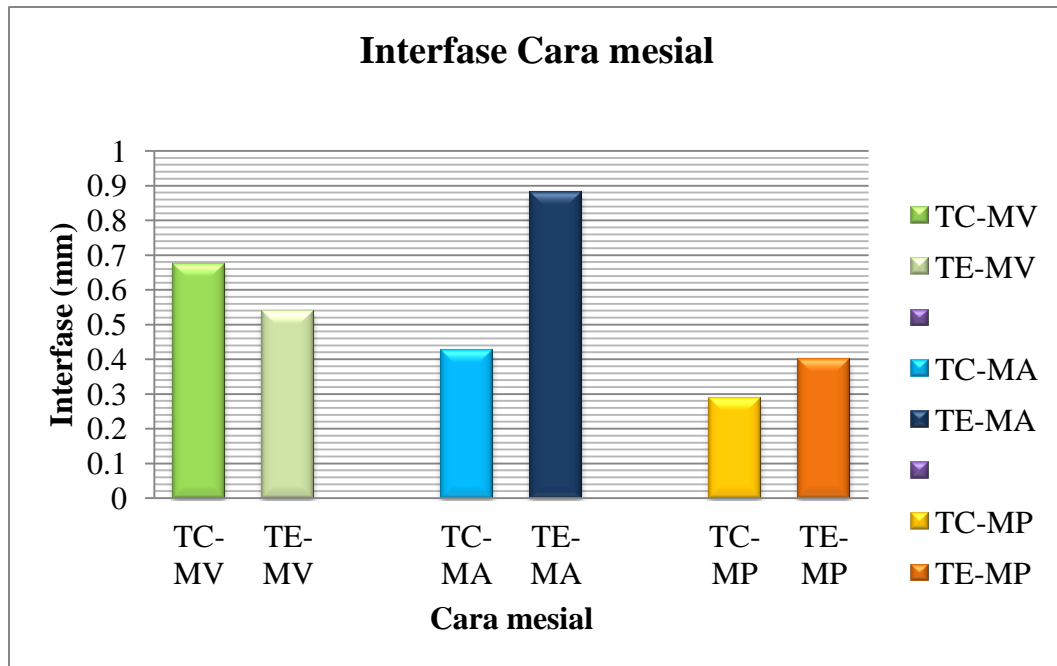
GRUPO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
TC MV	0.675	0.0645
TC MA	0.425	0.290
TC MP	0.287	0.193
TC DV	0.412	0.236
TC DA	0.763	0.657
TC DP	0.512	0.282

Análisis de varianza de la Técnica experimental

GRUPO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
TE MV	0.540	0.154
TE MA	0.880	0.322
TE MP	0.400	0.125
TE DV	0.290	0.138
TE DA	0.690	0.299
TE DP	0.500	0.178



GRAFICAS COMPARATIVAS ENTRE LA TÉCNICA CONVENCIONAL-EXPERIMENTAL



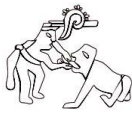


Cara mesial

- En la pared vestibular la interface fue más alta en la técnica convencional
- En la pared axial la interface en la técnica experimental fue casi el doble que en la cifra de la técnica convencional.
- En la pared palatina la interface en la técnica experimental fue ligeramente más alta.

Cara distal

- En la pared vestibular la interfase fue mayor en la técnica convencional
- En la pared axial la diferencia fue mínima pero el valor más elevado lo dio la técnica convencional
- En la pared palatina no hubo diferencia significativa.



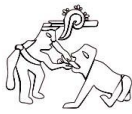
XI. DISCUSIÓN

En la cara mesial la técnica convencional dio valores más favorables, siendo superada por la técnica experimental solamente en la pared vestibular.

Sin embargo en la cara distal la técnica experimental dio valores significativamente más favorables en sus 3 paredes.

La técnica experimental mostro valores más favorables en 4 paredes de las 6 analizadas.

La adaptación de las incrustaciones se dio con mayor facilidad en la técnica experimental, ya que esta no presentaba burbujas metálicas, mientras que en la técnica convencional lograr el ajuste se dificulto.

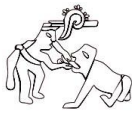


XII. CONCLUSIÓN

El análisis de los valores obtenidos de la técnica convencional con la experimental, no dieron resultados con una diferencia estadísticamente significativa, sin embargo las características entre una técnica y otra favorecen a la técnica experimental, ya que con ella se consiguieron las siguientes ventajas:

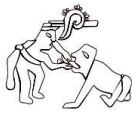
- Menor dificultad para la adaptación de la incrustación, en la técnica convencional lograr el ajuste requirió un mayor tiempo.
- Las restauraciones obtenidas directamente del colado y al solo ser sometidas al arenador para su limpieza, la técnica experimental mostro superficies más limpias sin presencia de burbujas, mientras que en la convencional hubo mayor presencia de burbujas.
- Los resultados fueron más favorables en la técnica experimental en 4 paredes analizadas de 6.

Sera necesario tener continuidad con la realización de estudios para analizar esta nueva técnica y de ser favorables como en este estudio, empezar a difundirla.



XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Anusavice K. “La ciencia de los materiales dentales, de Phillips”. 10° ed. Ciudad de México. Editorial McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V. 1998.Pp. 69-92, 137-157, 375-381, 403-410, 423-430, 433-464.
2. Macchi RL. “Materiales dentales”. 3° ed. Editorial Panamericana 2000. Pp. 251-258, 281, 291-307.
3. Barceló F, Palma C. Materiales Dentales; Conocimientos Básicos aplicados. Editorial Trillas; 2003. Pp. 193-197, 207-217, 233-236.
4. Kenneth D. Rudd. “Procedimiento en el laboratorio dental”. Tomo II. Salvat Editores, S.A. 1988. Barcelona España. Pp. 210-226.
5. Gúzman H. “Biomateriales odontológicos de uso clínico”. 3| ed. Bogotá. Editorial Eco ediciones, 2003.Pp. 153-166
6. Bernard G.N. Smith. “Utilización clínica de los materiales dentales”. Editorial MASSON, S. A. 1996. Pp. 90, 204-205, 210-215, 222.
7. Osbarne J. “Tecnología y Materiales Dentales”. Editorial Noriega Limusa Editores. 1987. PP.-. 32-35, 457- 477.
8. Cova J. Biomateriales Dentales. 1° ed. Caracas. Editorial Actualidades Médico odontológicas Latinoamericana, C. A, 2004. Pp. 56-62, 86-91, 93-98, 103-112, 352-353,
9. Barrancos Mooney J. Operatoria dental. 3° edición. Editorial Interamericana, 2006. Pp. 1137-1146.
10. Schunke. S. Fundamentos Clínicos y Prácticos sobre el Colado con Metales Nobles. 1° ed. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A, 2000.
11. *Yun-Jong Kim*. Effect of Cristobalite and Quartz on the Properties of Gypsum, Bonded Investment. J. Mater. Sci. Technol., Vol.24 No.1, 2008. Pp. 143-144



-
12. J. TAKAHASHI. Effect of the Porosity of the Filler Aggregates. *J Dent Res* 67(10). 1988: pp 1278-1283
 13. <http://www.univalle.edu/publicaciones/journal/journal6/pag7.htm>
 14. http://www.dentalstrategy.com/site/livros/materiais_es.pdf
 15. http://www.odontosalud.com/web/tecnologia_detalle.php?id=27
 16. <http://www.slideshare.net/palvarez77/incrustaciones-metalicas-def-rev-22>
 17. <http://higienistabucodental.blogspot.es/1269079800/>
 18. http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_odontologia/Imagenes/Portal/Odont_Operatoria/Relacion_Operatoria-Periodoncia.pdf