

00369

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

PROTESIS FIJA

TECNICAS DE REVESTIDO Y COLADO

"METAL - PORCELANA"

MERCEDES CAICEDO RESTREPO

BOGOTA, MAYO 21 DE 1.988

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

BOGOTA - COLOMBIA

PROTESIS FIJA

TECNICAS DE REVESTIDO Y COLADO

"METAL - PORCELANA"

MERCEDES CAICEDO RESTREPO

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título
de Odontóloga

DIRECTOR: Luis Freddy Osorio G.

MAYO 21 DE 1.988

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIRECTIVAS

RECTOR: Dr. Jorge Arango Tamayo

DECANO: Dra. Marisol Arango de León

VICEDECANO: Dr. Jairo Forero Morales.

SECRETARIO ACADEMICO: Dr. Luis Felipe Falla

DIRECTOR MONOGRAFIA: Dr. Luis Freddy Osorio G.

COORDINADOR DE CLINICAS - SEDE CHIA -: Dra. Gladys Sandoval de Arenas

Bogotá, D.E. Mayo de 1.988

Doctora

Gladys Sandoval de Arenas

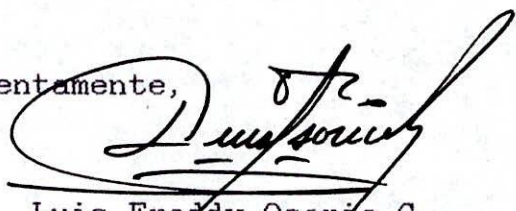
COORDINADORA DE CLINICAS

SECCIONAL CHIA

Apreciada Doctora.

Con la presente envío a usted, el trabajo titulado "Prótesis fija, técnicas de revestido y colado, Metal - Porcelana, elaborado por la alumna Mercedes Caicedo Restrepo en cumplimiento parcial de los requisitos exigidos por la facultad para optar al título de odontólogo, el cual revisé y aprobé.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Luis Osorio", with a large, sweeping flourish extending upwards and to the right.

Dr. Luis Freddy Osorio G.

DIRECTOR DE TESIS.

Bogotá, D.E. Mayo de 1.988

Doctora

Gladys Sandoval de Arenas

CORDINADORA DE CLINICAS

SECCIONAL CHIA

Respetada Doctora:

Me permito presentar a ustedes para su estudio y aprobación la monografía de grado titulada "prótesis fija, técnicas de revestido y colado, Metal - Porcelana, trabajo realizado bajo la dirección y supervisión del Doctor Luis Freddy Osorio G. espero que el trabajo cumpla el objetivo fijado.

Agradezco de antemano la presente,

Atentamente,

Mercedes Caicedo Restrepo.
Mercedes Caicedo Restrepo.

AGRADECIMIENTOS

- Al Doctor Luis Freddy Osorio G. en forma muy especial, por su gran enseñanza, su valiosa colaboración y orientación, no solo en la elaboración de este trabajo, sino también en mi formación profesional.

- A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de esta monografía.

-A Dios, porque con mi confianza en El, logré seguir adelante, y culminar una etapa más en mi vida.

A mis padres que con su apoyo,
esfuerzo y gran amor, hicieron posible
la realización de esta monografía y
culminación de mis estudios.

A mis hermanas

A Juan Luis.

INDICE

INTRODUCCION	1
I HISTORIA DE LA PORCELANA	3
II OBTENCION Y COMPOSISION DE LAS PORCELANAS DENTALES	6
- FUNCION DE LOS COMPONENTES	8
III CLASIFICACION DE LAS PORCELANAS DENTALES	10
IV REVESTIMIENTOS	13
1 REVESTIMIENTOS CON AGLUTINANTES DE FOSFATO	13
2 PREPARACION DEL ANILLO	16
3 TECNICAS PARA REVESTIR	16
- AL VACIO	17
- CONVENCIONAL	17
V COLADOS	20
1 SELECCION DE LA ALEACION	20
2 COLADO POR THERMOTROL(MAQUINA DE INDUCCION)	22
3 COLADO POR GAS - OXIGENO	23
VI MANIPULACION DEL COLADO	26

1 MANIPULACION DE LAS ALEACIONES PRECIOSAS O NOBLES	26
2 MANIPULACION DE ALEACIONES NO PRECIOSAS O BAJAS	29
3 MANIPULACION DE ALEACIONES SEMIPRECIOSAS O SEMINOBLES	32
 VII SOLDADURAS	 33
1 PRE - SOLDER	35
2 POST - SOLDER	37
 CONCLUSIONES	 41
 ANEXO	 42
 BIBLIOGRAFIA	 44

INTRODUCCION

El rehabilitador oral no debe cenirse o especializarse en una sola técnica de rehabilitación. La cerámica dental dá un resultado estético y funcional magnífico, siempre y cuando se aplique como debe ser, por lo tanto, el diseño y la aplicación de la cerámica requiere de un estudio minucioso y detallado, tanto clínica como técnicamente.

La porcelana dental, no es la panacea, existen muchos factores en contra de ella, por lo tanto no podemos precisar que a todo paciente se le puede colocar una rehabilitación con cerámica fundida sobre metal. Además de los factores clínicos que debemos tener presentes, existen otros factores como el socio-económico que es de mucha importancia.

La porcelana dental debe ser del dominio de estudiantes y profesionales, como lo son de su dominio, otros materiales dentales usados con similares fines. El rehabilitar un paciente, con prótesis fija, implica un equilibrio previo en el sistema neuromuscular, periodontal y articular del paciente.

El elegir el material adecuado, debe ser también importante y aunque hay varios materiales para este fin, como anoté anteriormente, en ésta monografía se hará énfasis a la cerámica dental, sus clases, técnicas y manipulación.

La porcelana dental es un material, que permite si se sabe

maniobrar, obtener grandes resultados; además hoy día, solo exige que se la respete y se le considere de acuerdo a sus valores y virtudes, pero no en forma libresca, o mostrada por grandes expertos, sino en la forma más sencilla y práctica, en manos de todos los estudiantes.

Es necesario saber todas las etapas clínicas y técnicas que practicamos cuando prestamos un servicio profesional al paciente que nos visita para pedir nuestro consejo y asesoría en cuanto al camino que se debe seguir, para seleccionar una restauración estética y funcionalmente de inmejorables condiciones.

Espero, que con esta corta resena, se entienda y comprenda un poco más la importancia sobre las técnicas de manipulación para obtener mejores resultados en los colados de rehabilitaciones metal-porcelana; luego que el odontólogo, ha hecho una buena y aceptable etapa clínica, el técnico de laboratorio, hara parte importante en el éxito del tratamiento.

CAPITULO I

HISTORIA

Ciencia y Arte

La cerámica como arte data de muchos siglos atrás, y determinar su origen exacto es casi imposible.

Se sabe que ésta fué practicada inicialmente en muchas civilizaciones, particularmente Egipto, Grecia, Persia, Turquía y civilizaciones orientales (China).

La cerámica ocupa un lugar importante en las artes decorativas ya que participa a la vez de la arquitectura, de la escultura y de la pintura.

La palabra cerámica no solo se emplea industrialmente para designar el arte del barro, sino también al estudio de los productos del barro y su conocimiento científico.

La división cronológica de la porcelana o cerámica no puede servir de guía para su estudio, puesto que ha sido la relación de los hombres y no el tiempo quien ha determinado su progreso en una continua serie de experiencias que han irradiado de un centro a otro en las distintas civilizaciones que florecieron desde los albores de la historia hasta nuestros días.

Al iniciarse las primeras leyendas y poemas griegos, Grecia supo ennoblecer el barro cocido aprovechando la influencia que

recibieron de egipcios y asirios.

Roma y Bizancio mantuvieron algo de la estética griega y la propagaron por el extremo oriente donde lentamente se amontonaba material de una ceramografía completamente separada de la de Europa, con la cual se enlazo por medio de las artes del Islam y de las que aprendieron los chinos el empleo del hermoso azul de cobalto.

Esta nueva cerámica se extendió por Siria, Egipto y Africa del norte de donde penetra a España para crear la maravilla de la cerámica hispano-morisca, cuyo fin marcó el descubrimiento de la porcelana europea y la universalización de los conocimientos científicos de la cerámica.

La fase dental de la porcelana, aparentemente se originó en Francia en el siglo XVIII, en la época de Pierre Fouchard que lanza la idea de fabricar dientes de porcelana.

Duchateau, farmacéuta francés establecido en la ciudad de Saint Germain, observando que los morteros y pistilos utilizados en la elaboración de ciertos medicamentos, no se pigmentaban, se puso en contacto con un fabricante de porcelana de nombre Guerhard, fabricando el primer aparato protésico de porcelana, que no tuvo efectividad por la gran contracción que sufrió este en el proceso de cocción.

Quedando la inquietud de fracaso, Duchateau se asesoró de otro odontólogo, Dubois de Chermant, que incorpora a la masa cerámica algunos óxidos como el de hierro y cobalto, y algunos tienen colorantes, obteniéndose así resultados satisfactorios en ese entonces.

Mas tarde Fonzi, odontólogo italiano, natural de Spoltore y radicado en Paris, inquieto por el hecho que hasta el momento no se conocía sino una restauración completa total de porcelana, investigó la forma de fabricar aislados, mejorar la mecánica, color y translucidez.

Posteriormente Samuel Stockfon y Samuel S, White, en los E.E.U.U. y Claudius Ash en Inglaterra continuaron el progreso hasta que el Doctor C. H. Land tuvo la idea de construir chaquetas de porcelana con la colaboración de un hombre bien definido en la preparación que vá a recibir una chaqueta.

El Dr. N. H. Dorrance de la universidad de Michigan y el Dr. John O. B. y Rom dee Indianapolis diseminaron y fomentaron los estudios y restauraciones de cerámica que han venido evolucionando despues que fueron establecidos a partir del primer tercio de este siglo.

Hoy en día se conocen diferentes casas productoras de porcelana y aleaciones utilizadas en la técnica de cerámica fundida sobre metal, entre ellas podemos citar a Jelenko, La Ney, Dents Ply, y actualmente casa Vivadent de Alemania.

CAPITULO II

OBTENCION Y COMPOSICION DE LAS PORCELANAS DENTALES

El principal componente de las porcelanas dentales es el feldespató, luego el sílice y por último el Kaolin.

El feldespató químicamente se considera un silicato doble de aluminio y potasio. Es una roca volcánica que se explota en regiones de E.E.U.U. como Carolina del Norte y Dakota del Sur y también en algunas regiones andinas. Se conoce vulgarmente como pentuze. Existen varias formas de feldespató: ortosa, albita, oligoclasa y anortita, los más usados en la cerámica dental son las formas ortosa y albita. La roca volcánica silvestre de feldespató se calienta o se calcina hasta conseguir que las impurezas se depositen en la periferia y se decortica la roca eliminando estas impurezas que corresponden al hierro, soda y mica. El segundo procedimiento consiste en triturar la piedra, molerla en un molino de bola, cernirla a fineza de 200 - 300 y enjuagar la masa polvorienta en una solución de ácido sulfúrico, hiposulfito de sodio y agua destilada con el fin de eliminar restos de impurezas como el hierro. Los otros componentes como el sílice y el kaolin son también purificados, cernidos y pesados para mezclarlos con el feldespató y producir la frita.

La frita se obtiene calcinando esta mezcla de feldespató, sílice y

kaolin en hornos a altas temperaturas para obtener bloques que se fracturan nevamente y que son llevados a su vez a temperaturas de 860 grados centigrados para ser retirados y enfriados bruscamente produciendose el cuarteo y fractura de la masa.

Estos pequenos fragmentos son llevados nuevamente al molino de bola por largas horas para producir partículas de microtamano, seleccionadas minuciosamente. Este producto debe almacenarse en lugares húmedos para que entren en fermentación sustancias orgánicas que puedan existir. Este fenómeno se conoce con el nombre de repodrido.

Obtenida de esta forma la porcelana incolora, está lista para recibir los colorantes que producirán los diferentes matices. Los colorantes o pigmentos no son otra cosa que óxidos metálicos que para ser estaandarizados y uniformizados son llevados a hornos para producir una masa transparente conocida con el nombre de frito metálica.

Esta frita metálica es tambien pasada por el molino de bola con el fin de ser triturada y luego cernida a la misma fineza que la frita cerámica.

Matizada la porcelana, se somete ésta a diferentes pruebas de laboratorio donde se estudian propiedades físicas, químicas y ópticas.

Por medio de un analizador con rayos X y un microscopio electrónico se estudia la distribución y tamaño de las partículas; por medio de un dilatómetro con diferencial horizontal se estudia el coeficiente de expansión térmica; con durímetros de Vickers y brinnell se estudia la dureza; con espectrofotómetros y colorímetros se

estudian los matices, metamerismo, translucidez y opalescencia y con pruebas térmicas se estudia la temperatura de fusión.

De una manera especial se estudia por medio del test de Shear, la fuerza de unión de la porcelana a diferentes aleaciones. Con la aplicación de fuerzas traccionales y de torsión se investiga además la resistencia de fractura de las porcelanas a estas fuerzas, así como también la resistencia a fuerzas compresivas.

FUNCION DE LOS COMPONENTES:

1. Fundamentales.

1.1. Feldespato: Es el principal componente, a mayor feldespato mayor punto de fusión, si se quiere bajar la temperatura de fusión se incorpora menos feldespato y más fundentes. El feldespato vitrifica y cementa los demás componentes proporcionando una superficie glaseada. Confiere translucidez. Actúa como fundente produciendo el fenómeno de la eutexia de los demás componentes durante el procedimiento de la frita.

1.2. Sílice: Se utiliza en su forma alotrópica de cuarzo, es un material refractario que confiere resistencia y dureza además puede producir translucidez. Es material de relleno.

1.3. Kaolin: Formado por la deposición y descomposición del feldespato. Es conocido como tierra de porcelana y se presenta en forma de arcilla blanca. Confiere opacidad, es medio cementante y aglutinante y da también resistencia.

2. Accesorios.

2.1. Colorantes: Los colorantes son óxidos etálicos acondicionados al procedimiento cerámico. Entre ellos podemos citar:

- Oxido de niquel -----> color gris
- Oxido de iridio -----> color negro
- Oxido de titanio -----> color amarillo
- Oxido de hierro -----> color pardo
- Oxido de cromo -----> color verde

2.2. Fundentes: Los fundentes más utilizados son carbonatos de sodio, carbonatos de calcio y carbonatos de potasio, ellos brindan la propiedad, de bajar el punto de fusión de la porcelana.

2.3. Aglutinantes: Se usa la harina de trigo, el almidón, algunos azúcares y el agua destilada. Ellos ayudan areunir todos los componentes de las porcelanas en una masa viscosa y facil de manipular.

CAPITULO III

CLASIFICACION DE LAS PORCELANAS DENTALES

La clasificación de las porcelanas dentales realmente está regida única y exclusivamente por la temperatura de fusión que ellas tengan para obtener un producto satisfactorio respecto a sus cualidades físicas y cualidades estéticas.

De acuerdo a esto, las porcelanas dentales pueden clasificarse en tres:

1. Porcelanas de alta temperatura de fusión que van de 2.400 grados Farenheit a 2.500 grados Farenheit (1.315 grados centigrados a 1.370 grados centigrados).
2. Porcelanas de media temperatura de fusión que van de 2.000 grados Farenheit a 2.300 grados Farenheit (1.090 grados centigrados a 1.260 grados centigrados).
3. Porcelanas de baja temperatura de fusión que van de 1.600 grados Farenheit a 1.950 grados Farenheit (870 grados centigrados a 1.065 grados centigrados).

Las porcelanas de alta fusión contienen más feldespato que las de media y a su vez éstas contienen más que las de baja, lo que quiere decir que a más feldespato mayor temperatura de fusión.

Otro factor importante para regular la temperatura de fusión son los óxidos de sodio y potasio que contienen las formas de albita y

ortosa.

Por lo general, cuanto mayor es la cantidad de oxido de potasio con respecto a la de sodio, menor será la temperatura de fusión. La forma ortosa contiene mayor viscosidad a la masa cerámica brindándole menor escurrimiento piropástico durante la cocción. Estas porcelanas de alta fusión contienen básicamente 85% de feldespatos y 15% de cuarzo (aproximadamente).

Las porcelanas de baja y media temperatura, contienen menor cantidad de feldespatos y mayor cantidad de fundentes.

Existe una porcelana, ya hoy en día en desuso, que se llama la porcelana aluminica o aluminosa, ella contiene, alúmina recristalizada Al_2O_3 . Está clasificada en las de alta temperatura; la ventaja de esta porcelana sobre las otras es que ellas por contener alúmina tienen mayor resistencia y módulo de elasticidad más elevado. La alúmina presenta estas ventajas sobre el cuarzo, además la alúmina durante el proceso de cocción no se invierte como el cuarzo.

Desgraciadamente, la alúmina confiere demasiada opacidad a la porcelana, factor este que influyó para el desuso de estas porcelanas.

Hoy en día se ha popularizado el uso de las porcelanas de baja fusión y todas las otras han entrado en una crisis de discontinuación pues las aleaciones que se utilizan en cerámica funden entre 1260 grados centígrados y 1343 grados centígrados (2300 grados fahrenheit y 2450 grados fahrenheit); las porcelanas de baja funden entre 870 grados centígrados y 1065 grados centígrados (1065 grados fahrenheit y 1950 grados fahrenheit). Por lo tanto las

aleaciones brindan estabilidad durante la cocción de la porcelana, ofreciendo más garantía en la adaptación y resistencia que las otras técnicas sin metal. Antiguamente, se pensó realizar con la porcelana aluminica puentes fijos sin estructura metálica, cosa que fué un fracaso completo.

CAPITULO IV

REVESTIMIENTOS

Los recubrimientos de tipo dental estan regidos por la especificación número 2 de la A.D.A. Ella los clasifica en tres grupos:

Tipo 1: Revestimiento para coronas e incrustaciones. Utilizan la expansión térmica para compensar la contracción del colado. Es Hemidrato de calcio y/o sulfato de calcio y sílice.

Tipo 2: Revestimiento para coronas e incrustaciones. Utilizan la expansión higroscópica (fraguado en agua) para compensar la contracción del colado.

Tipo 3: Revestimiento para colar restauraciones grandes para cerámica fundida sobre metal o prótesis parcial removible. Utilizan la expansión térmica. Tambien puede usar expansión higroscópica o ambas.

Los revestimiento para patrones que van a utilizarse para cerámica difieren de otros revestimientos en que el aglutinante es fosfato y sílice y no hemidrato de sulfato de calcio; por esta razon solo se hablará del revestimiento tipo 3 o de revestimiento con aglutinantes de fosfato.

1. Revestimiento tipo 3: DE AGLUTINANTES DE FOSFATO.

La incorporación de los aglutinantes a base de fosfato brindan una gran resistencia a estos revestimientos durante el proceso de calentamiento ya que las altas temperaturas de fusión de las aleaciones para cerámica así lo exigen.

Los revestimientos que usan aglutinantes a base de hemidratos, compensan la contracción que sufren estos al ser calentados por encima de los 300 grados centígrados, agregando una suspensión de sílice coloidal que no solo controla la contracción del hemidrato, sino que por su característica refractaria produce expansión térmica para compensar la contracción del colado.

Los revestimientos a base de fosfato, también tienen sílice en su forma alotrópica de cuarzo o cristobalita, que reacciona químicamente con los grupos de fosfatos para brindar al revestimiento alta resistencia a altas temperaturas, lo que no sucede con otros revestimientos.

El proceso exacto de la reacción es como sigue: Se hace reaccionar el fosfato de amonio primario ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) con óxido de magnesio (MgO) para producir fosfato de amonio y magnesio que brindan gran resistencia al revestimiento en frío o en crudo.

Cuando se calienta el revestimiento a su temperatura de colado, la forma alotrópica de sílice incorporada reacciona químicamente con el fosfato de amonio y magnesio formando silico fosfatos que brindan gran resistencia a alta temperatura.

Estos revestimientos a base de fosfatos como aglutinante, presentan ventajas sobre los tradicionales de hemidrato en que la concentración de líquido que viene en su presentación comercial, controla su expansión. El líquido contiene una

suspensión coloidal de sílice que de acuerdo a las proporciones que se utilice, puede controlar la expansión en proporciones razonables.

A mayor expansión que se quiera, se aumenta la proporción del líquido sobre el agua.

A menor expansión se disminuye el líquido sobre el agua. Generalmente las casas fabricantes de estos revestimientos proporcionan instrucciones claras sobre la relación de líquido agua que se debe usar de acuerdo a la aleación que se utilice: preciosa, semipreciosa y no preciosa ya que cada una de estas aleaciones tiene su grado de contracción diferente durante el proceso de colado.

Recordemos que la contracción de colado para aleaciones de cromo-níquel es aproximadamente del 2 al 2.3% y para aleaciones de oro-platino-paladio es del 1.56 al 1.61%.

La resistencia compresiva de estos revestimientos debe ser superior a los revestimientos tradicionales de hemidrato; esta en los valores de 1500 libras/pulgada cuadrada o 106 Kgr/cm y los de hemidrato estan en 25 Kg/cm o 356 libras/pulgada cuadrada.

La expansión térmica del revestimiento guarda relación directa con la cantidad de sílice utilizada y la variedad de este empleada.

En el mercado encontramos gran variedad de revestimientos con aglutinantes a base de fosfatos, entre ellos se pueden citar: el ceramigold, el complete, high-spain de la Jelenko apropiado más que todo para aleaciones no preciosas. Tambien existe el Bego-

ral.

2. PREPARACION DEL ANILLO:

El anillo para colar se seleccionará de acuerdo al número de unidades que se pretende colar y de acuerdo a la altura del patrón o patrones con respecto a la base de goma donde estos esten fijados.

La expansión del revestimiento debe ser facilitada tapizando la superficie interior del anillo con una o dos capas de asbesto de acuerdo a la expansión que se quiera dar, se recomienda fijar en seco las capas de asbesto con puntos de cera en la unión y luego humedecer, y no humedecerlo antes y fijarlo haciendo presión, pues comprimiríamos el asbesto y mermaríamos las propiedades de "colchón" que presta en la compensación de la expansión térmica. El anillo ya preparado con el esbesto, se lleva a una base de goma que selle bien contra el anillo impidiendo el paso de aire. El asbesto debe quedar a 3mm del borde libre superior e inferior del anillo. Hoy en dia algunas casas han utilizado un producto similar al asbesto, debido a que este es considerado agente precancerígeno.

El producto se llama No-Besto a base de kaolin y suple en todas las condiciones al asbesto.

3. TECNICAS PARA REVESTIR:

Una vez se tenga el patrón o patrones fijados de una manera conveniente, debe someterse a una limpieza y acondicionarlo con un agente tensio-activo para disminuir la tensión superficial

del agua que contiene el revestimiento y este se adhiera de una mejor forma al patrón.

La capa de tensio-activo después de ser aplicada se seca suavemente con aire para que no queden burbujas. El contacto del agua del revestimiento con el tensio-activo seco hace que éste se active nuevamente. El método más popular es el revestido por pincel y mezclador mecánico que describiremos con más detalle a continuación del revestido al vacío.

3.1. TECNICA DE REVESTIDO AL VACIO:

En la técnica de revestido al vacío, es necesario tener la máquina de vacío. Esta máquina está dotada de un aditamento especial donde se coloca el recipiente con el revestimiento previamente medidas las cantidades exactas de agua-líquido-polvo para que a través de un vacío se efectúe la mezcla en condiciones que garantizan la ausencia de aire. Una vez efectuada la mezcla se invierte el recipiente que contiene el revestimiento apoyando el anillo sobre un vibrador para que fluya y llene completamente el anillo. Se debe dejar un exeso de material para revestir, que posteriormente eliminaremos, pues la superficie lisa y tersa que queda en el revestimiento fraguado no permite el paso de los gases que se producen durante el colado y la evaporación de la cera.

3.2. TECNICA PARA REVESTIR CONVENCIONAL:

Llamada también de la doble mezcla o método mecánico. Se prepara el revestimiento en un mezclador mecánico con tapa,

preferiblemente, pues las aspas del mezclador rompen fácilmente las burbujas de aire que puedan existir en el proceso de la mezcla.

La velocidad que se debe imprimir debe ser aproximadamente 500 r.p.m. en 60 segundos o 1.500 r.p.m. durante 30 segundos.

En caso de no tener el mezclados mecánico, utilizamos la espátula y la taza de caucho convencional.

Una vez preparado el revestimiento, se recomienda el siguiente método:

- 3.2.1. Incorporar el revestimiento al anillo dejándolo fluir por las paredes de este para que así el revestimiento venga del fondo del anillo hacia arriba eliminando el aire existente. Este procedimiento se realiza sobre un vibrador.

Cuando preparamos el revestimiento con espátula y taza de caucho convencional, hay que estar seguros de eliminar el aire en la mezcla antes de incorporar el revestimiento al anillo. El recipiente para preparar el revestimiento en cualquier técnica debe estar húmedo.

- 3.2.2. Inmediatamente se haya incorporado el revestimiento al anillo, vaciamos nuevamente el revestimiento a la taza de caucho y repetimos la operación.

Si deseamos producir la expansión higroscópica, introducimos el anillo inmediatamente en agua a 37-38 grados centígrados por media hora, lo retiramos y lo dejamos secar por otros 30 minutos; si no se puede realizar el colado el mismo día se recomienda dejar el anillo dentro de un recipiente plástico tal como una bolsita, con algunas goticas de agua dentro para

preservar la humedad normal del revestido.

CAPITULO V

COLADOS

1. SELECCION DE LA ALEACION:

Realmente hoy en dia la única causa que nos lleva a dudar sobre qué tipo de aleación utilizamos para nuestra restauración cerámica fundida sobre metal, es el costo.

Las casas fabricantes, estan especializadas en producir todo tipo de aleaciones para cerámica.

Los tipos de aleaciones, pueden clasificarse en tres grandes grupos:

1.1. ALEACIONES PRECIOSAS O NOBLES:

Con un contenido de oro minimo de 52.5 a 87.57% y el resto de sus componentes será el platino, paladio, plata y otros elementos básicos que perfeccionan la aleación y que son secreto del fabricante. Son de color amarillo y algunas veces color blanco.

1.2. ALEACIONES SEMI-PRECIOSAS O SEMI-NOBLES:

Con un contenido de oro de 2 a 4% aproximadamente, completando el ciento por ciento con paladio y plata más elementos que son

secreto del fabricante y que condicionan en una forma adecuada la aleación. Dentro de este grupo de aleaciones podemos incluir aquellas que sin tener oro, tienen un alto contenido de paladio, considerado metal precioso por su noble comportamiento, más metales como la plata. Estos suelen ser de color blanco.

1.3. ALEACIONES NO PRECIOSAS O BAJAS:

Constituidas básicamente por cromo, níquel, berilio. Existen híbridos de aleaciones que contienen paladio más cromo, níquel, molibdeno y/o berilio y aún conteniendo paladio, por su alto contenido de elementos no preciosos, estarán clasificados dentro de este grupo. Son de color blanco.

CUADRO COMPARATIVO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y COMPOSICIÓN DE ALGUNAS ALEACIONES UTILIZADAS PARA CERÁMICA DENTAL. PRECIOSAS, NO PRECIOSAS Y SEMINOBLAS (CASOS COMERCIALES).

TIPO DE ALEACION	ALEACION	DENSIDAD gr/cc	T.de FUSION	COMPOSICION							
				Au	Pt	Pd	Ag	Cr	Ni	Mo	Be
NOBLES	Jelenko	18.3	1149	87.5	4.5	6.0	1.0				
			1177								
	Olympia	13.5	1271	51.1		38.5					
			1304								
SEMI NOBLES	Jelstar	10.5	1232			60.0	28.0				
			1304								
	Willceram	11.06	1185			53.5	37.5				
			1270								
BAJAS O NO NOBLES	Lite-cast A	7.40	1330					15.5	68.5	14.4	
			1390								
	Lite-cast B	7.40	1100					12.5	77.5	4.0	1.7
			1270								

La selección de la aleación realmente tiene referencia a la parte económica por el alto costo de las aleaciones con un alto contenido de oro; es precisamente esa razón la que llevo a distintas casas fabricantes, diseñar aleaciones con el mismo propósito, pero con costo supremamente bajo como son las aleaciones semipreciosas o seminobles (algunas) y no preciosas (bajas).

La técnica de aplicación de la porcelana sobre aleaciones no preciosas, y el manejo y preparación de las mismas para este efecto, es más sensible que el manejo de las aleaciones preciosas, ya que las no preciosas tienen una mayor dureza, menor densidad, más alto punto de fusión. Cada casa fabricante da las recomendaciones precisas para el manejo de cada una de ellas en todos los aspectos (temperatura de fusión, temperatura de molde, degasificarla o no, etc...)

2. COLADO CON THERMOTROL.

El thermotrol es una máquina de inducción que tiene controles automáticos y confina en un solo aditamento la cámara de fusión de la aleación y la centrifuga.

La cámara de fusión de la aleación es una mufla con resistencia de platino conectada al sistema eléctrico por medio de 4 electrodos. Utiliza crisoles de grafito.

En la parte superior del thermotrol, está el tablero de mando donde se controla la temperatura de fusión de las diferentes aleaciones que se pueden utilizar.

Una vez fundida la aleación se dispara la centrifuga y se

produce el colado. Siempre hay que colocar el anillo de colado cuando el pirometro marque 10 grados centigrados menos que la temperatura deseada.

El aparato está dotado de un sonido que se activa cuando la aleación que esta en la mufla esta lista para colar de acuerdo a la temperatura senalada en el tablero, en ese momento se dispara la centrifuga.

El thermotrol tiene las siguientes ventajas:

1. No se utiliza soplete y se minimiza el riesgo del gas-oxigeno.
2. No se incorporan gases durante el proceso de colado, garantizando un mejor producto
3. Se controla la incorporación de carbono al colado.
4. Se hace el colado a la temperatura exacta.

3. COLADO POR GAS-OXIGENO.

Las aleaciones utilizadas para cerámica fundida sobre metal, tienen altas temperaturas de fusión, por eso el soplete recomendable es el de gas-oxigeno, ya que el de gas-aire, resulta insuficiente y el de acetileno confiere temperaturas excesivas que van en detrimento de la aleación.

El procedimiento más práctico para realizar un buen colado con esta aleaciones, es el siguiente:

1. Calentamos el anillo y el crisol a la misma temperatura (la indica la casa fabricante de la aleación).
2. Una vez tengamos la temperatura ideal de anillo y crisol, se prende el soplete gas-oxigeno de tal modo que el cono interno

de la llama, es decir el cono más pegado a la boquilla del soplete mida $1/4$ de pulgada aproximadamente. Damos las vueltas necesarias a la centrifuga.

3. Colocamos el crisol en posición y agregamos el metal.
4. Colocamos el anillo una vez haya fundido el metal.
5. Soltamos la centrifuga.
6. Nunca metemos en agua el anillo una vez colado, siempre tenemos que esperar que enfrie a temperatura ambiente.
7. Nunca use fundente.
8. Siempre usar la llama reductora que se encuentra entre el cono más pegado a la boquilla y el cono más saliente.
9. Las aleaciones nobles utilizadas dan un aspecto característico de ojo de pescado que despide una luz similar a la mercurial cuando están listos para colar. Si recalentamos la aleación, se volatilizan sustancias básicas que van en detrimento del colado.
10. Las aleaciones no nobles o bajas utilizadas para cerámica fundida sobre metal, no dan el aspecto clásico que brindan las nobles cuando están en el punto de colado, ellas no dan el ojo de pescado tradicional; hay que tener experiencia en el manejo de estas aleaciones.

La mejor experiencia que existe para el manejo de la temperatura de colado en estas aleaciones bajas es observar cuando el bloquecito de aleación escurra sobre si mismo (confluye), en ese momento se dispara la centrifuga.

La centrifuga debe tener una o dos vueltas más de lo corriente para colar con estas aleaciones, ya que ellas

tienen menor densidad que las aleaciones nobles. Hay que recordar el no sobrecalentar estas aleaciones.

11. Siempre hay que usar un crisol para cada aleación noble y para cada aleación baja. No mezclar los crisoles.

12. Para poder observar bien el momento de colado, utilizar anteojos oscuros para no producir quemaduras con el tiempo en la retina de los ojos. La seguridad es salud. Algunos describen el momento de colado de estas aleaciones como "punto denata" ya que al confluir el bloquecito de aleación se puede apreciar una pequeña capa de nata sobre la superficie.

CAPITULO VI

MANIPULACION DEL COLADO

1. Manipulación de las aleaciones preciosas.

Una vez obtenido el colado procedemos a darle el tratamiento adecuado de pulido y acabado para que reciba la porcelana.

- 1.1. Terminada la operación del colado no debemos introducir este en agua, simplemente esperamos que enfrie a temperatura ambiente y luego si procedemos a substraer nuestro colado del anillo haciendo presión por uno de los extremos. La estructura metálica obtenida se somete a una limpieza inicial con agua corriente ayudando a remover los restos de revestimiento, por medio de un instrumento adecuado.

Es momento para recordar que el éxito de nuestra restauración depende de la adecuada manipulación del metal observando todos los pasos; primero, evitando la contaminación y segundo, obteniendo finalmente una estructura metalúrgica de excepcionales propiedades.

- 1.2. Una vez producida la limpieza inicial del metal procedemos a darle un arenado bien sea con cuarzo o con óxido de aluminio. Esta operación se realiza tanto en la estructura noble, como en los pernos y botón.

Si el fabricante recomienda eliminar cualquier impureza que se

sospeche, seguidos los pasos anteriores, se puede hacer con ácido fluorhídrico.

Las aleaciones semipreciosas y no preciosas, no deben pasarse por ácido alguno.

Luego se saca bien y cortamos la restauración de los pernos que la unen al botón, corte que se debe hacer con discos de óxido de aluminio o carburo, nunca con discos de acero.

En el proceso de limpieza con ácido, se recomienda no utilizar soluciones que ya hayan sido utilizadas con otras aleaciones.

El ácido fluorhídrico es un ácido sumamente peligroso, tanto por contacto como por inhalación, por eso algunas casas industriales han sintetizado una solución llamada NO-SAN que produce el mismo efecto sobre el metal y no es tan peligrosa.

RECOMENDACIONES PARA QUEMADURAS CON ÁCIDO FLUORHÍDRICO.

Las quemaduras con ácido fluorhídrico, al igual que las quemaduras con cualquier ácido, responden excelentemente al trato inmediato con agua helada. Antiguamente se trataban con parafina o con inyecciones de gluconato de calcio, pero este trato era peor que la quemadura en sí.

Lo primero que hay que hacer es lavar la quemadura con agua lo más rápido posible y luego enjuagar con jabón, exponiendo la quemadura por largo tiempo al chorro de agua.

Posteriormente, a la limpieza inicial, una solución acuosa fría de alcohol al 13% o de cloruro de Zephiron, debe ser aplicada por 30 minutos. Seguidamente se aplicaran compresas bien empapadas con agua helada, hasta calmar la sensación de ardor.

Si los dedos estan comprometidos y aparecen ampollas gruesas y grises deben ser debridados por un médico. La rapidez es el factor más decisivo. No hay que perder tiempo en buscar un centro asistencial para el tratamiento inicial de estas quemaduras.

La ropa o zapatos que se contaminen con este ácido deben ser desechadas. No hay forma de descontaminar el cuero.

- 1.3. El colado en las condiciones actuales, se somete si es necesario a un desgastado, para unificar su espesor a 0.5 - 0.3 mm medida que vamos a controlar por medio de un calibrador de metales, muy necesario. Este desgastado debe practicarse por medio de instrumentos cortantes, no contaminantes, se recomienda practicarlo con piedras o disco de naturaleza vitrificada o fresas de carburo.

Si se quiere saber que los instrumentos (piedras o discos) son de naturaleza vitrificada se puede practicar el siguiente test:

Introducir el instrumento deseado en el horno de porcelana, subir la temperatura a 1800 grados fahrenheit (983 grados centigrados) y lo removemos, si el instrumento no se vuelve polvo, es de naturaleza vitrificada, pero si se vuelve polvo generalmente contiene algún material a base de silicón o resina epoxica que perturba la buena unión del metal y la porcelana.

Una vez practicada la "operación desgaste" que incluye el pulido del metal, debemos cerciorarnos primero que no queden porosidades en el metal y segundo, nunca dejar aristas o

bordes agudos en la anatomía de la infraestructura, primero por que las porosidades atrapan restos de instrumentos con que se pulio el metal y segundo las áreas agudas deben redondearse por que estas inciden notablemente en la disminución de la resistencia de la porcelana sobre metal y tambien en la unión de la porcelana con el mismo.

No es necesario dejar áreas retentivas en el metal, estas no incrementan la unión a la porcelana, y si son fuentes de contaminación por las razones explicadas anteriormente.

Se debe controlar el fenómeno de microporosidad a través de un instrumento óptico, con lente potente, tal como una lupa. No se necesita tampoco dejar el metal con brillo, practicado con cuacho u otro cemento.

1.4. Realizada la operación de pulido de metal, lo sometemos nuevamente a un arenado, ojalá con arena a base de óxido de aluminio (no recuperable), lavar con agua destilada en ultrasonido, minimo por 6 minutos y si el fabricante recomienda el paso por acido, se practica este y posteriormente lavamos nuevamente con agua destilada por 6 minutos minimo en ultrasonido.

1.5. Algunas aleaciones se recomienda degasificarlas, otras no. En este caso, seguimos las instrucciones del fabricante. Con este estado de la preparación de la aleación se ha realizado el trato previo a recibir la porcelana.

2. Manipulación de las aleaciones no preciosas.

Realmente las aleaciones no preciosas para efectos de fundir

cerámica sobre ellas, tienen un trato similar al de las aleaciones preciosas, solo la diferencia estriba en que las aleaciones no preciosas, nunca se pasan por ácido fluorhídrico, no se degasifican y contienen berilio, metal tóxico por inhalación, por eso se recomienda trabajar estas aleaciones en recintos bien ventilados.

En todos los otros procedimientos de corte, pulido, y acabado para recibir la porcelana son perfectamente iguales.

Se considera de vital importancia el metal berilio.

BERILIO: Es un metal alcalino terreo, tiene un peso específico de 1.84, peso atómico de 9.02. Es el #4 de la serie ciclica, su simbolo es Be, de color blanco y sabor dulce por eso se denominaba antiguamente como glucinio.

Se obtiene del fluoruro doble de berilio. Por su ligereza, propiedades químicas y mecánicas, es un metal que tiene hoy en día gran acogida en la construcción de aviones, cohetes y reactores nucleares.

Hasta ahora solo se ha utilizado en aleaciones cupro-berilio y berilio-niquel-cromo, está última utilizada en odontología. El berilio no debe confundirse con el berilo, que es un silicato de aluminio y berilio, de color verde o azul.

La variedad verde es la esmeralda y la variedad azul el agua marina. De las formas toscas de estas piedras, se extrae también el berilio.

El berilio presente en las aleaciones no preciosas de uso dental para cerámica es un metal bastante tóxico por inhalación. La

intoxicación por este metal, produce una enfermedad llamada "beriliosis" que produce un cuadro clínico similar a la silicosis o tuberculosis, entidades patológicas que al llegar al extremo producen la muerte de la persona.

El berilio tiene muchas funciones, que brindan buenas propiedades a estas aleaciones, a saber:

- Tiene gran habilidad para controlar los óxidos que se forman durante el proceso de los bizcochados de la porcelana (cocción de la porcelana en el horno).

Las aleaciones que contienen cromo y níquel durante el proceso de cocción de la porcelana, producen grandes cantidades de óxido que perturban la unión del metal con la porcelana, estos óxidos son controlados de manera muy eficiente por el berilio.

- El berilio reduce la temperatura de fusión de las aleaciones, facilitando así el colado.
- Aumenta la fluidez del colado permitiendo así una mejor copia por la aleación fundida de las superficies de la estructura dental en el molde.
- Los óxidos de berilio que se forman en la superficie de la aleación actúan como elementos que facilitan el pulido y acabado; son como lubricantes de una máquina.
- Finalmente el berilio aumenta la resistencia a la deformación (flexión por carga) y evita que reaccione la aleación con partículas de revestimiento.

En algunas aleaciones han querido sustituir el berilio por el molibdeno y el aluminio, pero estos realmente no suplen la eficiencia del berilio. Las aleaciones con aluminio y molibdeno

dejan un color verdusco en la aleación durante los ciclos de bizcochados de la porcelana, produciendo un factor negativo para el color de esa restauración. Las aleaciones con berilio impiden eso.

3. Manipulación de las aleaciones semipreciosas.

Paladio-plata (pueden contener un bajo contenido de oro).

El contenido de plata es critico para estas aleaciones ya que se tienen que manejar de una forma muy sensible pues la plata forma óxidos en exceso que pueden alterar el color y disminuir la fuerza de unión de la porcelana al metal.

En estas aleaciones, para obviar el problema anteriormente mencionado, es necesario aplicar un agente acondicionador de metales que puede ser por ejemplo el Prima que es a base de oro de 24 kilates o agentes a base de porcelana misma como el color prep. Cuando se aplica acondicionador en cualquier aleación no es necesario degasificar. No se deben pasar estas aleaciones por acido fluorhidrico debido a su alto contenido de plata.

En estas aleaciones, cuando no se usa el agente acondicionador de metales sobretodo en los colores claros que se aplican a una restauración de porcelana metal, transluce un color verde a nivel gingival que entorpece toda la labor.

En lo que respecta al pulido y acabado de la aleación el procedimiento es igual que los otros.

CAPITULO VII

SOLDADURAS

Soldar; es unir dos partes metálicas por medio de un agente con propiedades similares a las partes a soldar.

Este procedimiento se hace por medio del calor, al hacer fundir el agente de unión de menor temperatura de fusión que las partes a soldar (soldadura) en medio de las superficies que se quieren unir.

Existen en cerámica dos técnicas para soldar:

- Técnica del pre-solder.
- Técnica del post-solder.

La composición de las soldaduras para aleaciones de uso cerámico es similar a la composición de estas aleaciones. La diferencia estriba en que las soldaduras tienen elementos fundentes incorporados tales como zinc e indio que bajan la temperatura de fusión en 100 grados fahrenheit aproximadamente por debajo del limite inferior del rango (intervalo) de la temperatura de fusión de las aleaciones.

Las soldaduras deben tener además un intervalo de fusión más corto que las aleaciones y la unión que se forma entre las partes a soldar y la soldadura debe ser una unión interatómica metálica constituida por una unión química de la soldadura y las áreas que se van a soldar.

Esta unión química se puede denominar adhesión, siendo el adhesivo

la soldadura y el adherente la estructura o estructuras a soldar, por lo tanto la soldadura debe tener un gran poder de humectación de las superficies a soldar y estas deben estar limpias y libres de óxidos y gases que impidan la fluidez de la soldadura en medio de las partes. La soldadura no debe adherirse demasiado al metal, pues en vez de fluir puede embeberse, así que el poder de humectación de la soldadura y su fluidez son controlados por el fabricante y nosotros como operadores tenemos que brindar el medio adecuado para que esto ocurra.

Generalmente, las soldaduras dentales para aleaciones preciosas vienen especificadas con 2 números: el primer número indica los quilates de la aleación y el segundo la fineza. Ejemplo 18(615).

Las soldaduras para aleaciones no preciosas, vienen fabricadas por la casa productora de tal manera que traen la especificación exacta de su uso y para que metal se debe aplicar.

Toda soldadura debe tener los siguientes requisitos:

1. La soldadura debe ser resistente a la pigmentación y corrosión tanto por sí misma como en contacto con los fluidos orales.
2. El intervalo de fusión de la soldadura debe ser inferior al intervalo de fusión de las aleaciones, es decir, la línea del líquido debe estar más cerca a la del sólido que en las aleaciones, además la línea de líquido en la soldadura debe estar por debajo de la línea de sólido en las aleaciones.
3. La soldadura debe tener un buen poder de humectación para que fluya a través de las partes a soldar.
4. La resistencia de la soldadura debe ser igual a la de las partes a soldar.

5. La soldadura no debe producir concavidades de corrosión en la unión soldada y mucho menos en aleaciones que van a recibir cerámica.
6. Finalmente la soldadura (pre-solder) debe brindar las mismas propiedades que la aleación en cuanto a la unión con la porcelana se refiere.

PRE-SOLDER.

La técnica pre-solder es aquella técnica que aplicamos a una restauración cuando está en estado primitivo metálico, es decir no hemos colocado la porcelana.

Esta técnica de pre-solder se utiliza tanto para aleaciones preciosas, semipreciosas y no preciosas. Cada aleación tiene su tipo de soldadura indicada. La soldadura para aleaciones no preciosas, no tiene los números que indican la fineza y quilate, pero la casa fabricante, da las instrucciones precisas sobre cada una de ellas, y si es necesario o no fundente.

Los fundentes tienen una doble función:

1. Bajan la temperatura de fusión de la soldadura.
2. Proporcionan una superficie limpia de pigmentación al reaccionar con la película de óxido que se puede formar durante el proceso de soldadura. Al reaccionar con el óxido forman un compuesto soluble en el fundente sin reaccionar, que es arrastrado por este.

Fórmula aceptable del fundente (Skinner):

- Borax 55 partes.
- Acido bórico 35 partes.

- Sílice 10 partes.
- Vehículo: agua o vaselina.

El agua por la acción del calor puede producir pequeñas explosiones que harían saltar el fragmento de la soldadura aún en estado sólido, por eso se recomienda la vaselina.

Procedimiento técnico para el PRE-SOLDER.

1. Las caras de la restauración que van a ser soldadas tienen que estar libres de impurezas y pulidas para que así la soldadura fluya bien al humectar mejor estas superficies.
2. Al realizar la llave para soldar, las superficies que van a recibir soldadura no deben estar ni muy cerca, ni muy separados. La separación apropiada es igual al espesor de una tarjeta de presentación (.35 mm).
3. La llave para soldar, es preferible practicarla con duralay, pues la cera pegajosa se puede distorcionar. Esta llave se puede realizar en boca directamente o sobre el modelo si está bien conservado.
4. Polimerizado el duralay, se retira la estructura y procedemos a revestirla. El revestimiento utilizado es el mismo que utilizamos para revestir el patron de cera, solo que como aquí no se necesita expansión, se prepara solamente con agua destilada.

Primero se prepara una pequeña cantidad con consistencia fluida para llenar bien la parte noble de los retenedores, fijandonos que no queden burbujas de aire.

Seguidamente se prepara una masa más espesa de revestimiento y se deposita sobre un papel absorbente dándole una forma de

bloquecito con una altura aproximada de una pulgada donde se coloca la estructura de tal manera que queden protegidos todos los márgenes de la restauración pero quedando bien expuestas las superficies a soldar. Se espera de 30 a 45 minutos, para que el revestimiento frague en su totalidad.

5. Fraguado el revestimiento, se coloca este conjunto, en un horno frio y se prende hasta llegar a una temperatura cercana a la temperatura de fusión de la soldadura.
6. Mientras esta temperatura se obtiene, se prepara el soplete con una boquilla apta para soldar (de un solo orificio), se prende y se ajusta la llama de tal manera que el cono más interno quede con una longitud de $1/2$ a $5/8$ de pulgada (el cono mas cercano a la boquilla) esto asegura un buen control sobre el gas.
7. Alcanzada la temperatura necesaria y ya evaporado el material con que se fabricó la llave para soldar, se retira el conjunto del horno y se sigue calentando con el soplete en su base (todo el revestimiento) para mantener la temperatura.
8. Se aplica la llama reductora a las partes a soldar, hasta que estas tengan un color rojo cereza.
9. Se coloca el fragmento de soldadura (1 ó 2) dentro de las partes a soldar y se sigue aplicando la llama hasta que la soldadura fluya por la acción capilar que produce el espaciamiento entre las partes a soldar.
10. Se deja enfriar a temperatura ambiente antes de sumergir en agua.

POST-SOLDER.

La técnica del post-solder es la técnica que se aplica a las estructuras de prótesis fija de cerámica fundida sobre metal, que ya esta terminada y que por alguna razón tenga que volverse a soldar. Para que el post-solder se pueda realizar, la prótesis debe estar terminada, incluyendo el glaseado final.

Existen diferentes tipos de soldaduras para post-solder; en el siguiente cuadro, se puede observar la especificación, contenido de oro y rango de temperatura de fusión de las más populares.

ESPECIFICACION	CONTENIDO ORO %	RANGO TEMP. DE FUSION	
		F	C
650	65.0	1475-1575	802-858
615	61.5	1430-1500	777-815
BLANCA (WHITE)	58.0	1325-1380	718-749

La técnica para el post-solder es similar a la del pre-solder hasta el paso de revestimiento, pues de aqui en adelante el post-solder se practica dentro del horno para cerámica y al vacío. El pre-solder se practica al aire y con soplete gas-oxigeno.

Procedimiento para post-solder.

1. Practicar la llave de soldadura de tal manera que se este seguro que las superficies a soldar, esten libres de impurezas y distancia de 0.35 mm., para que la acción capilar se cumpla.
2. Revestir igual que para el pre-solder con la diferencia que se debe cubrir con una pequena película de cera toda la porcelana que tiene la estructura con el fin de que la cerámica no entre

en contacto directo con el revestimiento.

3. Ya fraguado el revestimiento, se lleva el bloquecito al horno y se coloca fundente en medio de las superficies a soldar lo mismo que el fragmento de soldadura que colocaremos en el espacio correspondiente. La soldadura debe practicarse lo mas retirada posible de la cara palatina o lingual.
4. Se prende el horno con vacio a una rata de 100 grados farenheit por minuto hasta llegar a 50 grados farenheit por encima de la temperatura de fusión de la soldadura, temperatura que se mantendra por 20 segundos.
5. Se retira el conjunto del horno y se deja enfriar a temperatura ambiente.
6. Se pule el metal y queda finalizada la protesis.

Los defectos que se presentan en la soldadura generalmente corresponde a lo siguiente:

1. Contaminación por óxido de las superficies a soldar.
2. Distancia inadecuada entre las partes a soldar.
3. Presencia de porosidad por falta de humectación de la soldadura y uso indiscriminado del fundente.
4. Demasiada temperatura y tiempo al soldar.

Si se siguen las siguientes NORMAS, siempre se obtendra una buena soldadura.

1. Superficies limpias.
2. Distancia adecuada a soldar (.35 mm).
3. Aplicación de la soldadura especifica.
4. Utilización de fundente en caso que sea indicado su uso por la casa fabricante de la aleación y soldadura.

5. No introducir en agua inmediatamente terminada la soldadura (pre-solder y post-solder)
6. Soldar siempre con la menor temperatura posible y durante el menor tiempo posible.
7. No recalentar la soldadura, pues se somete a difusión atómica con las paredes que se van a soldar, produciendo mayor incorporación de óxido y debilitamiento de la unión soldada (skinner).

CONCLUSIONES

- Cualquier técnica diseñada y utilizada para obtener los resultados precisos, debe basarse en estudios y fundamentos puestos a prueba con seguridad.
- Ni los materiales, ni las técnicas por sí solas, pueden considerarse responsables de la falla de un procedimiento. El operador debe desarrollar la habilidad para reconocer las exigencias y limitaciones de materiales y técnicas.
- Es prudente que el odontólogo, así como el estudiante, deberá hacer de manera rutinaria una crítica concienzuda y analizar cualquier error que encuentre; además de dominar una técnica, antes de tratar de introducir alguna variación en la misma, para tratar de mejorarla.

ANEXO

Lista de diapositivas.

1. Forma adecuada de colocar el patrón de cera en la base plástica, para ser revestido.
2. El patrón de cera debe quedar colocado un poco inclinado al bebedero, apoyado sobre su parte más gruesa.
3. Cilindro o anillo metálico adecuado con papel de asbesto, 3 mm por debajo del borde del anillo y haciendo juego con la base plástica.
4. Hay varias clases de revestimientos, ésta es una de tantas marcas comerciales existentes en el mercado.
5. La cantidad de polvo y líquido de revestimiento debe estar medido adecuadamente con una probeta, según lo especifique la casa comercial.
6. Aparato vibrador correctamente conectado, para preparar el revestimiento durante más o menos 75 segundos.
7. Dejar bien mezclado el revestimiento y sin burbujas.
8. Poco a poco vertir el revestimiento, dejándolo caer por una de las paredes del anillo.
9. Sumergir el anillo en agua a 100 grados fahrenheit por un mínimo de 30 minutos.
10. Sacar el anillo del agua durante 15 minutos.

11. Sumergir el anillo en una taza de caucho con agua caliente para una mejor separación.
12. Total separación del anillo y la base de plástico.
13. Horno adecuado para remover la cera a una temperatura promedio de 704 grados centígrados dependiendo del revestido que se use y de la aleación a utilizar.
14. Anillo y crisol colocados adecuadamente en la centrifuga.
15. El gas debe estar cerca a la centrifuga y utilizar la llama "reductora".
16. Limpieza de colado en solución de ácido fluorhídrico.
17. Maquina para limpieza con ultrasonido.
18. Limpieza del colado en ultrasonido, con agua destilada, mínimo 6 minutos.
19. Colado limpio y libre de impurezas.
20. Calibrador, necesario para unificar el espesor del metal en 0.5 o 0.3 mm.

BIBLIOGRAFIA

1. AN ATLAS OF CAST GOLD PROCEDURES; REX INGRAHAM, RUSSELL W. BASSETT, JOHN R. KOSSER. 1969.
2. SKINNER, Phillips; La ciencia de los materiales dentales. 1976. Septima edición.
3. MYERS, George E.; Protesis de coronas y puentes. 1981. Sexta edición. Editorial labor.
4. KOHEN, Roberto; Cerámica en odontología. 1967. Editorial Mundi.
5. Clínicas odontológicas de norteamérica; Materiales dentales. 1983, volumen 4.