

*ejemplar*  
122

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología



## PORCELANAS DENTALES

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

p r e s e n t a n

NADIME BERNAL RODRIGUEZ

GERARDO ROSAS GONZALEZ



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.

## I N D I C E

Pág.

INTRODUCCION .....	1
I.- HISTORIA .....	3
II.- COMPOSICION Y PROPIEDADES .....	6
III.- CLASIFICACION .....	10
A) ALTA FUSION .....	13
B) MEDIA FUSION .....	14
C) BAJA FUSION .....	16
IV.- PREPARACION Y CONDENSADO DE LA PORCELA NA .....	18
A) CONDENSACION POR VIBRADO Y COMPRESION CON ESPATULA .....	21
B) CONDENSACION POR VIBRADO CON PINCEL .....	22
C) CONDENSACION POR SEDIMENTACION .....	23
V.- APLICACION DE LA PORCELANA .....	24
A) OPACA Y PRIMERA COCCION .....	24
B) APLICACION DE LA PORCELANA DENTINA- RIA Y SEGUNDA COCCION .....	26
C) TERCERA APLICACION DE LA PORCELANA .....	
D) TERCERA COCCION .....	28
E) CUARTA APLICACION DE LA PORCELANA Y CORRECCIONES FINALES .....	30
F) CUARTA COCCION Y GLASEADO FINAL .....	32
VI.- METALES PARA PORCELANA .....	33
A) DISEÑOS DE METALES .....	35
B) PREPARACION DE METAL .....	37
C) PROPIEDADES DE DOS ALEACIONES CROMO- NIQUEL PARA USO CON PORCELANA EN - PUENTES Y CORONAS .....	41
D) MATERIALES Y METODOS .....	42

VII.- PORCELANAS PARA COCER AL VACIO .....	53
A) APLICACION Y COCCION DE LA PORCELA NA AL VACIO .....	56
B) NORMAS GENERALES PARA LA COCCION - AL AIRE Y AL VACIO .....	59
C) REMOCION DE LA MATRIZ .....	61
D) CEMENTACION DE LA CORONA .....	62
E) PREPARACION DEL CEMENTO .....	63
VIII.- IMPLEMENTOS PARA EL TRABAJO DE LA POR CELANA .....	66
IX.- HORNOS .....	68
A) MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE - LOS HORNOS DE PORCELANA .....	70
X.- APARATOS PARA LIMPIEZA .....	72
XI.- CHAROLA PARA PORCELANA .....	73
XII.- USOS .....	76
XIII.- GLOSARIO DE TERMINOS CERAMICOS .....	78
CONCLUSIONES .....	80
BIBLIOGRAFIA .....	82

## I N T R O D U C C I O N

En la practica clínica que hemos podido desarrollar a lo largo de nuestra carrera; nos ha sido posible constatar las necesidades protesicas de los pacientes.

Tomando en consideración estas necesidades es indispensable valorar y comparar los distintos materiales para la construcción de dichas protesis. Lo cual nos hace llegar a esta comparación:

Acrílico.- Dimensión inestable, color que puede cambiar, puede desgastarse con fuerza y fricción, presenta filtración, la estética no es buena por no refractar la luz, al no refractarla la absorbe, la retención con el metal es mecánica, el acrílico puede desprenderse de su conexión mecánica, el acrílico es fácilmente pulido, el acrílico tiene un cierto grado de elasticidad.

Porcelana.- Estable en dimensión, color fijo, no se desgasta fácilmente, ninguna filtración evidente, la estética es muy buena por refractar y reflejar la luz como lo hacen los dientes naturales, la porcelana refracta la luz, la retención con el metal es física y química, la porcelana puede desprenderse de su conexión físico-química, la porcelana si no es densa, es fácil volver a pulir, pero será fácilmente pulida si es densa, la porcelana es frágil y se fracturara antes de ceder.

De esta comparación, la revisión de algunos textos, el intercambio técnico con laboratoristas y los consejos de nuestros maestros. Llegan a noso

tros los medios que ponga al alcance del Odontólogo de practica general el conocimiento de las características, componentes y manipulación de la - "PORCELANA DENTAL".

## P O R C E L A N A

El nombre deriva de la palabra italiana - - "porcellana", con que se designa cierta concha marina.

Fue introducida con fines odontológicos en 1774: es poco lo que se ha publicado sobre la naturaleza científica debido en parte al deseo de los fabricantes de mantener en secreto la naturaleza - de sus productos y también que la práctica de la - fección de todos los objetos de porcelana se consi- deren más que una ciencia en arte.

Por mucho tiempo fue prácticamente olvidada no porque se le ignoraran sus valores, sino por - las serias dificultades de adiestramiento que su - aplicación requería.

La mayor parte de un conjunto de razones - del porque la porcelana no se ha utilizado como ma- terial de obturación que ningún otro podría suplir, se condensa en una sola opinión: difícil manipula- ción, lo cual fue causa primordial de que este ma- terial: calificado como único en lo que respecta - al conjunto de sus propiedades físicas, no haya po- dido ser aplicado como tal, sus condiciones lo in- dicaban como de primera elección.

El primer uso de la porcelana en Odontolo- gía fue en una dentadura hecha totalmente de porce- lana, pero la falla de una técnica científicamente controlada, hizo difícil la compensación exacta du- rante la contracción producida durante la cocción.

El arte de la porcelana fundida fue bien conocido por los chinos en el siglo X, pero fue en 1774 que un farmacéutico francés Dechateau, trató de adaptar este material con fines Odontológicos.- El deseaba encontrar un reemplazante para su propia dentadura de hueso y marfil, la cual absorbía calor y olor de las drogas que él debía probar necesariamente. Las primeras experiencias no tuvieron resultado, ya que no pudo compensar la contracción de la porcelana producida durante la cocción ya que era de 20 a 40%, el color blanco neto dejaba también mucho que desear, más adelante buscó la ayuda de Nocholais Dubois de Chemant y juntos llegaron a producir la primera porcelana dental útil.

La introducción de dientes individuales de porcelana se hizo en 1808 cuando Guiseppangelo Forzi (dentista italiano) que dio a conocer sus dientes "terra-metálicos" que llevaban ganchos de platino incorporados a la masa de porcelana que permitían el soldaje de alambres o barras que partían de una placa base metálica.

En 1817.A. Platón introdujo a Philadelphia una selección de dientes de porcelana y en 1820 los produjo para su práctica particular.

En 1830 el Dr. E. Wildman introdujo la principal mejora dando a la porcelana más apariencia de vida y situando su fabricación sobre una base más científica.

En 1844, S.S. White, sobrino de S.S. Stockton, introdujo el negocio de la fabricación de dientes, colocó la producción en masa de dientes -

artificiales sobre las bases aún más prácticas y estables; los esfuerzos produjeron una mejora notable de la porcelana dental, así como del diseño y ubicación de los pernos para retención de los dientes a diferente material de bases.

## COMPOSICION Y PROPIEDADES.

Todas las cerámicas desde la porcelana más fina hasta los artículos de loza y barro, están compuestos esencialmente de los mismos materiales, - siendo la diferencia principal, la proporción de - los componentes y los procedimientos de cocción.

Los componentes son:

El feldespato de la más alta pureza y calidad es uno de los principales componentes de las - porcelanas dentales, quienes con Sílice y Caolín logran la composición ideal para fabricantes artificiales de porcelana.

El feldespato se encuentra difundido en la naturaleza, es cristalino y opaco, de color indefinido entre el gris y el rosa. Se funde a  $1,300^{\circ}\text{C}$  ( $2,372^{\circ}\text{F}$ ) aproximadamente. Si no se excede de esta temperatura la porcelana mantendrá su forma sin modificación alguna, mientras de que si se sobrecalienta tiende a alterar sus características. El - feldespato es quien confiere la traslucidez a la - porcelana.

El Caolín o arcilla se usa para dar cuerpo o resistencia a la forma del diente durante el modelado. Es una variedad de arcilla proveniente de la descomposición de rocas feldespáticas. Es quien le proporciona opacidad a la porcelana. Suele presentarse con vestigios de ciertos elementos que deberán ser eliminados para evitar decoloraciones.

La Sílice (cuarzo, pedernal o cristal de ro

ca) se trabaja en forma similar a la del feldespató solo que ésta se tritura hasta obtener las partículas más pequeñas posibles, permanece inalterada a las temperaturas normalmente utilizadas para la cocción de la porcelana. Esto brinda estabilidad a la masa y funge como armazón de los otros componentes.

Los fabricantes no publican la fórmula exacta de sus porcelanas, sin embargo, en las publicaciones revisadas las fórmulas que aparecen muestran que el feldespató constituye el 81% de la composición, el cuarzo el 15%, el caolín el 4% y en ocasiones se encuentra en 1% de pigmentos.

La porcelana contiene elementos no fusibles que se mantienen unidos mediante materiales de baja fusión y es más transparente que el vidrio (combinación fusible de sílice y potasa).

En las porcelanas dentales solo se emplean los componentes más puros, debido a sus grandes exigencias con lo que respecta al color, a la tenacidad, sin ser frágil a la insolubilidad y a la traslucidez, lo mismo que a ciertas características deseables de resistencia y expansión térmica. En muchos casos, el resultado obtenido será un término medio entre varias de estas propiedades.

Continuando con el feldespató, si no se sobrecalienta, retiene su forma sin redondearse. Esto es una propiedad muy necesaria puesto que los dientes de porcelana deben retener su forma durante su cocción.

El hierro y la mica son impurezas que se encuentran comúnmente en el feldespató. Es particularmente importante desalojar el hierro, puesto que los óxidos metálicos actúan como agentes colorantes fuertes en la porcelana.

Para realizar esto, se rompe cada trozo de feldespató con un martillo de acero y solamente se seleccionan para el uso, las piezas de colores claros y uniformes. Estos se trituran, hasta que se forman en un polvo fino. El tamaño final de la partícula se controla cuidadosamente utilizando un cernidor para quitar las partículas más gruesas y por medio de un proceso de flotación se quitan las partículas excesivamente finas. El polvo seco se hace vibrar entonces lentamente, por medio de platos inclinados, equipados con una serie de bordes angostos formados por magnetos de inducción. De esta manera se separa y quita la contaminación sobrante de hierro y el feldespató queda pronto para su uso.

En la porcelana dental se usan cristales puros de cuarzo, pero en otras variedades de porcelana se usa el pedernal.

El cuarzo presente cantidades pequeñas de hierro y debe también quitarse para evitar cambios de color.

La preparación es casi igual que la del feldespató a excepción que la sílice se muele al tamaño de grano más fino posible. La sílice no experimenta cambios a la temperatura normalmente empleada en la cocción de la porcelana. Esto contribuye-

a la estabilidad de la masa durante el calentamiento, proporcionando un esqueleto o armazón para los otros componentes.

Caolin palabra de origen chino utilizado para designar a la arcilla, se produce naturalmente por la acción de los agentes atmosféricos sobre el feldespato (descomposición de rocas feldespáticas), durante cuya acción el silicato soluble de potasio, es lavado por aguas aciduladas. En este proceso el residuo se deposita a lo largo de las orillas y en el fondo de las corrientes, en forma de arcilla. - Diferentes tipos de arcilla como el blanquizar, el barro de alfareros y la arcilla refractaria se parecen algo a la de uso dental, pero en la porcelana dental solo se usan las arcillas o caolines más puros. El caolín confiere a la porcelana propiedades opalescentes. Cuando se mezcla con el agua, se vuelve pegajosa y ayuda a formar una masa de porcelana trabajable durante el moldeo. Cuando se somete a grandes temperaturas, se adhiere a la armazón de partículas de cuarzo y se contrae considerablemente.

Los pigmentos colorantes que se agregan a la mezcla de porcelana se denominan "fritos coloreados". Estos polvos se agregan en pequeñas cantidades para obtener los tonos delicados necesarios para imitar a los dientes naturales. Se preparan moliendo juntos óxidos metálicos con vidrio fino y feldespato, fundiendo la mezcla en un horno y volviendo a moler el polvo de nuevo. Los pigmentos metálicos incluyen óxido de titanio para los tonos amarillos-castaños.

Oxido de uranio -- para los amarillos anaranjados  
 Magnesio, -- para el color alhucema  
 Oxido de hierro -- para el marrón  
 Oxido de níquel -- para el marrón  
 Cobalto para el azul  
 Oxido de cobre y de cromo para el verde  
 Oxido de estaño puede usarse para aumentar la opacidad.

La delicada gama de tonalidades y colores de la porcelana, para hacer juego con los colores de los dientes circunvecinos, es una de las cualidades más importantes de este material.

En las porcelanas dentales de alta fusión, el elemento que actúa como fundente es el feldespato, que esta presente en proporciones cercanas entre 60 y 80%; sílice entre 15 y 29% y caolín entre 0 y 4%.

La siguiente tabla es una fórmula típica para la porcelana que forma el cuerpo del diente y la fórmula de la porcelana fina empleada en estatuas y objetos decorativos.

COMPOSICION	PORCELANA DENTAL	PORCELANA DECORATIVA
Feldespato	81 %	15 %
Cuarzo	15 %	14 %
Caolín	4 %	70 %
Pigmentos Metalicos	1 %	1%

### CLASIFICACION

De acuerdo a su punto de fusión se clasifi-

can en:

Porcelanas de alta fusión - - - -	1300 - 1370°C
Porcelanas de media fusión - - - -	1090 - 1260°C
Porcelanas de baja fusión - - - -	870 - 1065°C

Las porcelanas de alta fusión están cayendo prácticamente en desuso en Odontología; son las de media y baja fusión las que más se emplean y la última ha visto extendida su aplicación al revestido de metales con finalidad protésica.

El punto de fusión depende del tipo de fundente usado, siendo este el componente de mayor porcentaje de la masa y el de menor punto de fusión, de los integrantes de la misma. Para reducir el punto de fusión de las porcelanas, el feldespato puede ser fundido previamente con otros materiales, tales como: Carbonatos de potasio, Sodio, Ca, etc. así como también con borato de sodio.

Realizándose fusiones de altas temperaturas y provocando su enfriamiento y moliendo inmediatamente, se puede obtener fundentes con varios puntos de fusión de acuerdo a las proporciones de sales agregadas. Estos fundentes serían de un punto de fusión menor al del feldespato.

En un principio las porcelanas de alta fusión eran las que tenían propiedades físicas aceptables no recomendándose las porcelanas de baja y media fusión; pero las sustancias químicas que se incorporaban con la intención de rebajar el punto de cocción (carbonato de Ca, o de magnesio, fosfato de Ca, óxido de plomo, etc.) hacían desmerecer-

el producto final que semeja a vidrio.

Por tal motivo, para reducir la temperatura de cocción conservando las buenas proporciones de la porcelana, se recurre en la actualidad, a fusiones y moliendas de la materia prima, la que llevada al punto de bizcochado, es inmediatamente sumergida en  $H_2O$  provocando fracturas y facilita su pulverización.

Las porcelanas modernas se caracterizan por su granulación uniforme extremadamente fina.

## CLASIFICACION DE LAS PORCELANAS

### Porcelana de alta temperatura de Fusión

Esta porcelana por lo general se emplea para la construcción de dientes artificiales, pero composiciones similares también se pueden utilizar para la obtención de coronas fundas. El material es una mezcla de arcilla, cuarzo y un fundante. Para proveer una fase glaseada y que, al mismo tiempo, sirva como una matriz para la arcilla y el cuarzo que los mantiene en suspensión en la masa cocida, el fundante se funde primero.

La arcilla o coalín se incorpora como un aglutinante para permitir dar forma o moldear la porcelana antes de la cocción. También reacciona con el fundante (se conoce como reacción piroquímica) durante la cocción en una extensión limitada y, por esta razón, prevee rigidez. Lamentablemente, reduce la translucidez de la porcelana. Por consiguiente, de usarla en la porcelana dental, solo se hace en pequeña cantidad.

El coarzo se utiliza en la porcelana para consolidar su resistencia. Aunque reacciona con el fundente para originar una combinación, actúa principalmente formando una nucleación o relleno.

El fundente que se emplea con las porcelanas de alta temperatura de fusión, es el feldespato o sienita nefelina. Los feldespatos naturales son mezclas de albita,  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$  y ortoclasa o microlina,  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ . La variedad natural nunca es pura y la relación entre el óxido de

sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) y el de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ), puede cambiar de un lote a otro.

El feldespató funde entre las temperaturas de  $1150^\circ$  a  $1300^\circ\text{C}$  ( $2100^\circ$  y  $2370^\circ\text{F}$ ) formando un vidrio viscoso que como se ha visto, reacciona con los otros componentes. Para obtener la cantidad correcta de reacción piroquímica y madurar convenientemente la porcelana es necesario controlar la temperatura de cocción.

En general, cuando más baja es la relación de óxido de sodio a óxido de potasio, tanto menor es la temperatura de fusión. Por otra parte, la variedad potásica (ortoclasa) suministra una viscosidad mayor del vidrio fundido y un menor aplastamiento o escurrimiento proplástico de la porcelana durante el cocimiento. Para impedir el redondeamiento de los márgenes, la pérdida de la forma del diente y la obliteración de las demarcaciones superficiales tan importantes en la apariencia natural, el escurrimiento proplástico de una porcelana dental debe ser bajo.

La sienita nefelina es un mineral con una menor variación en su composición y una menor pureza que el feldespató natural. Sus componentes principales son el feldespató potásico y la nefelina ( $(\text{NaK})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ).

Una porcelana de alta temperatura de madurez típica tiene una composición aproximada de 4 partes de caolín (de estar presente), 15 de cuarzo y 81 de feldespató. Los componentes se muelen juntos hasta obtener una distribución de partículas -

especificadas. Es de notar el predominio del feldspato. Debido a que el caolín y el cuarzo entran en pequeñas cantidades, todas las porcelanas dentales se deberían clasificar mejor como vidrios.

#### VIDRIOS TÍPICOS USADOS EN LA PORCELANA DENTAL

Vidrio	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	ZrO <sub>2</sub>
I	68,7	15,3	11,0	5,0				
II	58,4	15,1	6,1	15,6			0,8	4,0
III	41,2	36,2	1,0	3,6	7,1	10,9		
IV	65,2	15,1	7,4	4,2		8,1		

## PORCELANAS DE BAJA TEMPERATURA DE FUSION

Contrariamente a la porcelana de alta temperatura de fusión, los polvos de la porcelana de baja y media temperatura de fusión son vidrios molidos a partir de bloques de porcelana madura. Los componentes crudos se mezclan y se fusionan. La masa fundida entonces se sumerge en agua. El súbito enfriamiento tensiona tanto a la porcelana que produce una considerable cantidad de requiebrajamiento que favorecen la fractura. El proceso se conoce como fritura y al producto se le denomina frita. Con una estructura tan quebradiza, es posible hacer una molienda como para obtener polvos tan finos como de dimensiones coloidales. Durante la subsiguiente cocción se produce poca o ninguna reacción piroquímica. Las partículas se juntan meramente por fusión, pero la temperatura se deberá controlar para minimizar el escurrimiento piropástico. La temperatura de madurez depende de la composición del vidrio. En la tabla citada arriba se da la composición de vidrios típicos que se han empleado en las porcelanas dentales.

Los álcalis (óxidos de sodio y de potasio) se introducen, bien como carbonatos o en la forma de los minerales naturales (feldespato y/o sienita nefelina). En este último caso se incorporan algo de sílice de alumina. El boro se puede adicionar como bórax o ácido bórico.

El óxido de calcio, de estar presente, se puede agregar como un carbonato de calcio que, durante la fritura, se convierte en  $\text{CaO}$ . Usando los correspondientes óxidos se hacen otras adiciones.

En la tabla que se mencionó, el vidrio II - es opaco. Todos los demás son traslúcidos. La porcelana opaca se utiliza como una primera capa para enmascarar el color de la dentina, o con más frecuencia, la del metal subyacente, sobre el que, se verá en una sección venidera, se ha de fusionar. - El agente opacificador que se emplea en el vidrio II es el óxido de zirconio. Con el mismo propósito también se pueden utilizar los óxidos de estaño o de titanio.

La alúmina ( $Al_2O_3$ ) reduce la traslucidez - normalmente se emplea en una cantidad limitada.

## PREPARACION Y CONDENSADO DE LA PORCELANA

Los actuales avíos proporcionan, en general 12 colores básicos para tonos dentinarios, y modificadores para intensificarlos o atenuarlos. Una porcelana traslúcida en tres graduaciones de gris para representar el esmalte y porcelana opaca en diversas tonalidades, la que hoy es indispensable e importante para contrarrestar la influencia del cemento de fijación o la del metal en las prótesis destinadas a ser revestidas.

Esta porcelana colocada opaca directamente sobre la matriz y llevada en su punto de vitrificación hace las veces de pantalla reflectante de la luz, lográndose dar gran naturalidad a las porcelanas artificiales si la elección de los colores que se añadirán encima, ha sido acertada.

La luz incide sobre la superficie de la corona atravieza, la capa traslúcida de la porcelana de la misma manera que el esmalte natural y, a su paso, adquiere el color que dicha capa le comunica. La luz con esta primera modificación llega hasta la porcelana opaca ubicada en el interior de la corona, se refleja en su superficie para volver a salir al exterior con las tonalidades que le imprime la superficie reflectante. Es decir, la capa de porcelana opaca absorbe algunos colores y devuelve otros.

Por esta razón, para el mejor efecto estético, debe ser cocida en su punto exacto de fusión para que quede bien pulida y altamente brillante, pues su acción, en cierta medida, puede ser compa-

rada a la de un espejo coloreado que refleja la luz impartiéndole el color que le es propio, Para conseguir este efecto deben ensayarse distintas combinaciones de colores hasta determinar el que convenga al caso.

Cuando las paredes de la corona son muy delgadas, como en las destinadas a los pacientes bastante jóvenes se prescinde de la aplicación de la capa de la porcelana opaca directamente sobre la matriz utilizándosela, en cambio, mezclada a la dentinaria en proporción del 10 al 15% en la primera cocción.

En una loseta de vidrio o de porcelana se coloca el polvo del matiz elegido, con modificador de color si es preciso, y hacemos una mezcla con agua destilada que es el vehículo o excipiente, con una espátula Le Cron o de ágata, hasta darle consistencia espesa. El exceso de líquido se absorbe con papel o gasa. Para comprobar si la masa obtenida conserva la necesaria humedad, con la espátula se golpea su superficie en la que debe aflojar líquido.

Es importante obtener una buena condensación de la porcelana al aplicarla sobre la matriz, facilitando el modelado de la corona y su manipulación, antes de someterla a la cocción.

Como paso previo, se barnizan en el modelo de trabajo los dientes vecinos al troquel con una capa transparente de esmalte de uñas, polímero de acrílico o ácido esteárico disueltos en cloroformo, de modo que el yeso no reste humedad a la mezcla -

dificultando la condensación.

Con instrumento rugoso (mango de Le Cron) - se consigue adecuada compactación de la masa por vibración, método que se emplea especialmente cuando se trabajan porcelanas de granulación no homogénea, permitiendo que las partículas de pequeño diámetro se acomoden, al vibrarlas, entre las de mayor tamaño reduciendo los intersticios de aire. - Con las porcelanas actuales, de granulación muy fina, la condensación se logra por tres procedimientos que, por lo común, se aplican combinados entre sí y son los que a continuación describo.

## CONDENSACION POR VIBRADO Y COMPRESION CON ESPATULA

Se humedece con agua destilada la punta de la espátula Le Cron, se toma una pequeña porción de la mezcla preparada y tomando el troquel en la mano se aplica sobre la matriz a nivel del hombro. Distribuida esta primera porción, o luego de aplicar dos o más, se vibra el troquel friccionando el mango de la espátula contra su prolongación radical, acción que no debe ser tan enérgica como para deformar la masa aplicada. Aflora, entonces, el exceso de agua que es eliminado inmediatamente con papel absorbente o gasa. Con la cara plana de la espátula se comprime, uniforma y aliza la superficie y, a continuación, se pasa sobre ella repetidas veces un pincel grande de pelo de martá para eliminar las partículas no adheridas.

Se repite esta operación hasta cubrir todo el contorno cervical del hombro recortando los excesos con la misma espátula Le Cron, uniformando la superficie con pincel.

El resto de la matriz se deja descubierto, o se extiende sobre él una capa muy delgada de material, quedando lista para la primera cocción.

## CONDENSACION POR VIBRADO CON PINCEL

Con el extremo humedecido de un pequeño pincel de pelo de marta, se toma una pequeña porción de porcelana que se deposita sobre la zona gingival de la matriz. El vibrado se efectúa con el mismo pincel, en el momento de la aplicación, mediante movimientos de rotación a suaves golpes verticales y, con gasa o papel absorbente, se elimina el exceso de agua.

Luego como en el caso anterior, con un pincel grande se procede a uniformar la superficie - eliminado el remate de humedad y las partículas - que no han adherido. Se aplican nuevas porciones, - repitiendo los pasos indicados, hasta completar todo el contorno cervical del hombro.

## CONDENSACION POR SEDIMENTACION

Se coloca el material con espátula o pincel, pero solamente sobre una cara de la matriz, comenzándose, habitualmente, por labial y colocando en la opuesta, la cara lingual en este caso, papel ab sorvente o gasa. Como esta última se ha hallado en plano inferior, puesto que se trabaja con el troquel en posición horizontal el agua excedente escu rre por gravedad hacia ella y, al escurrir, arrastra las partículas de porcelana en suspensión permitiéndoles adosarse y condensarse en la superficie labial.

Después se invierte la posición del troquel. Ahora se procederá a depositar la mezcla en la cara lingual que ocupa un plano superior en este instante, y se colocara la gasa o papel absorbente en la labial que ha quedado situada hacia abajo. El exceso de agua escurre por gravedad y es absorbido con papel o gasa, continuándose la operación hasta formar el hombro. Terminase siempre con la remoción de las partículas no incorporadas con el pincel grande de pelo de marta.

## APLICACION DE LA PORCELANA OPACA Y PRIMER COCCION.

Muy distintos métodos han sido descritos y preconizados para la construcción de la corona propiamente dicha. Todos ellos han tenido sus propiciadores en concordancia con la modalidad de cada operador para soslayar el problema provocado por la contracción del material durante la cocción.

En las porcelanas actuales esa contracción ha sido notoriamente disminuída y, en consecuencia, los diversos métodos preconizados han quedado reducidos a uno solo, que es el que se describe.

Las porcelanas para cocción al aire o al vació resultan transparentes por la granulación extremadamente fina que las caracteriza. Es, entonces, indispensable el uso de opacificadores para disminuir esa transparencia y neutralizar como ya se ha dicho, la influencia del metal o del cemento de fijación.

Elegido el matiz apropiado del opacificador o porcelana opaca, se distribuyen con pincel pequeñas porciones sobre la matriz, hasta constituir una capa tenue. Se elimina el exceso de humedad con papel absorbente y se uniforma la superficie con pincel grande. Esta capa de porcelana opaca no debe cubrir el hombro para que no sea visible a través de las capas traslúcidas que irán superpuestas.

Retirando la matriz del troquel se le coloca sobre el soporte refractario y frente a la boca abierta del horno a 650°, que es la temperatura -

inicial de la cocción. Se deja ahí durante 3 minutos, luego otros 3 debajo de la termocupla, transcurrido los cuales se cierra la mufla y se comienza a aumentar la temperatura hasta alcanzar, en 12 minutos, la de fusión (980°).

Finalizada la cocción, la capa opaca debe tener un acabado brillante. Se le deja enfriar hasta la temperatura ambiente bajo campana de vidrio antes de continuar con la aplicación de la segunda capa, que será la del color dentinario seleccionado.

Debe evitarse la acción directa del calor sobre la vista del operador por los daños que le pueda ocasionar, inconveniente que si bien se ha reducido con el uso de porcelanas de baja fusión, siempre subsiste.

## APLICACION DE PORCELANA DENTINARIA Y SEGUNDA COCCION.

Sabido es que una masa de porcelana al pasar del estado sólido al pastoso o semi- fluido, - durante el proceso de fusión ha de experimentar - contracción centrípeta por la tensión superficial - que posee.

Por esta razón ya no se utiliza la cocción - de una corona íntegramente modelada, pues siendo - en tal caso más voluminosa en incisal, la contrac - ción se orientará en esa dirección arrastrando con - sigo la matriz y desadaptándola del hombro.

En base a esta comprobación, hoy se condensa la porcelana en forma de un anillo bien compacto en relación cervical y del hombro dejándose desnudo todo el resto de la matriz o, apenas cubierto por ligerísima capa.

En esta forma, la contracción se efectúa - contra el hombro y la desadaptación de la matriz - es mínima o inexistente de modo que las correcciones en esa región sean menores o innecesarias.

Colocada nuevamente la matriz en platillo - refractario, se deja durante tres minutos o más - frente a la puerta abierta del horno estando éste - a temperatura de 650°. Este paso es importante, - pues de este modo se elimina lentamente la humedad residual sin posibilidad de ocasionar grietas o soluciones de continuidad, consecuentes a una evaporación excesivamente rápida.

Transcurriendo los tres minutos, se coloca el soporte refractario en la entrada del horno. Al cabo de otros tres se introduce y lleva debajo de la termocupla. La puerta del horno debe permanecer abierta alrededor de otros tres minutos más para permitir la salida de los gases producidos por la carbonización de substancias extrañas que accidentalmente pueden quedar incluidas en la porcelana (hebras de gasa, partículas de papel, pelos de pincel, etc.). En este caso la porcelana ennegrece terminando por tornarse luego blanca, momento oportuno para cerrarse el horno e iniciar la cocción.

Se eleva gradualmente la temperatura a razón de  $25^{\circ}$  por minuto, de modo que en 11 alcance a los  $930^{\circ}$  más o menos, temperatura  $40^{\circ}$  ó  $50^{\circ}$  menor que la correspondiente a su punto de fusión que es de  $980^{\circ}$ . Cuando la lectura del pirómetro indica que aquella ha sido alcanzada, se retira la pieza del interior del horno, en cuya puerta gracias al resplandor, se observa y controla el grado de cocción. La superficie de la porcelana debe presentar un aspecto cristalino, semejante al de un turrón de azúcar, y una tenue coloración. Se retira del horno y se cubre con una campana de cristal o un baso pìrex, evitando su rápido enfriamiento.

Se reinstala la matriz en el troquel y se observa el ajuste a nivel del cuello; cualquier defecto de adaptación de ella se corrige con bruñidor.

### TERCERA APLICACION DE LA PORCELANA

Finalizando los pasos anteriores, se prepara el color incisal para proceder a la construcción de la corona en todo su volumen.

Algunas porcelanas poseen una materia colorante que permite distinguirlas y visualizar su distribución un tinte rosado para la porcelana dentinaria y azulado para el incisal; colorante que se elimina por el calor sin dejar vestigios.

Reubicado el troquel en el modelo de trabajo, se aplica el color dentina comenzando por la cara labial haciendo la condensación por sedimentación. Completando el modelo de la cara labial, se distribuye la porcelana por la cara lingual, conformándola según la anatomía del diente homólogo.

Queda así una corona construída solamente en color dentinario, el que debe ser cortado en diagonal con instrumentos filosos para dar sitio al color incisal. Se adelgasa todo el borde y parte de las caras proximales de modo que la distribución de los matices corresponda a los registros del diagrama trazado en la oportunidad que se eligió el color.

Se condensa la tonalidad incisal sobrepasando en longitud de 1 mm a los dientes vecinos. Se retira el troquel del modelo y se agrega por proximal un cierto exceso de porcelana (0,5) mm para comenzar la contracción del material durante la cocción.

La porcelana incisal se usa, comúnmente, -  
agregando alrededor de 20 a 25% de la tonalidad -  
dentinaria seleccionada.

Seguidamente, con la cara plana de la espátula, se aliza la superficie y con pincel, pasando le en sentido vertical y horizontal, se van eliminando las partículas sueltas y la humedad residual.

Si hacen falta agregados se añaden y condensan con pincel. Se termina la conformación labrando las caracterizaciones que corresponden: zurcos verticales, estriaciones y lobulaciones, los que se marcan en el extremo filoso de la espátula Le Cron. Si se estima necesario pueden realizarse pigmentaciones en esta etapa con los tintes minerales mezclados con agua destilada.

Modelada ya la corona se retira del troquel y se coloca en la loseta o soporte refractario para llevarla al horno.

## TERCERA COCCION

Se realizan los mismos pasos de las cocciones precedentes: tres minutos frente a la puerta del horno a baja temperatura ( $650^{\circ}$ ), tiempo que puede ser mayor cuando se trata de una corona muy voluminosa, pues es importante que no queden excesos de agua cuya evaporación dentro del horno, podría provocar soluciones de continuidad imperceptibles a simple vista: tres puntos en el interior de la mufla, cerca de la puerta; luego debajo de la termocupla, cierre del horno y elevación gradual de la temperatura hasta  $930^{\circ}$ . Al cabo de diez minutos que tarda en alcanzarse, se observa la pieza que debe aparecer ya con color y ligero brillo, si no se prolonga su permanencia en el horno por algunos minutos más hasta alcanzarlos. Se retira del horno y se deja enfriar.

Con una piedra tronco-cónica de carborundo o de diamante, se desgastarán en las caras proximales los puntos que impidan la correcta reubicación del troquel en el modelo y se rebajará el borde incisal si es demasiado largo. En coronas de molares o premolares, la corrección de la cara oclusal debe hacerse en modelos puestos en articulador. No debe haber exposición de la base metálica de las piedras de diamante con que se realizan estos desgastes, pues se incorporan partículas de metal a la porcelana y la coloración se altera. Estos desgastes deben hacerse humedeciendo la corona con agua, y ejerciendo escasa presión. Realizadas las correcciones necesarias, se suaviza la superficie con un disco de papel de grano fino, se pule con -

ruedas abrasivas de goma con piedra pómez (dedeco-  
o burley) y se lava prolijamente con agua y cepi-  
llo.

#### CUARTA APLICACION DE PORCELANA Y CORRECCIONES FINALES

Si es preciso, se refuerzan las caracterizaciones y pigmentaciones efectuadas en la etapa anterior, o se ejecután esta por primera vez, de acuerdo al registro confeccionado utilizando porcelanas de fusión de 40 ó 50 grados menor que las usadas anteriormente que vetrificarán sin sobrefundir las capas subyacentes. Se emplea "gingivalblend" a nivel del cuello que da un matiz amarillento rosado simulando reflejos de la encla; pigmentos en los espacios interproximales; azul para simular transparencias en el borde incisal, blanco para zonas de descalcificación, marrón para las manchas tabásquicas, a veces agregando amarillo para atenuar la tonalidad o con negro para reforzarla.

Particularmente cuando se trata de una sola corona, es de buena práctica examinar con la boca antes de su glaseado final y efectuar los tallados y correcciones con los dientes contiguos a la vista. Para proceder a esta prueba debe recortarse el festón cervical de la matriz con tijeras curvas, de modo de acentarla bien y correctamente en el muñón dentario.

#### CUARTA COCCION Y GLASEADO FINAL

Colocada la corona en el platillo refractario, se deja tres minutos frente al horno abierto, ahora, se pone a alta temperatura (100° debajo del punto de fusión). Como la cantidad de porcelana es mínima, la deshidratación se produce rápidamente.

Se introduce en el horno, se cierra está y se eleva la temperatura, en dos minutos y se retira y examina la corona. Si su superficie no aparece aún vitrificada, debe prolongarse su permanencia, a igual temperatura durante dos minutos más, bajo observación constante para evitar sobrefusión.

Es aconsejable realizar esta cocción a una temperatura inferior en 50° a la que indican los fabricantes, pero logrando ligeramente el tiempo que debe, al igual que en las demás cocciones, controlarse por reloj. Es preferible pecar por exceso de precaución que confiarse demasiado y correr el albur de malograr el trabajo.

La cocción a muy alta temperatura y en breve tiempo implica el peligro de sobrefusión y da como resultado superficies muy brillantes y de aspecto artificial. Por tanto, es preferible realizar la cocción a menor temperatura y durante mayor tiempo.

Lograda la vitrificación deseada, se retira del horno, es dejada enfriar en la forma habitual y reinstalada en el troquel. Si fuese necesario corregir algún detalle, falta de material en el hombro, en los puntos de contacto, en el borde inci--

sal, etc. Se agrega porcelana especial para tal -  
fin, de punto de fusión  $100^{\circ}$  menor que el de la -  
porcelana correspondiente y se cocciona al mismo -  
ritmo anterior.

## METALES PARA PORCELANA

Trataremos en este capítulo todos los pasos que han de llevarse a cabo desde que obtenemos el metal vaciado, hasta que está perfectamente listo y adecuadamente preparado para recibir la porcelana y asegurar un largo tiempo de trabajo en la boca sin problemas.

### TIPOS

En cuanto a los metales que se pueden emplear para recubrir la porcelana hay tres tipos de aleaciones:

- a) Aleaciones tipo precioso con alto contenido de oro.
- b) Aleaciones tipo semi precioso a base de plata - palido.
- c) Aleaciones no preciosas de cromo-niquel básicamente.

Las aleaciones a base de metales preciosos y semipreciosos, son los que mejores resultados pueden brindar, y a los que proporcionan mayor facilidad de manejo.

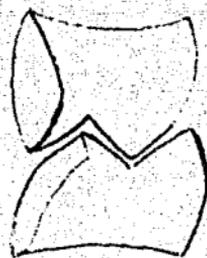
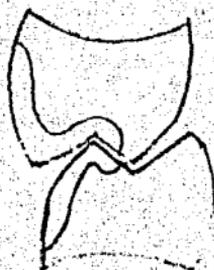
Sin embargo, no hay que dejar pasar por alto que el fabricante de las porcelanas asegura sus óptimos resultados usando las aleaciones que ellos mismos obtienen; y generalmente cuentan con aleaciones de diferentes tipos para usarlos de acuerdo a las necesidades. Por ejemplo metal extra duro para usarlo en grandes puentes o donde se cuenta con poco soporte, o donde se requiere una extrema rigi

dez y metal blando de grano ultrafino para aplicación en la mayoría de los puentes anteriores coronas individuales posteriores o incluso puentes posteriores que no tengan más de dos p<sup>o</sup>nticos entre pilar y pilar. Estos metales suelen ser de menor temperatura de fusión que los más duros.

### DI SEÑOS DE METALES.

Siempre que se esta fabricando el metal para porcelana hay que tener en mente que no se pueden dejar superficies angulosas, vertices pronunciados, ángulos ni picos; esto representa un grave peligro de fractura para la porcelana durante el trabajo. Se deberán dejar siempre todas las superficies del metal bien redondeados y lisas. Igualmente si se trata de entradas muy profundas y agudas habrá que redondearlas y ampliarlas.

La forma del metal debe tener hacia lo esférico, pues en esferas tiende a convertirse la porcelana cuando se funde. Hay que diseñar los metales de tal forma que sus superficies, en todo lo posible, sean convexas y bien redondeadas.



La porción metálica deberá ser diseñada de forma tal, que con el contacto oclusal no se realice precisamente en la línea de unión de la porcelana y el oro. De ocurrir esto se producirá un notorio desgaste del metal y fractura de la porcelana.

Existen numerosos diseños de metales para recibir porcelana que se puede en principio utilizar. Pero el diseño específico de cada caso es generalmente determinado por el tipo de preparación hecha en el diente por el espacio interoclusal y por ciertos requisitos que en ocasiones la boca exige.

En el caso de cubrir una corona totalmente de porcelana, es aconsejable confeccionar un hombro en el oro, donde termine y descanse la porcelana. Esto es favorable para mantener a la porcelana bajo condiciones comprensivas definidas.

En el caso de que el trabajo requiera soldarse como puede ser el caso de puentes grandes, no se terminará de preparar el metal ni se acondicionará hasta no estar soldado; igualmente si tiene una porosidad profunda o perforación; se rellenará con soldadura antes de tratar el metal para recibir la porcelana.

### PREPARACION DEL METAL

Primeramente hay que pasar por todas las superficies del metal una piedra montada para eliminar la capa superficial que le queda al ser separado de su investimento. Hay unas piedras abrasivas de Carburo de Silicio, de diamante o de Carborun-

dum que pueden servir perfectamente para esto; las que se elijan, se recomienda que se usen sólo para estos materiales.

Hay que eliminar todo el metal que mantiene a las superficies demasiado gruesas. El espesor - adecuado del metal donde se fusionará porcelana es un tercio de milímetro y hay que cuidar de mantener ése grosor lo más uniforme que se pueda; así se obtendrá la superficie rigidez que requiere la estructura.

Con este tipo de metales tan meleables sucede que la abrasión de las piedras deja prosidades, líneas marcadas, rincones o hasta diminutos dobleces donde pueden quedar atrapados contaminantes - que difícilmente se eliminan. Para evitar ésto se recomienda desgastar el metal en un solo sentido y que la piedra gire siempre en la misma dirección, - claro está, que en la medida de lo posible y cuidar con ahinco de no dejar esos rayones o dobleces que después, al observar el acabado, se dejen verdetales tan desagradables que nos orillen a repetir pasos.

Si alguna parte del metal, no recibiera porcelana, debe aliarse ahora y no pulirla sino hasta concluir la construcción de la prótesis.

Ahora sólo quedará limpiar excesivamente el metal antes de someterlo al precalentamiento y la desgasificación. Todo lo que se haga para eliminar cualquier partícula, por diminuta que sea, y que pueda estar detenida en la superficie del metal, -

aún cuando no esté al alcance de la vista, será en beneficio de un mejor trabajo y de mejores resultados.

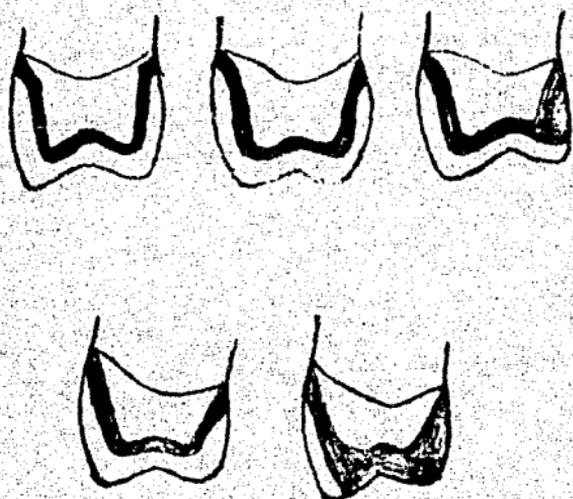


Resulta ventajoso diseñar un hombro lingual en el metal para dar buen soporte a la porcelana. O bien dejar totalmente la superficie lingual en metal como se muestra en B o en C. Siempre controlando el punto de contacto con los antagonistas.

La parte lingual completamente hecha en metal, provee la excepcional resistencia y particularmente útil cuando existen condiciones adversas de oclusión o en pilares para soporte de puentes de varias unidades.

Los mejores resultados estéticos se obtendrán cuando exista oro en el borde incisal o en la zona oclusal ya que se vería afectada la translucidez.

El diseño de la preparación en dientes posteriores es, en principio, igual al de los tipos para dientes anteriores. Obsérvese las distintas posibilidades.



## PROPIEDADES DE DOS ALEACIONES CROMO NIQUEL PARA - USO CON PORCELANA EN PUENTES Y CORONAS

El alto costo del oro ha estimulado el interés en aleaciones más baratas para el colado de incrustaciones, coronas y puentes. Varias aleaciones conteniendo metales como el níquel y el cromo en - el lugar de metales nobles o presiones, se pueden- adquirir en el comercio.

Muchos de estos materiales eran vendidos - primeramente para el uso con porcelana fundida en coronas veneers. Este reporte está basado en datos y observaciones de dos aleaciones cromo - níquel - para usarse con porcelana en coronas veneers y - - puentes; y son MICROBOND - NP y WIRD - S. Los materiales y equipo están identificados para explicar- el proceso experimental. (Esto no implica que di-cho equipo y material se recomiende oficialmente - para mejores resultados).

## MATERIALES Y METODOS.

Los constituyentes de las aleaciones tal como se recibieron, con excepción del carbón, fueron determinados cuantitativamente por espectroscopia de absorción atómica.

El carbón es de termino por procedimiento de combustión gravimétrica.

Los patrones para los especímenes de pruebas Tensiles fueron preparados inyectando cera en un molde de metal dividido. Las dimensiones y diseño de las barras (divisiones) estaban dentro de las tolerancias de la especificación No. 14 de la A. D. A. para aleaciones fundibles de cromo - cobalto. Los investimentos, tiempo de calentamiento y temperatura de calentamiento están en la tabla 1

Ambas aleaciones fueron vaciadas a 2800°F - (1500°C) en una maquina para colados de inducción automática.

Los especímenes para dureza y estudios metalográficos eran discos vaciados de 13 x 3 mm. Los discos se montaron en plástico y fueron pulidos con papel abrasivo (lijas) # 5, 240 al 600. Una pasta de diamante (6.0 mm) fue usada con una rueda de fieltro para eliminar grandes asperesas.

El pulido final se hizo con un abrasivo fino de alúmina (0.05 mm). Especímenes montados sin grabar fueron usados para medir la dureza, Los especímenes para examinación metalográfica fueron mejor gravados sumergiendolos en una solución de 55%

HCL (ácido clorhídrico concentrado), 3%  $H_2SO_4$  (ácido sulfúrico concentrado), 1.8%  $HNO_3$  (ácido nítrico) y 40% de agua, por volumen. El tiempo de inmersión de los especímenes de ambas aleaciones fue de 25 minutos.

Las propiedades Tensiles se midieron con una cabeza de cruz a una velocidad de 0.02 pulgadas por minutos.

La elongación fue medida sobre 1: pulgada de largo con un extensómetro. La macrodureza (Rockwell 30 N) fue determinada con el uso de una máquina de prueba con un cono de diamante de  $120^\circ$ .

La respuesta de las aleaciones al frotamiento con calor fue determinado de esta manera:

Los especímenes para pruebas tensiles y los discos vaciados fueron sujetos a un ciclo simulado de procesado de la porcelana. El ciclo incluyó cuatro tratamientos térmicos, consecutivos: Los especímenes son aleaciones acondicionados, fueron calentados de  $1200^\circ F$  a  $1950^\circ F$  ( $605^\circ C$  a  $1060^\circ C$ ) manteniendo por lo menos 5 minutos la temperatura antes de retirarlo del horno, especímenes con opacador aplicado se calentaron de  $1200^\circ F$  a  $1825^\circ F$  ( $605$  a  $1060^\circ C$ ) sacándolos del horno al alcanzar la temperatura de  $1825^\circ F$  ( $1060^\circ C$ ), dejándose enfriar a temperatura ambiente; especímenes con la capa de porcelana aplicada se calentaron de  $1200^\circ F$  a  $1775^\circ F$  ( $620$  a  $980^\circ C$ ) sacándolos inmediatamente del horno y los especímenes con la aplicación del glaseado fueron calentados de  $1200^\circ F$  a  $1800^\circ F$  ( $605^\circ C$  a  $982^\circ C$ ).

El enfriamiento después de cada paso del ciclo fue hecho al aire libre.

La fuerza de la aparente unión aleación - porcelana fue medida por la prueba de raspado, método descubierto por CIVJAN y colaboradores. Los especímenes eran discos vaciados ( $1/4 \times 1/16$ ). Las siguientes variaciones fueron usadas en la preparación de especímenes: La porcelana fue aplicada a los discos, pincelada y sin pincelar, y las combinaciones de aleación - porcelana estuvieron sujetas a ningún calentamiento o a tres calentamientos.

Las porciones ceramicas de las piezas pruebas, fueron embebidas en cubos ( $9/16$  pulg.) de una cucharilla de acrílico comercial. Cada cubo se montó en un pequeño vástago para aumentarle soporte. El ensamble fue aumentado en una máquina de pruebas para permitir que la carga en los discos vaciados fueran en dimensión diametral.

La resistencia de unión fue calculada en base a la última carga de fractura por unidad de área en contacto de la porcelana al metal.

## RESULTADOS

La composición de las aleaciones están en la tabla 2. Níquel y cromo fueron los componentes predominantes de ambos materiales. Aunque las aleaciones mostraron similitudes cualitativas con respecto a los constituyentes elementales menores, fueron detectadas diferencias significativas en la comparación cuantitativa.

Las propiedades mecanicas de los materiales

probados están en la tabla 3.

Los valores reportados para las propiedades Tensiles están basadas en un mínimo de seis observaciones. Los valores de dureza fueron obtenidos - de un mínimo de 24 indentaciones en especímenes triplificados. Los resultados de resistencia y dureza - del MICROBOND NP fueron mucho más bajos que los obtenidos con WIRON S. El tratamiento de calor del - MICROBOND- NP en el ciclo de cocción de la porcelana mostro una reducción de resistencia y un incremento en la elongación.

Las propiedades del WIRON -S no fueron alteradas significativamente por el tratamiento del calor.

El tratamiento térmico no produjo ningún cambio significativamente en las características metalograficas del WIRON S. La exposición del MICROBOND - NP al ciclo de cocción de la porcelana - produjo un ligero incremento en la homogenesis del grano.

La resistencia aparente de la unión aleación porcelana está en la tabla 4. No se experimentaron dificultades en la fusión de la porcelana al MICROBOND - NP. Sin embargo las pruebas con especímenes de WIRON - S no podrían haberse hecho sin un agente de pincelado.

Las 15 piezas probadas sin usar pincelado - se vaciaron separadas enfriandose a la temperatura ambiente.

Una película negro quedó adherida a la superficie de contacto de los cilindros de porcelana. Inspección de 30 especímenes fabricados con discos no pincelados de MICROBOND -NP, revelaron que en las pruebas ocurrieron fallas en la interfase aleación porcelana.

Sin embargo el uso de un agente de pincelado aumento considerablemente la adhesión de la porcelana WIRON - S, el uso de dicho agente con el MICROBOND - NP pareció no ser beneficioso.

#### DISCUSION.

WIRON - S y MICROBOND - NP tienen propiedades que exigen cuidadosas consideraciones en la relación de materiales para la construcción de prótesis dentales.

El valor de las propiedades mecánicas del WIRON - S es comparable con la aleación de metal para base de dentaduras parciales.

Las propiedades del MICROBOND - NP, con excepción del módulo de elasticidad, fueron más bajas a las propiedades de las aleaciones para colados a base de oros platino paladio y oro-paladio-plata. El módulo de elasticidad de ambas aleaciones se aproximó a 30 millones de libras por pulgada cuadrada.

Estos valores son aproximadamente dos veces más altos que el módulo de elasticidad de los aros de alta fusión. Las aleaciones de níquel, cromo, sin embargo, muestran relativamente poca elonga-

ción. (ductilidad) como las aleaciones de metales preciosos de alta fusión.

Un alto módulo de elasticidad (rigidez) y relativamente alta resistencia a la deformación sugiere el potencial de utilidad de las aleaciones níquel, cromo, para el colado de cuspides delgados y retenedores, así como para la construcción de dentaduras parciales de gran tamaño.

Estas propiedades sin embargo, cuando se unan con baja ductilidad y alta dureza, impiden la terminación y adaptación de los márgenes. La alta dureza también complica el ajuste de áreas de contacto proximal y equilibrio oclusal.

Las aleaciones en las propiedades de MICROBOND - NP siguientes al tratamiento de cocción de la porcelana aparecen relacionadas en cambios microestructurales.

El aumento de ductilidad y la consecuencia-reducción de la resistencia y límite elástico son atribuidas al incremento de la homogeneidad del grano.

La aplicación de porcelana dental a coronas de puentes de níquel-cromo es una técnica delicada. El éxito del procedimiento depende de la preparación meticulosa del sustrato de aleación. La resistencia de unión obtenida con MICROBOND - NP y porcelana cerámica son comparables con las obtenidas con muchas aleaciones preciosas para porcelana.

Si no es usado el agente de pincelado la -

formación de una unión fuerte y resistente entre el WIRON - S y porcelana es aparentemente producida por óxidos excesivos formados en el metal durante el proceso de fundido.

Los mayores problemas asociados al uso clínico de varias aleaciones níquel-cromo para coronas y puentes, son dificultades en las técnicas de colado de esos materiales diseñados para el vaciado con centrífuga de aleación de oro.

Secciones delgadas de vaciados fabricados de metales base son a menudo incompletas.

Detalles fino de márgenes tienden a ser -- obliterados.

Colados retenidos extracoronalmente hechos para preparaciones con paredes relativamente paralelas, se fracturan a menudo al sentarse completamente. Es esencial, que las técnicas de fundido - procedimientos de colado materiales de investimento, sean elaborados para compensar la contracción ligera de la alta fusión del compuesto cromo níquel.

#### SUMARIO.

La composición, micro-estructura y propiedades mecánicas, de la resistencia unión eleación, porcelana de dos compuestos níquel- cromo para coronas y puentes fueron estudiadas.

Los materiales exhibieron diferencias de -- componentes así como micro estructuras.

El WIRON - S fue significativamente más fuerte y duro que el MICROBOND - NP en este la resistencia de unión aleación porcelana, los valores son comparables a las aleaciones preciosas para combinaciones con porcelana.

**TABLA NO. 1**  
**PROCEDIMIENTOS DE INVESTIMIENTO Y FUSION**  
**ALEACION NIQUEL - CROMO**

CROMO	REVESTI - MIENTO	TIEMPO DE CALENTA - MIENTO	TEMPERATURA DE FUSION GRADOS F	GRADOS C
WIRONS	Aurovest	30	1700	925
MICRO- BOND - NP	Cerami gol	60	1500	816

TABLA NO. 2  
ALEACION Y COMPOSICION

ELEMENTOS	MICROBOND - NP %	WIRON - S %
NIQUEL	76.00	70.60
CROMO	13.80	15.70
MOLIBDENO	4.55	4.50
ALUMINIO	2.80	3.80
SILICIO	1.11	1.54
MAGNESIO	0.09	3.20
FIERRO	1.50	0.23
COBALTO	0.01	0.19
CARBON	0.05	0.12

TABLA NO. 4  
ALEACION - PORCELANA UNION

ALEACION	PORCELANA	SIN PINCELADO			
		Carbón solo $Lxp^2 =$ Proporción y Patrón colado		Carbón múltiple $Lxp^2 =$ Proporción y Patrón Colado	
WIRON -S	Ceramico	----	----	----	----
MICROBOND - NP	Ceramico	7,000	900	7,500	1,300
CON PINCELADO					
Carbón solo $Lxp^2 =$ Proporción y Patrón Colado		Carbón Múltiple $Lxp^2 =$ Proporción y Patrón Colado			
		6,800	1,200	7,400	1,500
		7,500	900	8,300	400

$Lxp^2 =$  Libras por pulgadas cuadradas.

## PORCELANAS PARA COCER AL VACIO

Poco antes de 1950 con el propósito de obtener porcelanas más compactas, comenzó a investigar se la posibilidad de efectuar la cocción al vacío, en atmosfera de gases (helio, nitrógeno, anhídrido carbónico, argón) o bajo presión. Se obtuvieron resultados variables, quedando como más simple y ventajoso el primero.

En 1950, la Dental Supply Co. presentó en un congreso de la American Dental Association en Atlantic City, EE. UU. los primeros dientes manufacturados por este procedimiento. En 1954 puso en el mercado la porcelana Trubyte Bioform y Vacuum (1260°) para cocer al vacío. Más tarde surgieron otras marcas y aparecieron los hornos acondicionados para cocer tanto el aire cuanto ambiente enrarecido.

El procedimiento se basa en que a determinada temperatura de la mufla (850° para la Bioform - Vacuum), inferior al punto donde se inician las reacciones piroquímicas del material, se inicia el vacío reduciendo la columna mercurial a 40 ó 60 mm. El enrarecimiento en el interior de la mufla, trae como consecuencia la eliminación del aire residual que pudo haber quedado entre los diversos gránulos de porcelana. Próximo a la temperatura de fusión, el feldespato, substancia aglutinante en estado semifluido llena los espacios intersticiales ahora libres del aire, y en estas condiciones al suspender al vacío y al penetrar el aire atmosférico, comprime las partículas aún estado viscoso originando un material compacto. Si el vacío se in

terrumpe antes de ese punto óptimo, el efecto deseado no se produce resultando afectada la coloración final de la porcelana.

Los hornos vienen dispuestos para operar en forma automática, de modo que cada fusión se realice en tiempo y a temperatura predeterminada, con lo que se consigue una repetición exacta de cada ciclo de cocción.

El profesional debe estudiar detenidamente las características del horno y de las porcelanas con que trabaja, de esta manera podrá sistematizar las sucesivas maniobras para obtener resultados estables y definidos en cada etapa de la labor.

Los productores especifican la cantidad de vacío que debe aplicarse a la cocción del material que proveen.

Por la ausencia de burbujas, característica de las porcelanas al vacío, su masa es más transparente de ahí la obligatoriedad de extender sobre la matriz una capa de material opacificador. Los fabricantes proporcionan a tal efecto una guía de matices de porcelana opaca y pequeñas variaciones quedan libradas al tino del operador.

Como medida previa a la aplicación de porcelana para la cocción al vacío, es necesario eliminar todo el resto de graza e impurezas de la superficie de la matriz, así como los gases incluidos entre las moléculas del metal. Para ello se le lleva al horno y se le mantiene por espacio de 10 a 15 minutos bajo acción de vacío a una temperatura-

máxima a la de fusión de la porcelana que ha de em  
plearse. Una vez retirada y enfriada debe evitarse  
el contacto con las manos; manipulándose con pin--  
zas para llevarla al troquel y con gasa para colo-  
carla en su posición correcta.

## APLICACION Y COCCION DE LA PORCELANA AL VACIO

La forma de aplicación y cocción de esta porcelana es similar a la descrita para la que se cuece al aire. Solo existe una diferencia, la intervención del vacío que se inicia a determinada temperatura y que se continua a determinados grados más o menos  $25^{\circ}$  antes de la establecida para la cocción, momento en que debe interrumpirse finalizando la cocción sin enrarecimiento. No obstante, el glaseado final de estas porcelanas debe ser efectuado siempre por cocción del aire.

Tomamos como tipo para la descripción, la porcelana Trubyte Bioform Vacuum cuyo punto de fusión es de  $1150^{\circ}$ .

Revestida la matriz con la porcelana opaca y concluida su deshidratación en la boca del horno o en la cámara de desecación de que algunos están provistos, se cierra el horno a los  $850^{\circ}$  y se inicia al vacío, elevando la temperatura a  $1150^{\circ}$  en 8 minutos.

Unicamente la porcelana opaca debe ser llevada hasta el punto de fusión bajo acción del vacío, y debe resultar como ya se ha dicho, completamente vitrificada y brillante, dejándose enfriar lentamente bajo campana.

El moldeado con porcelana dentinaria e incisal se efectúa conformando toda la corona en una sola aplicación y esta segunda cocción se realiza llevando la temperatura, una vez cumplidos los pasos previos habituales, desde  $850^{\circ}$  a  $1050^{\circ}$  en 7 mi

nutos bajo la acción del vacío que se interrumpe - en ese momento continuando la cocción hasta  $1100^{\circ}$ , instante en que se retira del horno y enfría.

Los tiempos y temperaturas son para cocciones en hornos horizontales.

En la etapa siguiente se realizan los retoques y las pigmentaciones necesarias con las porcelanas destinadas a este fin y se repite la cocción.

La última etapa que es la de vitrificación o cocción final se hace sin vacío y previa pulimentación de las superficies que hubieran sido desgastadas. Se ca la corona se le introduce al horno a temperatura de  $1000^{\circ}$  a  $1150^{\circ}$  y se deja 3 a 5 minutos a esta temperatura, Se observa periódicamente hasta obtener el glaseado requerido. Es preferible una superficie rugosa que dispersara en diversos sentidos la luz incidente, imitando mejor la textura del diente natural, que una superficie muy lisa que aclara la tonalidad y hace más evidente el artificio por la mayor reflexión de los haces luminosos. Si después de esta cocción final debe hacerse nuevos agregados se emplearán porcelanas de más bajo punto de fusión ( $950^{\circ}$ ).

Si, por el contrario hay que hacer desgastes, es suficiente una vez efectuados, pulir la superficie desgastada empleando discos de papel de grano fino, luego discos de goma y piedra pómez (blancos) y, finalmente discos de fieltro que tienen incorporados óxido de zinc. La superficie de poros permite el pulimento de la superficie con resultados equivalente al del glaseado final sin que

sea necesario una nueva cocción.

En coronas luminosas y, en particular, en presencia de hombros anchos en que es doble encontrar mayores contracciones, se recomienda proceder a una cocción llamada intermedia, inmediatamente después de la cocción de opacador. La aplicación de la porcelana se efectúa conformando todo el cuello y extendiéndose sólo 3 ó 4 mm hacia incisal, según la longitud del muñón, y adelgasandola paulatinamente en tal dirección, en forma similar a la descrita para la cocción del aire.

La cocción de esta etapa intermedia se efectúa elevando la temperatura a  $1050^{\circ}$  en 7 minutos, alcanzada la cual se interrumpe el vacío.

## NORMAS GENERALES PARA LA COCCION AL AIRE Y AL VACIO

Cuanto acaba de señalarse, tanto para la cocción por método convencional o bajo acción del vacío, puede resumirse en las siguientes indicaciones.

- Barnizar o humedecer el modelo de trabajo para impedir que el yeso sustraiga humedad a la porcelana aplicada, dificultando su condensación.
- En coronas con paredes muy delgadas preparar la porcelana opaca mezclada a la dentinaria en proporción de 10 a 15%.
- La cocción de la porcelana opaca, el aire o el vacío, debe efectuarse a la temperatura de fusión.
- Deshidratar la porcelana a medida que se aplica. Pretender condensarla y sacarla una vez terminado el modelo, implica el riesgo de destruir la conformación anatómica conferida.
- Las cocciones, exceptuadas la de opaca, deben realizarse a temperaturas menores al del punto de fusión.
- Iniciar el vacío en el momento de cerrar el horno para elevar la temperatura, e interrumpirlo 25 ó 50° antes de alcanzar la que corresponda, salvo en la cocción del opacificador.
- El color final es modificado por cocciones insuficientes en temperatura, tiempo o grado de vacío.

- Desgastar la porcelana con piedras negras bien centradas y ejerciendo escasa presión. Lavarla con cepillo o limpiador ultrasónico con agua corriente o destilada después de cada una de estas operaciones.
- Evitar la sobre fusión en cualquiera de las etapas, pues comunica cualquiera color grisáceo a la corona.
- Incidir a la cocción diversos factores: tipo de horno variaciones de tensión de la corriente eléctrica, discontinuidad en el vacío y defectos de condensación de la porcelana, por lo que sistematiza el régimen de trabajo y el instrumental destinado exclusivamente a estas labores.

## REMOCION DE LA MATRIZ

Terminada la corona, viértase en su interior una gota de agua para facilitar el desprendimiento de la matriz. Despegándola primero desde el borde externo del hombro, se acumula la lamina metálica hacia la parte central. Cuando la matriz, así dispuesta, forma una masa compacta, se tracciona para desprenderla de las porciones más profundas.

Suelen quedar restos metálicos adheridos en algunos puntos. Para eliminarlos se confecciona un buril adecuado con una fresa delgada desprovista de cabeza cuyo cuello se talla con un disco de carbúndon o diamante. Una gota de ácido fluorhídrico libera los restos de platino y oro, respectivamente, y se finaliza con prolijo lavado en agua bicarbonatada.

Libre de la matriz, para mejor adhesión, se asperiza la superficie interna de la corona con una piedra de diamante 700 ó 701. Finalmente, con un disco de papel de grano fino, se elimina las irregularidades existentes en el borde gingival externo, que de lo contrario actuarían como factor irritativo en la zona gingival.

## CEMENTACION DE LA CORONA

Comprobado en la boca el perfecto ajuste de la corona, se procede a su cementación. Si se estima necesario retraer ligeramente la encla, se recurre a su compresión momentaneamente por medio de una corona de gutapercha.

En caso de existir duda sobre el color apropiado del cemento a emplear, se prepara una mezcla de éste con agua o glicerina y se extiende sobre la superficie interna de la corona y se observa el efecto probándola en la boca. Realizada esta prueba, se lava la corona cuidadosamente y se seca proyectándole aire caliente.

Seleccionado el cemento, mientras la asistente procede a la mezcla y espatulado del mismo, se lava el muñón dentario por procedimientos habituales y se seca con aire tibio. El aislamiento del campo se efectúa con rollos de algodón y eyector de saliva.

## PREPARACION DEL CEMENTO

La preparación del cemento es parte importante de nuestro trabajo y debe efectuarse según las indicaciones dadas por los fabricantes, a las que no suele prestarse suficiente atención.

Se utiliza cemento de oxifosfato y en algunos casos Kriptex, sobre todo en coronas de paredes delgadas.

La mezcla se utiliza en una loseta de vidrio enfriada a temperatura que no condense la humedad ambiente (18 a 25°). El líquido es sumamente avído de agua razón por la cual, no debe ser puesto en loseta si no en el momento de utilizarlo.

El solo hecho de abrir, y cerrar repetidas veces el frasco que la contiene, provoca su hidratación y acelera su fraguado.

El fraguado conveniente debe ser lento y se obtiene con la incorporación de polvo al líquido en pequeñas porciones evitando exagerado desarrollo de calor que deberá ser absorbido en parte con la loseta, razón por la que conviene enfriarla.

Se divide el polvo en ocho porciones crecientes hasta la cuarta, y decrecientes de allí a la octava, las que se incorporán al líquido en forma sucesiva hasta obtener consistencia cremosa. El tiempo de espatulado no debe sobrepasar de un minuto y medio. De este modo existe aún margen de un minuto para cargar la corona e instalarla en el muñón antes que se inicie la cristalización del ce--

mento.

En este lapso, mientras el asistente llena la corona, se deposita una delgada capa de cemento sobre la superficie del muñón. Se instala la corona imprimiendo ligeros movimientos de rotación, sobre todo si se trata de un muñón largo, para facilitar la distribución y escurrimiento del cemento. Ubicado en su posición correcta, se ejerce presión digital durante 6 minutos, tiempo durante el cual se produce el fraguado. La presión puede ser ejercida por el mismo paciente, en cuyo caso se interpone entre su pulgar y la corona una pequeña torunda de algodón. Se deja luego durante 10 minutos libre de presión y protegido de la saliva.

Deben transcurrir 16 minutos antes de iniciar la remoción del exceso de cemento y el control de la articulación. En las caras bucales y lingual, se procede a su eliminación con un instrumento rígido al que se imprime movimientos hacia gingival; en los espacios interproximales, con hilo de seda. No deben quedar partículas de cemento entre diente y encafe.

Con papel de articular se controlan los puntos de contacto en los diversos movimientos mandibulares y se desgatan con piedra redonda o rueda pequeña. La asperización de la porcelana en estos sitios provoca, con el tiempo un ligero gradual y desgaste de los antagonistas creando un auto equilibrio articular eliminando las sobre cargas perjudiciales.

Una corona correctamente confeccionada debe

permanecer por largos años sin alteración. Se advertirá al paciente, sin embargo, la necesidad de evitar movimientos de tracción de coronas del sector anterior; debe observar las necesarias medidas de higiene bucal y de realizar con control periódico por los posibles cambios articulares. Todas estas precauciones constituirán su contribución a lo logrado por la técnica y el sentido artístico del odontólogo.

## IMPLEMENTOS PARA EL TRABAJO DE LA PORCELANA

Montar un laboratorio puede ser cosa sencilla o cosa complicada. Al igual que el consultorio con que se empieza a ejercer la Odontología, puede ser el laboratorio para porcelana, modesto, chico, sencillo y con lo elemental e ir agradándolo y completándolo con el paso del tiempo y conforme a las necesidades, que nos van surgiendo.

Si bien bajo ningún concepto debemos permitirnos comenzar un tratamiento de conductos prescindiendo del dique de goma, no debemos, ni podremos trabajar la porcelana cuando no hemos reunido lo indispensable mínimo para obtener buenos resultados con nuestros fabricantes.

Esto, "indispensable mínimo", sabemos que es relativo pues dependiendo de como sea y como trabaje cada uno, decidirá lo que él es más indispensable o menos. Si tomamos hoy a una persona que tiene un equipo completo para fabricar porcelana desde hace varios años atrás y le pedimos que trabaje sin el limpiados ultrasónico, probablemente le sea imposible porque desde que se hizo de ese aparato lo usa y le es imprescindible, pero el que comenzará a fundir porcelana sobre metal, creo que puede insistir en sus lavados de metales y de sus cerámicas y lograrlo tan bien, como el limpiados ultrasónico únicamente que deberá estar consiente que se tiene que ser meticoloso para eliminar manualmente hasta la última partícula que quede en los metales recién obtenidos o en las porcelanas durante su manipulación.

También sabemos que lo "indispensable" se puede encontrar en el comercio en distintas calidades lo que lo hace ser de distinto valor adquisitivo.

Lo importante no es adquirir el aparato de mejor calidad en el mercado, para comenzar a formar el laboratorio. Hay aparatos, equipo general, sencillo y de menos calidad o renombre que otros y que pueden funcionar perfectamente para comenzar a realizar buenos trabajos en porcelana.

Si tomamos en cuenta que nos iniciamos en la manufactura de porcelanas dentales pero partiendo de que se tiene ya un consultorio de práctica general, partiremos entonces de que sólo nos faltan los implementos necesarios exclusivamente para la porcelana dental y que ya se cuenta con cosas como losetas, espátulas, para cera, tazas de hule, vibrados, yesos, investimentos, motor eléctrico para desgastes y pulidos, incluso.

## HORNOS

Es indudable la comodidad que proporcionan un buen horno para porcelanas al vacío o al aire. Sin embargo, no hay que desentenderse de que no falta - - quien trabaja la porcelana en un horno casero fabricado con ladrillos refractarios y con losetas acanaladas con resistencia eléctrica para iniciar el calentamiento y su termostato para regular la temperatura y prender o apagar el horno. Este también puede resultar bueno.

Básicamente los hornos están formados por tres partes importantes.

- a) Una mugla o cámara de calor donde está precisamente la resistencia de alambre productor de calor.
- b) El termostato controlador de la temperatura o interruptor del paso de la corriente en períodos variables y controlables.
- c) Un pirómetro que es instrumento con que se miden altas temperaturas. Transforma la energía calórica en eléctrica y registra la diferencia de potencial en escala de temperatura.

Además los hornos, invariablemente, tienen una bomba de vacío otros instrumentos de medición como para el vacío y perillas para control de presión, temperatura u otros.

No se podría ocultar, por ningún concepto, que las ventajas que proporcionan un horno al va-

cfo, sobre un horno sólo al aire, son determinantes para la calidad de la porcelana que se pueden obtener.

Un horno sin bomba de vacío, jamás le proporcionará a la mismísima porcelana la claridad y el acabado que se puede obtener con el horno para vacío. Además sin el uso de la cámara de vacío durante la fusión de la porcelana, se observara claramente la porosidad más grande, probablemente hasta burbujeo que no es más que el aire atrapado entre las partículas de la porcelana que solo es posible evitarlo mediante la formación de un vacío en la mufla del horno.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS HORNOS DE PORCELANA

Los hornos para cocción de la porcelana, requieren cuidados que contribuyen a su buen funcionamiento y duración; esta última depende fundamentalmente del tratamiento dado al horno.

Nunca debe elevarse la temperatura bruscamente porque el revestimiento refractario se cae con menos rapidez que el alambre por ello, el calentamiento previo de la mufla, debe hacerse con el mínimo de corriente y durante 45 minutos.

Debe mantenerse el horno a temperatura constante ( $500^{\circ}$ ) hasta el momento de iniciar la cocción.

Se llevará a la temperatura de fusión en el mayor espacio de tiempo y con la menor cantidad de corriente para no dañar al resistor.

Terminada una cocción, debe llevarse nuevamente la temperatura a  $500^{\circ}$  pues se acorta la vida de la mufla y, a la vez, y encender el horno para cada cocción, que mantenerlo constantemente a un nivel de temperatura.

No es conveniente fundir en el horno metales u otras substancias que puedan contaminar al material refractario o al alambre si está al descubierto, creando con ellos puntos perjudiciales de vitrificación o impregnar la mufla con gases extraños susceptibles de modificar la coloración de la porcelana.

Como tarea de rutina debe verificarse la exactitud del pirómetro, un pequeño trozo de oro de 24 kilates, es un fácil medio de control (1.064°). Debe anotarse la diferencia y rectificar el instrumento mediante el tornillo de corrección cuando el horno haya vuelto a la temperatura ambiente.

La cámara de cocción debe mantenerse libre de impurezas es necesario limpiarla con pincel blando antes de comenzar las tareas del día.

## APARATOS PARA LIMPIEZA

Si bien se puede prescindir de estos aparatos, dicho sea de una vez, que si se deja un trabajo en el aparato para ser limpiado, además de la eficacia, y de la rapidez con que trabaja, nos da la oportunidad de realizar otras cosas mientras él se ocupa de limpiar perfectamente el puente, la corona o lo que sea.

Hay aparatos que con simple agua solución - detergente y por medio de ultrasonidos, en algunos minutos eliminando cualquier resto de impurezas o de materiales extraños. Otros hay, que limpian por medio de aire o de arena.

### Avios.

Son los estuches o equipos de porcelana que se adquieren en el mercado bajo distintas marcas - pero que básicamente contienen lo mismo.

Opacos (directamente sobre metal)

Modificadores de opacos

Porcelanas de cuerpo

Concentrados para porcelanas de cuerpo  
(Colores propiamente)

Porcelana incisal

Glaseadores

Porcelana de baja fusión (para pequeños - - arreglos o añadiduras).

## CHAROLA PARA PORCELANA

Estos son los implementos e instrumentos elementales para conformar la porcelana:

a) Atomizador de agua: Esto se utiliza para agregar agua en forma de spray cuando por algún motivo suspendemos el trabajo sin terminar y la porcelana se seca y pierde la humedad que necesita para poderse terminar el modelado correctamente.

b) Barniz: Este puede ser un barniz para uñas y, como ya se mencionó anteriormente, se utiliza sobre los dientes vecinos del que se trabaja para que el yeso del modelo no le reste humedad a la mezcla de porcelana.

c) Agua destilada (o bidestilada): Es elemento para producir la mezcla junto con el polvo de porcelana.

d) Metales: Son precisamente los cimientos de lo que será la restauración final de porcelana. En caso de tratarse de una mufla "jacket" deberá tenerse, entonces bien conformada la matriz.

e) Loseta: Donde se preparan la mezcla de porcelana con el agua, o los opacos o el agente glaseador.

f) Espátula rígida: Para batir la mezcla durante estos trabajos.

g) Pinzas de mosquito: Para transportar las coronas de un lugar a otro o detenerla mientras se

ultiman detalles.

h) Pinzas finas de curaciones: Para manejar las coronas durante correcciones o antes de llevar los al horno. (No hay que olvidar que por ningún motivo o concepto se tocarán con los dedos los trabajos, ya una vez comenzando lo que es la porcelana, propiamente).

i) Pincel grueso de pelo fino: Para barrer las partículas de porcelana que pudieron quedar no adheridas a la masa de porcelana húmeda. Se usa siempre después de conformar las coronas, después de correcciones o antes de cada horneado.

j) Pincel delgado: Puede usarse para llevar la mezcla de porcelana a su metal.

k) Gasas: Para absorber el posible excedente de humedad de la masa de porcelana.

l) Lentes: Debe ser rutina del ceramista, usar unos lentes especiales, más aún cuando se va a desgastar o recortar la porcelana.

m) Navecillas: Son las bases refractarias con los pernos a donde pueden descansar las restauraciones para ser llevadas al horno.

n) Agente Opacador.

o) Porcelana Opaca.

p) Porcelana para cuerpo.

q) Porcelana incisal.

r) Glaseador.

## USOS

El uso más amplio de la porcelana en Odontología es bajo forma de dientes artificiales fabricados comercialmente. Se dispone de una gran variedad de modelos y colores de dientes de excelente calidad, individuales o en juegos completos.

La porcelana también se emplea en la construcción de puentes fijos, en combinación con metales para formar la superficie externa o frente de uno o más de los dientes a reemplazar. Debido a su fragilidad, su empleo está excluido de las zonas en que las fuerzas de masticación eran muy pronunciadas, aunque utilizando refuerzos metálicos adecuados, pueden producirse dientes de porcelana de apariencia sólida. Generalmente la superficie masticatoria u oclusal de los puentes, se cuele en oro y las secciones reemplazables de porcelana, llamadas frentes o carillas. Como la superficie pulida e inerte de la porcelana glaseada favorece el mantenimiento de las condiciones de la salud de los tejidos, se le considera con frecuencia como el material de elección para estar en contacto con los tejidos bucales que se encuentran bajo el puente.

La resistencia, dureza y variedad de colores asemejándose a los dientes individuales parecen ofrecer ventajas como material restaurador de dientes individuales.

El problema de la compensación cooperativamente grande, que se produce durante la cocción, constituye desventajas en su uso y eso a limitarlo,

en parte la aplicación de la porcelana para restauraciones individuales de los dientes.

La restauración de porcelana usada más ampliamente y con mayor éxito, es la corona funda (jacket o jacket crown) que se construye generalmente con el fin de cubrir un diente anterior muy destrosado o de forma inadecuada y consiste en reemplazar la porción externa del diente con un borde que se extiende sobre un hombro o escalón angosto ubicado ligeramente bajo el borde libre de la encla.

La incrustación de porcelanas se emplea de modo más limitado en la restauración de dientes anteriores debido a su dificultad de obtener un ajuste exacto de los márgenes de la cavidad y de perfecta adaptación al color y a la translucidez del diente. Estas circunstancias se emplean con mayor frecuencia para restaurar las superficies bucales de los dientes.

Mejoras recientes en los materiales han conducido a una función exitosa de porcelanas especializadas directamente sobre ciertas aleaciones para colados. Este desarrollo ha extendido la utilidad de la porcelana en Odontología, proporcionando un recubrimiento muy semejante al diente para aplicar restauraciones coladas, permitiendo así la colocación de coronas y pilares de puentes, aun en la zona anterior de la corona, sin que haya una exhibición desagradable de metal de porcelana. Sin embargo a su fragilidad, las dentaduras de porcelana deben manejarse con sumo cuidado.

## GLOSARIO DE TERMINOS CERAMICOS

- Alumina.**- Oxido de aluminio.
- Alcalis.**- Una fuerte base química; neutraliza los ácidos.
- Amasado.**- Método manual de amasar la arcilla.
- Arcilla.**- Tierra finamente molida que es plástica cuando está mojada, dura y fuerte cuando está cocida.
- CAOLIN.**- La más puras de las arcillas, en la cocción se pone blanca y es la arcilla más importante de la porcelana, es un silicato de alúmina hidratado.
- Cuarzo.**- Sílice en forma de roca, o pedernal de alfarero.
- ESCURRIDO.**- Defecto en el barniz. El barniz se escurre formando masas y dejando en el sancochado lugares sin barniz.
- FELDESPATO.**- La fuente más importante de fundentes insolubles de alcali; silicatos cristalinos de aluminio.
- FUNDENTE.**- Que se funda o facilita la fundición; agente fundente en un cuerpo o barniz.
- FRITA.**- Vidrio insoluble en el agua que se usa en los barnices y algunos cuerpos.
- HORNO.**- La cámara refractaria donde se hace la cocción de objetos de cerámica.
- MUFLA.**- Separación refractaria en un horno que sirve para proteger los objetos de la flama y

los gaces.

- NEFELIN.- Roca como el feldepató, pero con gran ac  
ción.
- SIENITA.- Como fundente, contiene nefelina, feldes  
pato de potasio.
- OXIDACION.- Combinación como el oxígeno.
- OXIDO.- Compuesto de un elemento y oxígeno.
- PASTA.- Un cuerpo de porcelana.
- PEDERNAL.- Sílice de alfarero, generalmente arena-  
de cuarzo molido.
- PIROMETRO.- Instrumento para medir la temperatura-  
de los hornos.
- PORCELANA.- El grupo general de loza blanca vidria  
da.
- PLASTICIDAD.- La calidad de retener la forma que -  
se le da a un objeto.
- REFRACTARIO.- Resistente al calor.
- RESQUEBRA.- Agrietado de los objetos, debido a un-  
JADO enfriamiento demasiado rápido.
- SNACOCADO.- Objetos de barro cocido sin barnizar.
- SILICATO DE SODIO.- Una solución que se usa como -
- VITRIO.- Como de vidrio.

## C O N C L U S I O N E S .

A partir de los últimos años ha mostrado la porcelana haber alcanzado considerables ventajas, - mismas que la han colocado en el lugar importante - dentro del marco de los materiales dentales, y más importante en el de los estéticos.

El trabajo de la cerámica significa entrar - en un conjunto de quehaceres inseparables entre - si; comienzan desde que se le comunica al paciente que ese es el tratamiento que más se apega a sus - necesidades y se continúa cuando el paciente visita al dentista para sus revisiones eventuales.

Esos quehaceres que conducen a un mejor tra - tamiento deben incluir ciertas decisiones y elec - ciones, en cuanto a preparaciones, soportes, mar - cas de materiales, pasos en general, de la que el - dentista debe estar muy seguro al realizar su tra - tamiento.

Los mejores metales para porcelana soportan en su totalidad al material sin dejar bordes suel - tos, y no es imprescindible que sean aleaciones - preciosas para brindar resultados adecuados.

Cada fabricante de las distintas marcas de - porcelana distribuye junto con los avíos (o equi - pos) una completa serie de catálogos informativos - y de instrucciones de manejo de su producto y del - comportamiento durante la manipulación. El seguir - al pie de la letra esas indicaciones, usar exclusi - vamente lo que ellos recomiendan y respetar al má - ximo lo estipulado en sus instructivos, es lo úni -

co que nos puede asegurar que los resultados serán óptimos.

La porcelana, dentro de los tipos que hay, - la que mejores propiedades brinda es la de baja fusión y para trabajarla al vacío.

No se puede pensar en aplicar, la porcelana en todos lados en que falta un diente, o en todas las partes de una prótesis, hay ocasiones en que - puede resultar mejor no cubrir totalmente la prótesis con porcelana.

Son pocos los instrumentos, con que es posible fabricar perfectamente la porcelana de una prótesis.

La construcción correcta de una restaura-ción con porcelana, requiere de quien la trabaja, - suficientes conocimientos, pericia y dedicación.

## B I B L I O G R A F I A

- George E. Myers  
Protesis de Coronas y Puentes  
Editorial Labor, S.A.  
Barcelona, España, 1975.
- Roberto Kohan  
Ceramica en Odontología  
Editorial Mundi, S.A.  
Buenos Aires, Argentina, 1967.
- Ch. Jay Miller  
Incrustaciones, Coronas y Puentes  
Atlas de Procedimientos Clínicos  
Editorial Mundi, S.A.  
Buenos Aires, Argentina, 1966.
- Dr. Federico Barcelo Santana  
Comunicación Personal
- Eugene W. Skinner Ralph W. Phillips  
La Ciencia de los Materiales Dentales  
Editorial Mundi, S.A. I.C. y F.  
Buenos Aires, Argentina, 1972.
- John F. Johnston George Munford Roland W. Dikems  
"Moderns Practice in Dental Ceramics"  
W.B. Sanders Company.  
Philadelphia, 1967 E.U.A.

Robert G. Craig  
Materiales Dentales Restauradores  
4a. Edición  
Editorial Mundi, S.A.  
Buenos Aires, Argentina, 1974.