

369  
Zej



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Odontología

**ELABORACION Y MANIPULACION DE  
LA PORCELANA DENTAL**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

P r e s e n t a n :

**Jesús Carlos Pérez Briseño**

**Benjamín Díaz de León Meráz**



México, D. F.

1986



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 está 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.

## INTRODUCCION

La porcelana dental, es la única sustancia obturadora, capaz de devolver a una corona dentaria su forma y su color con carácter permanente.

Muchas han sido las razones del porqué, el Cirujano Dentista, no ha hechado mano a este extraordinario material de obturación al que ningún otro podría suplir. Entre las principales podemos citar las siguientes:

1.- La dificultad de producir correctos colores y translucidez en las diferentes partes de una corona, de manera de hacerla indistinguible, tanto de los dientes vecinos como de los antagonistas.

2.- La dificultad de modelar una corona en correcta forma y tamaño, que armonice con los demás dientes del paciente.

3.- La experiencia y habilidad requerida para -

condensar y fundir la masa cerámica.

4.- El tiempo requerido, comparativamente, para realizar una restauración por las técnicas clásicas conocidas.

5.- La fragilidad propia de todo cuerpo vitreo.

La mayor parte de este conjunto de razones, se engloban en una sola expresión; difícil manipulación, cualidad ésta, que fue causa primordial de que este material dental, clasificado como único en lo que respecta al conjunto de sus propiedades físicas, no haya podido ser aplicado, tal cual sus condiciones lo indicaban como primera selección.

En lo que respecta a su fragilidad, muchos son los caminos que se han abierto y se siguen aún investigando, para tratar de superar tal inconveniente y dar a la porcelana una máxima seguridad frente a los esfuerzos a

los que debe de ser sometida como material sustituto de --  
los tejidos duros de la boca.

Otros factores, de menor importancia de los des--  
critos, vinculándose a los requisitos del material en sí,-  
los que exigen del operador una delicada preparación, así-  
como exactitud de la copia de la misma; operaciones éstas-  
que se veían dificultadas en su realización, ya sea por la  
maquinaria y elementos tallantes existentes, como de los -  
pocos materiales y técnicas de impresión conocidas, lo que  
hicieron que su popularidad se viera entorpecida y muy po-  
cos profesionistas hicieran uso de éste material.

La necesidad de trabajar con muy altas temperatu-  
ras de fusión, para completar el proceso piroquímico defi-  
nido, única posibilidad de obtener condiciones físicas a--  
ceptables de la masa, el difícil control de la concentra--  
ción de fusión de la misma, que obligaba a varias y deter-  
minadas cocciones para obtener el dominio del ajuste y de-  
formas.

Los costosos y complicados equipos que se necesi-

taban para su elaboración en el laboratorio.

Estos fueron otros de los tantos escollos que se debieron subsanar y vencer a través de esfuerzos de los laboratorios de investigaciones, de profesionales e industriales, que no cejaban en quemar etapas para vencer inconvenientes, que hicieran de la porcelana, una de las sustancias más idóneas de aplicación, de acuerdo a las posibilidades - que de ella lógicamente se podía esperar.

La profesión siempre necesitó, de un material capaz de cumplir en forma cabal con los factores estéticos - (forma y color), cada vez más aceptados y cada vez más exigidos. Ya que actualmente no es posible restaurar formas, sin prescindir del color, en toda la zona visible de la boca.

Si pensamos en los esfuerzos y adelantos extraordinarios que en pocas décadas se han obtenido en conocimientos y descubrimientos de nuevos y valiosos auxiliares; -- si no olvidamos que estamos viviendo una etapa de adelantos tecnológicos jamás imaginada por la humanidad y, a pe---

sar de ello, no encontramos nada que pueda, no reemplazar, sino si quisiera acercarse a las condiciones que la porcelana dental posee, justificamos plenamente los esfuerzos de la profesión y de su industria, buscando senderos que puedan satisfacer plenamente a la gran masa profesional con un material, no sólo indispensable, sino hasta el presente insustituible.

El Cirujano Dentista debe tener conocimiento completo de los principios de las restauraciones y propiedades de la porcelana. La restauración dental con porcelana es una técnica muy compleja y difícil de usarse para muchos Cirujanos Dentistas, pero es importante por su estética y funcionalidad que otorga.

Dado a la mayor parte de este conjunto de razones y que algunos Cirujanos Dentistas no la conocen a fondo se presenta esta tesis a la porcelana como material restaurador en la Odontología.

## HISTORIA DE LA PORCELANA

Restaurar dientes con porcelana es relativamente nuevo. La porcelana aplicada a la restauración dental procede a 1885, fue prácticamente limitada a la manufactura de dientes y coronas usadas como restauraciones de cavidades, y la construcción de dentaduras de goma continuó.

Por este tiempo un método para construir amalgamas de vidrio, fusionando vidrio pulverizado en moldes positivos de la cavidad, construidos en un material de inversión, fue introducido en Europa. Poco después las incrustaciones fueron producidas en América, puliendo matizes en las cavidades y fusionando porcelana dentro de ellas.

En 1900 una ola de entusiasmo prorrumpió en todas las partes del globo, y ahora los métodos para restaurar los dientes con porcelana son familiares para muchos dentistas. Este adelanto fue hecho posible en una medida, -- por el incremento de las facilidades y mejoramiento de los productos suministrados por los fabricantes.



Durante muchos años la porcelana cocida ha sido considerada como un material de restauración compatible con los tejidos blandos de la boca y de cualidades estéticas elevadas. Aunque es muy frágil y no es una restauración resistente en caso de oclusión desfavorable, goza de una popularidad en continuo aumento para la construcción de coronas fundas, coronas metálicas con frente estético y tramos de puentes. Con el advenimiento del uso de las porcelanas aluminosas, se incrementó su resistencia, y si se observan todas las reglas para evitar la ruptura, la incidencia de fracturas se reduce notablemente. Sin embargo, las coronas construidas con los núcleos de la porcelana aluminosa o superficies oclusales no reemplazan a las coronas metálicas en casos extremos.

Introducida como elemento restaurador dental desde fines del siglo pasado (restauraciones coronarias parciales), y principios de este siglo (restauración total coronaria), ella fue por mucho tiempo olvidada, no porque se le ignoraran sus valores, muchos de los cuales fueron pe-

riódicamente mejorados, sino por las serias dificultades de adiestramiento que su aleación requería.

Durante mucho tiempo las resinas acrílicas, las cuales nunca probaron ser de aplicación satisfactoria, sugtituyeron y aún frecuentemente lo hacen a la porcelana conocida.

El Cirujano Dentista debe de tener conocimiento completo de los principios de las restauraciones y propiedades de la porcelana. La restauración dental con porcelana es una técnica muy compleja y difícil de usarse para muchos Cirujanos Dentistas, pero es importante por su estética y funcionalidad que brinda.

## DEFINICION Y CARACTERISTICAS.

La porcelana dental es una masa solidificada, --  
compuesta de una o más sustancias silicosas suspendidas en  
un silicato fundido.

Para entender mejor las propiedades de la porce-  
lana, es necesario considerar los ingredientes por la cual  
esta formada.

Tales consideraciones presentan que la porcelana  
está compuesta por tres clases de sustancias:

- 1.- Ingredientes basales.
- 2.- Sustancias fusibles.
- 3.- Metales o sus óxidos.

## 1.- LOS INGREDIENTES BASALES SON:

- a) Silex.
- b) Caolin.

c) Feldespar.

Siendo los descritos primero muy refractarios, -- los cuales cuando son calentados solo sufrirán intenso calor prácticamente sin ningún cambio, y el feldespar una -- sustancia menos refractaria, la cual cuando es calentada a un alto grado de temperatura sufre licuefacción.

2.- LAS SUSTANCIAS FUSIBLES: También conocidas como fluxes las cuales se funden a temperaturas más bajas-- ( menos de  $870^{\circ} C$  ), incrementan la fusibilidad de las demás sustancias refractarias. Siendo las que más se utilizan, los carbonatos de sodio - potasio, borax - vidrio, y ocasionalmente óxido de plomo.

3.- LOS METALES O SUS OXIDOS: Que son usados -- como pigmentos. Siendo los que más se utilizan los óxidos de oro, estaño, níquel, cobalto, titanio, cromo, hierro, o el oro y platino metálicos.

Dentro de sus características generales tenemos que la porcelana dental es la única sustancia restauradora capaz de devolver a una corona clínica dentaria su forma y color con carácter permanente. Tomando en cuenta las ventajas que nos ofrece, tenemos que es muy compatible con los tejidos blandos de la boca y de cualidades estéticas muy elevadas. Sin embargo presenta las siguientes desventajas:

- 1.- Su fragilidad propia de todo cuerpo vitreo.
- 2.- Su difícil manipulación.
- 3.- La dificultad de producir correctos colores y translucidez.
- 4.- No es una restauración favorable en caso de oclusión desfavorable o traumática.
- 5.- Su elevado costo.

## VENTAJAS, DESVENTAJAS Y USOS DE LA PORCELANA

Las principales ventajas que posee la porcelana-dental son:

- 1.- Mayor estética, pues semejan perfectamente al diente natural, tanto en su color, como en su apariencia.
- 2.- Insolubilidad a los fluidos bucales.
- 3.- Resistencia a las fuerzas de compresión.
- 4.- No sufren desgaste por la masticación.
- 5.- No es conductor de cambios térmicos, ni eléctricos.
- 6.- La compatibilidad con los tejidos blandos de la boca.

Las desventajas de la porcelana dental son:

- 1.- Son poco resistentes a fuerzas traccionales

o tangenciales, aunque una funda de metal -  
bajo de ellas aumenta su resistencia.

- 2.- Su difícil y delicada manipulación.
- 3.- Durante su manipulación sufre una marcada -  
contracción.
- 4.- Sus bordes cervicales quedan gruesos y no -  
permiten un ajuste exacto.
- 5.- Su alto costo.
- 6.- La dificultad de igualar colores.
- 7.- Mayor desgaste de los tejidos dentales a la  
preparación de la cavidad.
- 8.- No es resistente a los cambios bruscos de -  
temperatura.

Los usos que se le pueden dar a la porcelana den-  
tal son:

- 1.- En la fabricación de dientes artificiales,-  
para dentaduras totales, prótesis fijas y -

removibles. Generalmente se usa la porcela  
na de alta fusión.

2.- Construcción de fundas de porcelana (Jacket)  
sin metal.

3.- Construcción de fundas de porcelana sobre -  
una cofia de metal. Generalmente de oro ce  
rámico.

4.- Construcción de frente estético sobre coro-  
nas metálicas coladas ( Corona Veneer ).



## COMPOSICION DE LA PORCELANA.

SILEX. Silix ( $SiO_2$ ).

Es el óxido de silicón, es una sustancia inusual, insoluble en todos los ácidos, excepto en el hidrófluorídrico, pero ligeramente soluble en Caustic Alkalis. Forma cerca del 13.5% de la masa basal. Agrega fuerza y firmeza a la porcelana y le da más apariencia translúcida.

KAOLIN. Kaolin, es el silicato de aluminio y este compuesto por:

$2Al_2O_3$  - óxido de aluminio.

$SiO_2$  - óxido de silicón.

$3H_2O$  - y agua.

Comunmente se habla de éste como feldespar desintegrado. A través del proceso natural de descomposición, el feldespar pierde su óxido de potasio, por la acción del

agua y otros agentes. El kaolin forma cerca del 4.5% de la porcelana. Este es una arcilla muy refractaria cuando se calienta sola, pero fácilmente se une con el feldespar cuando se combina con éste. Cuando se agrega a la porcelana le da estabilidad de forma, tal propiedad permite que la porcelana no fundida sea moldeada y tallada.

**FELDESPAR.** Es el silicato doble de aluminio y potasio. Esta compuesta por:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  - óxido de aluminio.

$\text{K}_2\text{O}$  - óxido de potasio.

$6\text{SiO}_2$  - y óxido de silicón.

Las diferencias químicas entre el feldespar y el kaolin, es que el feldespar contiene óxido de potasio, del cual carece el kaolin y, el kaolin contiene agua de cristalización, de la cual carece el feldespar.

Compone cerca del 82% de la masa basal de la por

celana, dando a esta translucencia.

FLUXES. Los materiales usados comunmente como -  
fluxes, para incrementar la fusibilidad de la porcelana, -  
son sustancias que contienen:

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  - borato de sodio.

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  - carbonato de sodio.

$\text{K}_2\text{CO}_3$  - carbonato de potasio.

(El cual contiene los óxidos de Potasio ó Sodio).

Los ingredientes más refractarios, el flux y el frit son -  
juntos el fundamento en la preparación de la porcelana. En  
tonces, ya fundido, se efectúa un cambio químico, formando  
un componente indefinido, en donde ninguno de los ingredi-  
entes originales puede ser extraído excepto por algunos -  
que envuelven la destrucción de otros ingredientes.

PIGMENTOS. Los pigmentos comunmente más usados-

en la manufactura de porcelana dental son:

- Oro precipitado.
- Platino.
- Púrpura de Cassius (óxido de oro y estaño).
- Óxidos de oro, titanio, magnesio, cobalto, --  
hierro, uranio y plata.

Los colores producidos por el uso de estos pigmentos en variadas proporciones originan matices en rojo, amarillo, azul, verde, café y gris.

## MANIPULACION Y FUSION DE LA PORCELANA

El material consiste fundamentalmente en polvo - cerámico finamente dividido. Este polvo se pigments para imitar el color y matices de los dientes naturales, y se mezcla con agua a fin de obtener una pasta. A esta pasta se le da la forma deseada la cual se aplica en forma de ca pa sobre la parte por cubrir y se le cuece a una temperatu ra elevada.

Para obtener buenos resultados al trabajar la -- porcelana, debe de usarse un equipo especial que se descri be a continuación, junto con diversos materiales.

- 1.- Horno con pirómetro.
- 2.- Peanas y pedestales de arcilla refractaria -- para introducir la corona al horno.
- 3.- Espátula de cuchillo.
- 4.- Pinzas flexibles.
- 5.- Pinceles de pelo de camello.

- 6.- Papel secante.
- 7.- Lámpara de vidrio ó mechero.
- 8.- Lozeta de vidrio.
- 9.- Aleación de oro fundible a temperatura de 1800° F a 1930° F.
- 10.- Opacador.
- 11.- Un agente glaseador con temperatura de fusión de 1600° C.

Con esta combinación de materiales y equipo es posible conseguir un colado que ajuste bien con la preparación dentaria y que pueda ser recubierto vestibularmente con porcelana, y sin distorsión del metal. La unión entre el oro con la porcelana es efectiva sin necesidad de alambre de retención ni ángulos muertos.

La superficie a ser cubierta con porcelana debe limpiarse perfectamente de toda contaminación. Procedemos a aplicar el opacador al metal, ya que éste es el que produce la unión entre la porcelana y el oro. Dicho opaca

dor debe de ser mezclado con agua bidestilada a una consistencia de tipo cremosa y será aplicado lentamente con un pequeño pincel, la capa del opacador será como de 0.35 a 0.4mm de espesor, vibrando para eliminar burbujas, y retirando el excedente de agua con papel secante.

El opacador deberá de estar terso, uniforme y condensado antes de proceder a coserlo.

Colocamos la corona en un horno precalentado a 1200° F para aumentar hasta 1820° F, a razón de 17 grados por minuto, después la retiramos del horno y la protegemos con calor, usando una lámpara de vidrio o mechero. Las áreas gruesas o sobrantes del opacador se recortan con una espátula filosa y se limpia con un pincel el sobrante del polvo. El opacador final debe de ser terso y deberá estar libre de burbujas y porosidades.

Elegido el matiz de la porcelana y el número que debe producirla, se mezola, escogemos una espátula de hoja ancha y delgada y mezclamos de la siguiente forma; sobre una lozeta de vidrio colocamos una cantidad adecuada de --

polvo uniéndolo con agua bidestilada hasta obtener una masa de consistencia cremosa y espesa, de manera que cuando se vierta en el vidrio, la masa muestre tendencia a caer pero sin llegar hacerlo. Posteriormente la aplicamos con la espátula o pincel condensandola con un ligero vibrador. El exceso de agua se le quita con un mechero de gas o papel secante, como durante la fusión la porcelana se contrae hacia zonas de mayor volúmen, el frente de la corona debe de ser mayor de lo normal que en su periferia, para evitar que la porcelana y el opacador se desprendan del metal. En el borde incisal por labial se debe de colocar una capa menos gruesa para dar cabida a la porcelana incisal, esta debe ser de consistencia ligeramente fluida, se aplica según la anatomía del órgano dentario a restituir. Estas aplicaciones se hacen en capas, después la porcelana se seca a una temperatura de 1400° F, en la puerta del horno y se introduce con una temperatura de inicio de 1200° F y aumenta hasta 1820° F, a razón de 100° F por minuto. Se retira del horno y se protege con una lámpara de vidrio o mechero.



En las zonas que quedaron deficientemente cubiertas puede agregarse más porcelana y cocerla nuevamente. --

Una vez que el frente de la porcelana ha sido alisado superficialmente con un disco y con una goma blanca, se limpia, se seca y se le agrega más polvo de porcelana con el objeto de tapar los poros, se vuelve hacer un segundo cocido -- siguiendo todos los pasos descritos y procedemos a la prueba en el paciente.

## HORNOS

El horno tiene tres partes fundamentales, el sistema de control, el sistema indicador y la cámara calorífica. El sistema de control, o transformador, regula la cantidad de energía eléctrica que pasa a través del elemento calefactor, que a su vez, determina la cantidad de calor generado en la mufla. Puede haber fluctuaciones debido a la cantidad del uso de corriente en la línea. Estas fluctuaciones no solamente varían con las estaciones, sino también en las diferentes horas del día, lo cual reduce la efectividad y exactitud de los hornos automáticos.

El pirómetro es el sistema indicador, que señala la temperatura del interior de la mufla. El pirómetro no decide cuándo está lista la cocción. El grado o cantidad de cocción se juzgará visualmente por la luz reflejada, no por la temperatura indicada en el pirómetro. Debido a su ubicación, generalmente en la parte superior de la mufla, la fluctuación de temperatura del pirómetro mismo puede --

conducir a lecturas erróneas. Los pirómetros son fáciles de ajustar y se requiere su control frecuente. Si no se pueden hacer ajustes del orden de los  $50^{\circ}$  F ( $10^{\circ}$  C) a los  $2300^{\circ}$  F ( $1260^{\circ}$  C), entonces se devolverá el artefacto a la fábrica para su ajuste.

En la mufla, el calor se transmite por convección y radiación. En los hornos al vacío, el calentamiento es predominantemente por radiación. Los elementos calefactores pueden hallarse expuestos o rodeados de sustancias refractarias. En cada mufla hay su propia zona o lugar donde el calor alcanza su punto más elevado, y ese lugar puede ubicarse en cualquier lugar del interior de la mufla. Los factores principales que contribuyen a la inutilización de una mufla son:

- 1.- Calentamiento demasiado rápido de los primeros  $1000^{\circ}$  F ( $538^{\circ}$  C). El calentamiento debe ser de  $50^{\circ}$  F por minuto,  $10^{\circ}$  C.
- 2.- Enfriamiento muy rápido o forzado de la mufla.

3.- O un calentamiento por encima de los 2500°F  
(1371° C).

Cualquiera de esos factores por sí solo puede reducir a la mitad la vida potencial de la mufla. Se requiere el calentamiento previo de una mufla nueva o recientemente reparada a 2450° F (1361° C) de 2 a 4 minutos para purgarla de gases antes de la colocación en ella de porcelana.

Dentro de la mufla se puede ver un termopar que sobresale, cuyo extremo debe estar soldado. Un termopar o termocupla es la combinación de los alambres diferentes — que generan una corriente al calentarse el extremo soldado. Esta corriente después se transforma en temperatura en el pirómetro. Se utilizan diferentes combinaciones de metales, ello depende de la temperatura a que se les someterá. Para trabajo con porcelana de alta fusión, los alambres son, uno de platino puro, y el otro de una aleación de platino; para estufas de temperaturas bajas, los alambres son de aleación de metales bajos. Para que la termocupla re-

giste con exactitud el calor dentro de la mufla, es preciso que sea paralela al techo. Para controlar la exactitud de la temperatura se colocan láminas de oro puro o una pastilla Tempil directamente bajo la termocupla. Las lecturas del pirómetro siempre deben ser correctas para las temperaturas más altas a que se usará el horno.

Los hornos para cocción al vacío son de diseño bastante más complejo que las de cocción común. Los hornos de que se dispone varían en el grado de automatización y también en la orientación de la mufla. Las estufas que tienen muflas verticales, como las de Jelenko, requieren temperaturas de cocción más bajas que aquellas con muflas horizontales, sin que influya si se usan para cocción común, o al vacío.

Hay hornos para porcelana fabricados por otras firmas y que producen resultados similares. Hay ciertas diferencias de detalles. La facilidad de recambio de las muflas y de regular pirómetros, y la forma de hacer coincidir el artefacto con el espacio de que se dispone, será

considerado cuando se compra el horno. Los autores llegaron a la conclusión de que es indispensable en cualquier consultorio un pequeño horno de bajo costo para glaseado y pigmentación de frentes, y vale la pena su adquisición, lo mismo si se posee un horno para cocción de porcelana al vacío más grande con intervalo de temperatura máxima a mano.

## REACCION DE LA PORCELANA A LA COCCION.

Es un procedimiento común para las porcelanas — dentales el someterlas a la cocción una o más veces durante su fabricación. Eso se conoce como "fritado", y mediante este proceso es factible controlar las reacciones químicas, disminuir temperaturas de madurez y atemperar la contracción.

Durante el ciclo de cocción al construirse una — corona, todas las porcelanas sufren una serie de cambios — físicos, originando los siguientes estados:

- 1.- Estado de bizcocho.
- 2.- Madurez.
- 3.- Estado de glaseado.

**ESTADO DE BIZCOCHO.** Durante el cual es muy pequeña la contracción que se produce; la masa presenta un —

aspecto blanco y opaco, sin que aparezca brillo ni haya --  
cambiado de color, y es fácil de contaminar por la grasi--  
tud de los dedos y otras partículas que puedan penetrar --  
por la superficie muy porosa, como regla esta etapa no se  
toma en cuenta en el laboratorio.

MADUREZ. La porcelana después se lleva a "baja--  
madurez", erróneamente llamada "alto bizcochado". Sigue --  
la madurez o vitrificación, que se puede dividir en fase --  
baja, media y alta.

La madurez se reconoce cuando se observa el ver--  
dadero color y translucidez al producirse la contracción, y  
al constatare un ligero brillo en la superficie de la por--  
celana. El grado de brillo y translucidez depende del gra--  
do de madurez.

EL ESTADO DE GLASEADO. Produce un brillo de la--  
superficie que refleja la luz. Es más fácil obtener una --  
superficie lisa, sin punteado en la porcelana glaseada. --



Habrá mayor uniformidad en los colores cuando varios operadores usen la misma porcelana. Este período así mismo se divide en:

- a) Fase baja.
- b) Fase media.
- c) Fase alta.

a) FASE BAJA: Es en la que apenas se alcanza la madurez y es conveniente en algunas bocas por razones de estética. La porcelana de bajo glaseado es vulnerable a la absorción de agua, lo cual es indeseable desde el punto de vista higiénico.

b) FASE MEDIO O GLASEADO MEDIO: Es el más utilizado en la mayoría de los casos, por la adecuada madurez y brillantez que presenta la porcelana en esta fase.

c) FASE ALTA O ALTO GLASEADO: Se evitará siste

máticamente, pues está muy próximo a la coalescencia y produce un brillo anormal, ángulos redondeados y pérdida de detalles.

Las categorías más recientes incluyen a aquellas que se utilizan para fusión sobre metal y las aluminosas.- Las porcelanas para ser fundidas sobre estructuras metálicas vienen así mismo con intervalos de baja y media fusión, tanto para cocciones en presencia de aire como al vacío.

**COCCION AL AIRE.** Las porcelanas cocidas al aire en cuanto a su uso clínico poseen cualidades físicas excelentes, comparables a aquellas porcelanas cocidas al vacío. En las cocciones al aire, queda mucho aire entre las partículas, que interfieren con la reflexión y la transmisión luminosa. El gas o aire atrapado dentro de la corona funda de porcelana o con frente estático, produce o aumenta la opacidad.

**COCCION AL VACIO:** La porcelana cocida al vacío-

posee algunas características que difieren de la porcelana de cocción al aire. Se atribuyen a la porcelana cocida al vacío ciertas cualidades de superioridad, algunas justificadas y otras por demostrar. Por ejemplo hay un aumento, en las porcelanas en general en su resistencia, pero se hace más evidente en las coronas funda, que en las coronas de porcelana fundidas sobre metal.

La porcelana tendrá mayor transparencia. Casi -- sin excepción las porcelanas para cocción al vacío traen -- un color opaco correspondiente a cada color de diente, y -- esa semejanza de colores reduce la variación del color del diente, y esa similitud de colores reduce la variación de colores cuando el espesor de la corona varía de zona a zona.

Al construir una corona funda de porcelana al -- vacío, es necesario recubrir la matriz de platino con porcelana opaca. Esto forma parte integrante de la corona, e igual como cuando se trata de coronas de porcelana fundida sobre metal, habrá que armonizar con el color elegido.

La porcelana para cocción al vacío contiene partículas más finas y uniformes, por lo tanto aumenta la resistencia del material a la humedad, permitiendo modelar y reconstruir por agregado de material la forma que se requiera.

El color se afecta marcadamente por la cocción al vacío, y cada Cirujano Dentista experimentará con las combinaciones hasta lograr el color deseado. El número menor de burbujas de aire disminuye las superficies internas de reflexión así, con la reducción de la opacidad y el aumento de la densidad, es imposible reproducir con precisión los colores que se obtienen con la porcelana de cocción al vacío.

## MATIZADO.

Para dar la coloración exacta de la porcelana es necesario tener los siguientes materiales:

- 1.- Pincel de pelo fino.
- 2.- Recipiente de porcelana para la <sup>6</sup> sustancia -  
de vidriar.
- 3.- Pinzas de punta fina.
- 4.- Frasco de glicerina con agua (para diluir -  
los óxidos que se emplean en la coloración -  
y la <sup>6</sup> sustancia por vidriar).
- 5.- Pinzas dentadas (para asir la corona).
- 6.- Modelo de trabajo.
- 7.- Patrón de colores (New Hoe).
- 8.- Recipiente para colocar los colores, que son  
los siguientes:  
naranja, pardo, blanco, amarillo, rosa, ---  
gris.

Diluimos las sustancias para la matiz y la distribuimos por toda la superficie en una película delgadísima, para que no aumente el grosor de la corona. Con pequeñas cantidades de colores se hacen las mezclas adecuadas.

Con la mezcla colorante así obtenida, aplicada en cantidades pequeñísimas se matizan las porciones que lo requieran. Este proceso debe efectuarse con mucho cuidado, procurando que el matiz se desvanezca en las superficies contiguas, la película colorante debe perderse insensiblemente en la superficie adyacente, para no formar irregularidades en la superficie.

Para poder regular adecuadamente el matiz de la superficie de la porcelana, conviene utilizar el mínimo de diluyente, con ello se evita que los colores se corran y se originen manchas irregulares e incontrolables.

El matizado deberá dar a la superficie de la corona la coloración exacta que se desea conseguir.

Debemos aclarar que las manchas del matizado, — después de hacer el indispensable horneado no cambiarán de

color en la corona, siempre y cuando el color del horneado no exceda del punto de fusión de los óxidos empleados, éstos son de fusión media 1950° F comparados con la porcelana empleada que es de 2400° F.

## GLASEADO DE LA PORCELANA.

Una porcelana sin glaseado y desgastada es áspera e irritante y de fácil contaminación y es más dada a la fractura que si estuviera efectuado el glaseado. Una porcelana puede volverse a glasear condensando polvo en los poros y haciendo un cocimiento que pueda ser a diferentes temperaturas. La porcelana para glasear es transparente, se colocan en partes delgadas siempre y cuando no pasen de 0.66 mm.

Se hierve la corona para quitarle excedentes de cera, se lava con detergentes para quitar toda contaminación y la secamos. El polvo de glaseado debe mezclarse a una consistencia cremosa y aplicamos una capa delgada en todas las superficies menos en el metal. Cualquier exceso que fluya a esta zona debe de ser eliminado; posteriormente colocamos la corona cerca del mechero Bunsen para que se deshidrate y observamos la uniformidad de la porcelana, si en alguna parte faltase porcelana, no debe de intentar-



se la reparación en esta zona, debe eliminarse toda capa aplicada y volver a comenzar.

Colocamos el frente de la corona en la puerta -- del horno para su calentamiento, la colocamos en la mufla, se introduce en el horno que deberá tener una temperatura de  $900^{\circ} F$  y aumentaremos  $100^{\circ} F$  por minuto hasta  $1600^{\circ} C$ .

Cuando alcanza la temperatura de glaseado ( $1600^{\circ} C$ ), se quita la corriente y dejamos que se enfríe, cuando está a  $500^{\circ} F$  sacamos el frente de la corona del horno y lo cubrimos con la lámpara.

En esta primera cocción deben de aplicarse los pigmentos y se le examina, con el objeto de observar el color.

Aplicamos la segunda capa de porcelana, se vuelve a meter al horno y se deja enfriar. Esta cocción debe hacerse a más baja temperatura y durante un poco más de tiempo para que no haya alteración de los pigmentos, y nos origine una superficie lisa y tersa.

Una vez terminado el glaseado puede ser neces--

rio disminuir su brillo superficial para armonizarlo con los demás dientes vecinos. Después del último horneado es necesario desgastar con ayuda de piedras montadas las porciones excedentes.

Este desgaste lo realizamos con las coronas colocadas sobre el modelo de trabajo, hasta darle la forma que más se acerque a la definitiva. Con un disco de carburo se tallan los nichos dentarios hasta darles la forma dentaria adecuada.

## TIPOS DE PORCELANA

Las porcelanas feldespáticas fueron clásicamente divididas en dos diferentes tipos de acuerdo a su punto de fusión. Ellas son:

Alta fusión 1300 - 1370° C (2350 - 2500° F)

Baja fusión 870 - 1065° C (1600 - 1950° F)

Las porcelanas de baja fusión funden por debajo de los 1950° F, es decir por debajo de la temperatura de fusión del oro puro. Cualquier porcelana que funda por encima de los 1950° F, debe de considerarse de alta fusión, a pesar que desde el punto de vista comercial existe toda una gama de porcelanas, que funden entre los 1950° F y --- 2400° F.

Las porcelanas de baja fusión están compuestas en su mayoría por:

- 1.- Feldespar 60%.
- 2.- Sílice 12%.
- 3.- Carbonato 9%.
- 4.- Borax 11%.
- 5.- Carbonato K 3%.

Las porcelanas de alta fusión presentan algunas ventajas sobre las de baja fusión. La temperatura no es tan crítica y las pigmentaciones, el glaseado y las reparaciones son más fáciles, especialmente si se hacen después de haber establecido la forma, las relaciones de contacto y la oclución. Sin embargo las porcelanas de baja fusión tiene méritos que no es posible subestimar.

Las porcelanas de alta fusión está compuesta en su mayoría por:

- 1.- Feldespar 81%.
- 2.- Sílice 15%.
- 3.- Caolin 4%.

Para reducir el punto de fusión de las porcelanas, el feldespar puede ser fundido previamente con otros metales, tales como:

- 1.- Carbonato de potasio,
- 2.- Sodio,
- 3.- Calcio,
- 4.- Borato de sodio.

Realizandose fusiones a altas temperaturas y provocando su enfriamiento y su molienda inmediata, se puede obtener así fundentes con variados puntos de fusión de acuerdo a las proporciones de sales agregadas. Estos fundentes serán lógicamente de un punto de fusión menor al del feldespar en sí.

### PORCELANAS PARAMÉTALICAS.

En la búsqueda de cuerpos cerámicos más resistentes se han introducido en los últimos decenios grandes y comprobadas mejoras. Una de estas es la fabricación de las porcelanas parametálicas, las cuales han sido desarrolladas, consistiendo ellas en un tipo especial de porcelana con elevado coeficiente de expansión, el cual es fundido, también sobre tipos especiales de aleaciones metálicas, sean nobles o no, formando un todo "metálico - cerámico", donde la posibilidad de formación de un único cuerpo entre metal y porcelana, origina al conjunto una extraordinaria resistencia, siempre que no existan posibilidades de escape de la interfase formada entre ambos cuerpos.

La capa cerámica recibe así del metal un extraordinario refuerzo, libre a su vez de tensiones que puedan provocar fracturas.

Los principales inconvenientes que presentan este tipo de rehabilitaciones cerámicas parametálicas son:

- 1.- La reducción de los valores de translucidez, que pueden exhibir las porcelanas solas.
- 2.- La necesidad de tallados más profundos en las estructuras dentarias, a fin de albergar los espesores que el metal y la porcelana deben poseer para configurar un cuerpo cerámico - metálico, de propiedades aceptables, tal cual ellos pueden proveer; ello nos dice de su no indicación en muchos casos clínicos, especialmente en dientes jóvenes con cámaras pulpares aún amplias.
- 3.- Su elevado coeficiente de expansión térmica, similar a los metales.

Algunas de las ventajas que las porcelanas parametálicas presentan son:

- 1.- La Dureza, que brinda la restauración al cuerpo cerámico, lo cual nos reduce el número de fracturas.

2.- Un Sellado Más Hermético; el cual nos lo -- proporciona el metal, ya que al adosarse fielmente a la -- preparación de nuestros dientes nos permite un mejor sellado y con esto evitaremos la filtración de líquidos, así -- como la reincidencia de caries en los muñones.

3.- Tiene un costo más alcanzable para el pa-- ciente, ya que la porcelana puede utilizarse en un metal -- no precioso, con lo cual reduciremos notablemente el costo de nuestra restauración, que puede compararse con el costo que tendría una restauración con resinas acrílicas.



## PORCELANAS ALUMINOSAS.

Con la finalidad de subsanar los inconvenientes de las porcelanas parametálicas y eliminar el uso de estructuras metálicas subcerámicas, se realizan una serie de investigaciones buscando conseguir nuevos cuerpos que, al no desmerecer en nada las propiedades intrínsecas de los cuerpos cerámicos, poseen a su vez las propiedades físicas ya obtenibles en las combinaciones cerámico-metálicas.

Uno de los métodos que más se han popularizado en éste último lustro, y que día a día recibe mayor atención y dedicación, tanto por la industria, como por la profesión dental, es la inclusión dentro de los cuerpos vítricos, de los elementos tales que, dispersados en su masa puedan transmitir a la misma sus condiciones para la cual se les seleccionaron, originando una muy grande y eficaz resistencia.

Partiendo del hecho conocido que la resistencia y la elasticidad del cuerpo vítrico puede ser aumentado por el agregado de una fase cristalina con similar coeficiente

térmico de expansión. McLean y Hughes desarrollaron en ---  
 1965 una porcelana la cual lleva incluida en su masa, cris-  
 tales de óxido cerámico, y alúmina ( $Al_2O_3$ ), lo que ocasio-  
 na gran resistencia y elasticidad aumentando no solo el mó-  
 dulo de elasticidad del cuerpo vítrico, sino además, por su  
 propia resistencia, obra como freno en la propagación de -  
 microfracturas que pudieran ocasionarse en el propio cuer-  
 po, siendo necesario fuerzas muy superiores a las que frac-  
 turarían a éste para poder vencer la resistencia de los ---  
 cristales, o dicho en otras palabras la resistencia total-  
 de la masa cerámica.

El óxido de aluminio o alúmina, elemento extensa-  
 mente encontrado en la naturaleza, es un material de gran-  
 resistencia y elasticidad y dado su coeficiente de expan-  
 sión térmico, puede transmitir estas características a los  
 cuerpos cerámicos de similares coeficientes, en los que ---  
 sus cristales incluyen, propiedades físicas superiores, en  
 proporción a la fase cristalina. Es extremadamente duro, -  
 estando su dureza catalogada en la escala de Moh (aureya 9)

inmediatamente por debajo del diamante. Su punto de fusión es muy alto, cercano a los 3500° F, (2050°C). Se encuentra en la naturaleza en formas bastantes puras (corindón, esmeril) así como combinado con otros minerales, siendo los óxidos metálicos los que le imparten las distintas coloraciones.

"La resistencia así como la opacidad de un cuerpo cerámico reforzado con cristales de alúmina, están en función a sus cristales o tamaño de partículas".

Cuanto más fino el tamaño de los cristales mayor resistencia y opacidad se encontrará en la masa.

### CONCLUSIONES.

Como se ha observado en la elaboración de esta tesis, la porcelana dental, reviste una gran importancia en el ejercicio de nuestra profesión, lo cual por sus elevadas cualidades estéticas y de funcionalidad, la hacen un material insustituible.

Es importante conocer no solo las aplicaciones que esta puede tener en el consultorio dental, sino también los cambios físicos y químicos que sufre durante su elaboración y manipulación, ya que, como es muy complejo su manejo, ha ocasionado que muchos Cirujanos Dentistas prefieran la utilización de otras restauraciones como son las resinas acrílicas, relegando a la porcelana a un segundo término.

Es necesario que el Cirujano Dentista conozca las diferentes etapas por las que pasa la porcelana, así como los diferentes tipos de porcelanas que existen en el mercado, ya que esto no solo nos proporciona rehabilita---

ciones de mayor calidad, sino que también nos ayuda a proporcionar al paciente la adecuada estética que este requiere.

No olvidando que para el mejor resultado de nuestro trabajo debemos utilizar los materiales adecuados e instrumental idóneo, así como las mejores técnicas de trabajo para obtener una restauración de lo más precisa, ya que en esto depende mucho nuestro éxito en el consultorio dental.

Antes de comenzar con el tallado de los dientes en la realización de los muñones, se debe de proveer con coronas provisionales que deben de ser de resina acrílica hechos por uno mismo en el consultorio o en el laboratorio o adquiriendo las prefabricadas.

Para el tallado de los dientes en la realización de los muñones, debemos de utilizar las fresas adecuadas y el mejor manejo en la pieza de mano con abundante agua para no irritar a la pulpa dentaria, las fresas más adecuadas y recomendadas son las siguientes;

- Fresa de diamante en forma de punta de lápiz.
- Fresa de diamante troncocónica 1D-T (DENSCO).
- Fresa de diamante troncocónica 1/4D-L (DENSCO).
- Fresa de diamante en forma de rueda 110P-FG.
- Fresa de diamante 110 P.
- Fresa de carburo 164 L (DENSCO).
- Fresa de carburo 169-F.
- Fresa de carburo No. 5560557 (SG. WHITE).

Para la toma de impresión y obtención de modelos de trabajo, se recomiendan los materiales de mayor precisión.

Para la toma de impresión existen los materiales a base de silicón como es el Optosil con un activador (elagtomero), una vez tomada esta impresión procedemos a rectificar, tomando otra impresión sobre la primera con un material rectificador, que podría ser el Xantopren, esto se hace con el fin de obtener una impresión con mayor exactitud sobre toda la zona por impresionar. Pero antes de tomar la segunda impresión es indispensable retraer la encía y veri

ficar que se tenga ángulos muertos, ya verificado esto, --  
procedemos entonces sí a tomar la segunda y definitiva im-  
presión.

Así obtenida la impresión de los dientes por res-  
taurar, tomaremos otra impresión pero de los dientes anta-  
gonistas, para obtener las relaciones horizontal y verti-  
cal en nuestros modelos de trabajo. Los yesos que se utili-  
cen para los modelos deben ser duros y precisos, el yeso -  
que recomendamos es el VEE-MIX STONE. Ya obtenidos los mo-  
delos de trabajo, se llevan al laboratorio para la realiza-  
ción de las coronas fundas de metal, que posteriormente se  
probarán sobre los dientes del paciente, esto también es -  
muy importante, pues si no se hace la prueba del metal, po-  
demos fracasar en nuestro trabajo final, verificado el ado-  
samiento perfectamente de las coronas fundas de metal so-  
bre los dientes, procederemos a la terminación de la próte-  
sis, que también probaremos en los dientes del paciente, -  
pegándolos con un cemento provicional (TEM-PAC), hasta es-  
tar seguros de que estos son los adecuados y que el pacien

te esté totalmente satisfecho, para esto se le dejan al pa-  
ciente durante unos días. Posteriormente, y dado lo cum-  
plido, procedemos a cementar con los materiales adecuados.

Se le dará al paciente citas constantes para la-  
observación de su restauración, que será al primer mes de-  
haberle cementado la prótesis, y posteriormente citas más -  
lejanas; cada 6 meses.

Dado a su gran número de indicaciones y pocas --  
contraindicaciones, se toma a la porcelana dental como uno  
de los mejores materiales en rehabilitación bucal, que en-  
la actualidad puedan existir.

Por lo tanto se elabora esta tesis para que el -  
Cirujano Dentista tenga los conocimientos básicos que la -  
porcelana dental presenta.




## GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS.

**PORCELANA DENTAL.** Es una masa solidificada compuesta de una o más sustancias silicosas suspendidas en un silicato fundido.

**SILEX.** Es el óxido de silicón, sustancia cristalina, el cual es blanco, altamente fusible y moderadamente duro.

**KAOLIN.** Es el silicato de aluminio hidratado, el cual es blanco, opaco, arcilla refractaria, resultado de la descomposición del feldespar.

**FELDESPAR ( ORTHOCLASE ).** Es el silicato con aluminio y potasio con variaciones y en las cuales el aluminio es parcialmente reemplazado por sodio. Este es transluciente, moderadamente sustancia de alta fusión y varía en color.



**FUSION.** Es un caso químico-físico producido por el sometimiento de la porcelana a las suficientes calorías durante un tiempo dado para causar un reacomodamiento de las moléculas, con parcial vitrificación y un vidriado de la superficie de la masa.

**COMBUSTION.** Es el proceso de calentar la porcelana en un horno.

**SOFT BISCUIT.** Es un estado resultante de calentar la porcelana lo necesario para endurecerla, pero que permita que ésta sea esculpida o tallada.

**HARD BISCUIT.** Es un estado resultante de calentar la porcelana lo necesario para endurecerla pero que prevenga tallarla, pero no tanto pues produce contracción.

**PORCELANA DE ALTA FUSION.** Una porcelana que requiere más de cinco minutos para fundirse en un calor no mayor de ---

2000° F.

**PORCELANA DE BAJA FUSION.** Una porcelana que requiere menos de cinco minutos para fundirse a una temperatura no mayor de 2000° F.

**INGREDIENTES BASICOS.** Son aquellos ingredientes que forman la masa fundamental de la porcelana. Silix, — Kaolín y feldespar.

**FLUX.** Es un material usado para incrementar la fusibilidad de la porcelana.

**PIGMENTOS.** Son metales o sus óxidos, los cuales, cuando se adicionan a la porcelana y se calientan a un alto grado, producirán un matiz de color definitivo.

**FRIT.** Es un pigmento intenso el cual es fundido con el feldespar, flux y un fino polvo; es usado como color

rante para la porcelana dental.

**CUERPO BASAL.** Es la porcelana compuesta de ingredientes basales y pigmento. Esto incluye términos black - body, tooth body, etc.

**FUNDATION BODY.** Es un cuerpo basal, la fusibilidad del cual, ha sido incrementada por la adición de un flux, el cual requiere de más de dos minutos para fundirse en una temperatura de 2100° F.

**ENAMEL BODY.** Es un cuerpo basal con suficiente flux adicionado para dar su más grande fusibilidad que aquel de la foundation body.

**FOUNDATION.** Es aquella porción del diente artificial, corona o incrustación, la cual toma el lugar de la dentina perdida.

**ENAMEL.** Es aquella porción de un diente artificial, corona o incrustación, la cual toma el lugar del esmalte perdido.

**GLAZE.** Es una sustancia vidriada, de translúcido muy alto, incoloro, la cual aplicada a la superficie de la porcelana se funde a una temperatura más baja que la del enamel, produce una superficie altamente vidriada.

**ORO PLATINADO.** Es la aleación de oro platino, -- que contiene menos del 50% de platino.

## BIBLIOGRAFIA

John F. Johnston.  
Ralph W. Phillips.  
Roland W. Dykema.  
Práctica Moderna de Prótesis de Coronas y  
puentes.  
Editorial Mundi.  
Primera Edición.

Coronas y Puentes de Porcelana.  
Héctor Sacchi.

Skinner Eugene W.  
Ciencias de los Materiales Dentales.  
Editorial Mundi.  
Tercera Edición.  
1976 Buenos Aires.

Floyd A. Peyton.  
Materiales Dentales Restauradores.  
Editorial Mundi.  
Segunda Edición.  
1974 Buenos Aires.

Buck Walter Wolfgang.  
Protesis Dental.

C.D. Enrique Edwards M.  
C.D. Mirella Feingold S.  
C.D. Javier Palma C.  
C.D. Antonio Zimbron Levy.  
Materiales Dentales.  
Tercera Edición.  
1981 México.

Brecker S.C.  
Porcelain Fused To Gold.  
1960 E.U.

# I N D I C E

CAPITULO I.	PAG.
INTRODUCCION.	1
CAPITULO II.	
HISTORIA DE LA PORCELANA.	6
CAPITULO III.	
DEFINICION Y CARACTERISTICAS.	9
VENTAJAS, DESVENTAJAS Y USOS DE LA PORCELANA.	12
CAPITULO IV.	
COMPOSICION DE LA PORCELANA.	15
MANIPULACION Y FUSION DE LA PORCELANA.	19
HORNOS.	24
CAPITULO V.	
REACCION DE LA PORCELANA A LA COCCION.	29
MATIZADO.	35
GLASEADO DE LA PORCELANA.	38
CAPITULO VI.	
TIPOS DE PORCELANAS.	41
PORCELANAS PARAMETALICAS.	44



PORCELANAS ALUMINOSAS.	47
CAPITULO VII.	
CONCLUSIONES.	50
CAPITULO VIII.	
GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS.	55
BIBLIOGRAFIA.	60