



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

179
2EJ

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CARACTERIZACION INTRINSECA Y EXTRINSECA EN CERAMICA DENTAL

TESINA

Que para obtener el Titulo de:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

FERNANDO IBARRA MARTINEZ

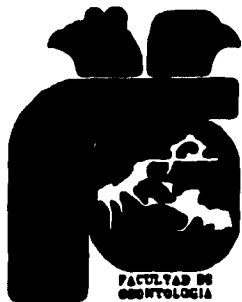
ASESOR:

C.D. ALFREDO TOLSA GOMEZ TAGLE

MEXICO, D.F.

1995

VCBC



FALLA DE ORIGEN



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.

A los honorables miembros del Jurado.

1970
MAY 14 1970
10 10 AM
FBI

AGRADECIMIENTOS.

**Doy gracias a Dios por haberme
dado la firmeza, fuerza espiritual
y física para cumplir con este
objetivo, a pesar de los obstáculos
que se han presentado a lo largo
de mi vida.**

**Agradezco infinitamente a mis padres
ELVIRA y ANTONIO, el amor, apoyo y
comprensión que me han brindado
desde que nací para llegar a esta meta.
Gracias por estar juntos. LOS AMO.**

**A mis hermanos ELVIRA, ANTONIO,
MARILU, JAVIER y JORGE EDUARDO
por estar siempre conmigo.**

**A mi abuelita LUCHA, porque
esté muchos años con nosotros.**

**A la memoria de mi abuelita CO.
y de mi abuelito FERNANDO, de
los que guardo gratos recuerdos.**

**A la Universidad Nacional
Autónoma de México y a la
Facultad de Odontología
por existir y darnos la
oportunidad de aprender.**

**A los profesores del Sistema de
Universidad Abierta (S.U.A.O.),
por compartir conmigo sus
conocimientos.**

**En especial, al Dr. Alfredo Tolsa
Gómez Tagle, por la valiosa
colaboración que me brindó al
dirigir este trabajo.**

**A la Dra. Vidalina Ramos.
Por enseñarme que no
existen imposibles. Gracias
por todos estos años de
trabajo.**

**Y muy especialmente a ti
LUISA, por brindarme tu amor,
comprensión y ayuda incondi-
cional durante tanto tiempo.**

Gracias.

INDICE

INTRODUCCION.	1
OBJETIVOS.	3
CAPITULO I. COLOR.	
1.1 DEFINICION.	4
1.2 COMPONENTES DEL COLOR.	4
1.3 PERCEPCION VISUAL.	6
1.4 CLASIFICACION Y MEZCLA DE COLORES.	8
1.5 SELECCION DE COLOR.	10
CAPITULO II. CERAMICA DENTAL.	
2.1 CLASIFICACION DE CERAMICA.	12
2.2 COMPONENTES DE LA CERAMICA DENTAL.	12
2.3 USOS DE LA CERAMICA DENTAL.	15

CAPITULO III. CLASIFICACION DE CARACTERIZADORES.

3.1 PIGMENTOS DE COLOR.	18
3.2 AGENTES OPALESCENTES.	19
3.3 MODIFICADORES DE PIGMENTOS Y COLORES.	21
3.4 FLUORESCENCIA.	21
3.5 BARNIZADO Y ADICION DE CERAMICA.	22
3.6 TINTES EN OPACO.	23
3.7 TRANSPARENCIA.	24
3.8 MATIZADO.	25

CAPITULO IV. EFECTOS ESPECIALES EN CERAMICA DENTAL.

4.1 PRODUCCION DE COLOR EN DIENTES NATURALES.	27
4.2 TIPOS DE EFECTOS ESPECIALES.	30

CONCLUSIONES.	35
----------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA.	37
----------------------	-----------

INTRODUCCION.

En la actualidad es muy importante que el Cirujano Dentista tenga la capacidad de entender a las personas y a las circunstancias de las distintas esferas sociales en las que se desenvolverá, para adaptarse a ellas, a fin de comprender y servir mejor, a sus pacientes. Ello, desde luego, apoyado en los conocimientos médicos y recursos técnicos de que dispone.

Su éxito profesional dependerá de la amplitud de tales conocimientos y de su interés en actualizarse, así de como la habilidad y el entusiasmo que deposite en cada uno de sus trabajos.

La cavidad bucal es el inicio del aparato digestivo y en parte también del respiratorio. En el ámbito bucal se realizan complejas funciones de masticación, ensalivación, deglución, fonación y de entrada y salida del aire.

En el desarrollo de la Odontología actual tenemos el deber de conservar el mayor número de dientes posible, con el fin de evitar la reabsorción de tejidos de soporte, sostener la función masticatoria y evadir otros problemas a nivel sistémico, para lo cual tenemos que recurrir a la prótesis, sea parcial, total, fija o removible.

La prótesis dental tiene como propósito básico restaurar los tejidos dañados o faltantes. Por esta razón se busca que los materiales dentales que habremos de utilizar posean las propiedades que garanticen satisfacer las necesidades que

presente cada caso.

La odontología moderna cumple también una función estética, por lo cual busca que las restauraciones pasen inadvertidas, mimetizándose con la dentición natural.

El color de la cerámica en la prótesis es una clara muestra de ello. Su adecuada aplicación desempeña un papel muy importante en la cotidiana vida social del paciente. Actualmente los pacientes tienen una capacidad muy desarrollada para valorar los colores y la combinación entre ellos. Esta exigencia obliga al odontólogo a mantenerse a la vanguardia en lo que puede llamarse la ciencia del color.

Por estos motivos, la caracterización de la cerámica reviste una gran importancia ya que en algunos casos debemos reproducir con exactitud diversas características de alguno o algunos dientes adyacentes.

OBJETIVOS.

Los objetivos marcados al realizarse este trabajo son: un recordatorio de lo que es el color; sus conceptos; su importancia; los métodos para tomarlo y las fuentes de iluminación; así mismo qué es la cerámica, los tipos, la composición y la aplicación clínica.

Y sobre todo destacar la importancia de conocer los métodos y las diferentes técnicas existentes para la caracterización en restauraciones de cerámica, con el fin de conseguir igualarlas con la dentición natural, todo ello con el propósito fundamental de devolver la funcionalidad, mantener la salud oral y la estética en nuestros pacientes.

CAPITULO I. COLOR.

1.1 Definición.

El término color, se define como la sensación o impresión producida por la cantidad y calidad de los rayos de luz que chocan en la retina. El efecto de luz es el resultado de ondas luminosas. Sin la luz el color no existe.

Para su apreciación se requieren un estímulo (objeto), un receptor (el ojo) y una interpretación, que va a ser generada por los nervios ópticos hacia el cerebro.

1.2 Componentes del color.

Para entender el significado de color es importante conocer sus componentes, los cuales son tres: matiz, saturación y luminosidad.

a) Matiz (HUE).- Se define como la variedad particular de un color; es el color propiamente dicho. El Hue para un científico del color es la sensación por la cual un observador percibe las distintas longitudes de onda de la energía radiante.

Es la propiedad por la que distinguimos los colores como rojo, amarillo, naranja o púrpura. El fenómeno Hue es una sensación. Ante un color, cualquier observador debe percibir esta sensación.

La región que se halla por debajo del espectro visible se denomina ultravioleta y la que está por encima se denomina infrarrojo. Las formas de energía radiante con ondas más cortas que las del espectro visible, influyen en los rayos x y los rayos gama.

b) Saturación (CHROMA).- Es la pureza o fuerza de un matiz. Se define también como la intensidad de un matiz con la concentración del pigmento. Por ejemplo un rojo y un rosa pueden corresponder al mismo matiz: el rojo tiene una saturación elevada y el rosa que es un rojo con poca fuerza tiene una saturación escasa.

En los dientes, los chromas más altos están en la porción gingival, mientras que los bajos se ubican en las porciones incisales. Los dientes son básicamente amarillos debido a la dentina.

c) Luminosidad (VALUE).- Es tal vez el valor más importante para el odontólogo en el aspecto estético. La correcta comprensión de este concepto puede ayudarnos a solucionar los problemas del color.

Es la proporción de claridad y oscuridad que contiene un matiz. Al escoger el color de un diente el factor más importante es la luminosidad. Si en una guía de colores no se encuentra el tono existente debe elegirse uno más claro, pues no es difícil oscurecerlo un poco al tono inmediato superior. Cuando se hacen cambios de cierta importancia en el matiz o en la saturación de un color, la luminosidad disminuye.

Otra definición es el brillo de cualquier objeto; es la consecuencia directa de la cantidad de energía lumínica que el objeto refleja.

1.3 Percepción visual.

El globo ocular en el ser humano es un órgano cuya función es muy compleja de describir.

Una de sus partes, la retina, es el centro nervioso encargado de percibir la visión.

En esta tarea, existen dos estructuras con funciones específicas: los conos y los bastones.

En condiciones de poca iluminación, únicamente se emplean los bastones (visión escotópica). Estos receptores permiten interpretar solamente el brillo, no el color de los objetos. Son más sensibles a los objetos azul-verde.

La interpretación del color depende de los conos que son activados en condiciones de iluminación mayor (visión fotópica). El cambio de la visión fotópica a la escotópica se denomina adaptación a la oscuridad y deben transcurrir 40 minutos para que sea completa. El área que presenta mayor número de conos es el centro de la retina, que está libre de bastones. Hacia la periferia empiezan a predominar los bastones. Esto significa que el campo central de la visión es más perceptivo a los colores.

Aunque no se conoce el mecanismo exacto de la visión del color se ha demostrado que existen tres tipos de conos que son sensibles al rojo, al verde y al azul.

La percepción visual es la respuesta del ojo a los siguientes factores:

- a) Luz.
- b) Movimiento.

- c) Forma periférica.
- d) Forma superficial.
- e) Color.

El ojo es sensible a la luz, pero se fatiga muy rápido ante el estímulo continuo.

En cambio es muy sensible a la forma periférica. Es fácil comprender esto, si se recuerda con que facilidad se reconoce una silueta.

La percepción de la forma de contorno es la diferenciación entre cosas muy dispares; por ejemplo, se distingue un diente de color relativamente blanco, rodeado hacia el cuello de tejido gingival, hacia proximal por los contactos casi siempre oscuros o pigmentados y hacia incisal por la obscuridad de la cavidad bucal. Esta obscuridad es muy importante al hablar y sonreír. Pone una silueta en los bordes incisales.

El ojo es menos sensible a la forma de la superficie de los dientes, en cuanto implica la delicadeza de la percepción binocular de variaciones mínimas. El control de la reflexión es uno de nuestros más valiosos elementos, sobre todo porque el esmalte ofrece una superficie reflectante tan excelente.

Por último, el ojo es menos sensible al color como es de suponer, sobre todo en las infinitas y mínimas variaciones halladas en los dientes. Se afirma esto no para disminuir la importancia que tiene corresponder correctamente a los colores, sino para destacar otros factores relativamente descuidados. Cabe recordar al elegir colores, que el ojo se fatiga con gran celeridad ante el estímulo del color. Es mejor comparar muestras de color de dientes, en miradas de 5

segundos que durante 60 o aún 30 segundos.

El ojo no sólo es sensible a los estímulos sino también susceptible a los trucos. Los trucos de líneas y ángulos nos sirven para sensibilizar al ojo humano.

Los primordiales principios incorporables son que las líneas verticales acentúan la altura; las horizontales el ancho; que las sombras agregan profundidad; y que los ángulos influyen sobre las líneas que seccionan. Recuérdese también que las superficies curvas son más suaves, más placenteras que los ángulos bruscos.

1.4 Clasificación y mezcla de colores.

Los colores se clasifican de la siguiente manera:

- a) Colores primarios.
 - b) Colores secundarios.
 - c) Colores complementarios.
- a) Colores primarios son: el azul, el verde y el rojo.

La combinación de la luz de estos colores nos van a proporcionar luz blanca, siempre y cuando no se olviden las proporciones adecuadas de cada uno. Estos colores son los básicos, ya que de ellos se derivan los demás. Una característica importante es que estos colores no se pueden obtener de ninguna combinación o mezcla de otros.

b) Colores secundarios: estos se obtienen de la combinación de los primarios. La mezcla de los colores secundarios ofrece estos resultados:

rojo + amarillo = naranja

amarillo + azul = verde

rojo + azul = violeta.

c) Colores complementarios: se dice que es un color complementario cuando dos colores son combinados y dan como resultado el color blanco. Por ejemplo, si combinamos un color azul con un amarillo nos va a dar blanco.

Se les llama complementarios porque colocados uno al lado del otro producen una ilusión óptica, en donde su saturación va a ser más alta, pero el efecto va a ser opuesto. O sea, el efecto es neutralizante uno sobre el otro. Por lo general estos colores pueden combinarse para crear un gris neutro. Si se mezclan cantidades iguales, el color tiene una fuerte saturación y se verá reducido y débil; el valor disminuirá y entonces se verá más gris.

Existen dos tipos de mezcla de colores:

1) La mezcla aditiva: es un proceso que se aplica sólo a luces coloreadas, las cuales se reflejan desde una superficie blanca.

2) La mezcla subtractiva: se emplea en los procesos de pigmentos de pintura, en donde los componentes reflejan su propio color y absorben otro. El resultado es por lo tanto, el color no absorbido.

El aspecto del color algunas veces es afectado por factores como la fuente del contenido del color. El contorno es el que va a modificar el tipo de luz que alcanza al objeto; en donde tiene que ver la reflectancia de color y transmitancia de color, que depende de la cantidad relativa de cada color reflejado por el objeto, de la translucidez y el glaseado.

1.5 Selección del color.

La selección del color es subjetiva. Es difícil obtener resultados constantes, ya que algunas personas no son capaces de repetir la selección del color en diferentes ocasiones. Pero esto puede mejorarse mediante el conocimiento de los principios de la luz y el color. También se requieren tiempo, orden y observación.

Para hacer una buena selección se deben tener en cuenta ciertas reglas que nos ayudarán a obtener resultados favorables:

- Antes de tomar el color se recomienda realizar una profilaxis o un tratamiento periodontal, ya que el color y la forma de la encía patológica influye significativamente.

- Es importante tomar una impresión de los dientes antes de prepararlos, para visualizar la textura y hacer las indicaciones correspondientes al ceramista.

- Seleccionar el color antes de preparar los dientes.

- Disponer de colorímetros de diferentes marcas, para evitar hacer ajustes de color.

- Eliminar el lápiz labial y evitar tomar el color donde las paredes sean de tonos fuertes y brillantes. Los colores recomendables son el azul pálido y el gris claro. Si la ropa del paciente nos afecta al seleccionar el color, colocaremos una cartulina o mandil de los colores ya mencionados.

- Colocar al paciente frente a una ventana; a fin de contar con luz natural. La hora ideal seleccionar el color es el mediodía, evitando que los rayos del sol incidan en los dientes directamente.

- No tomar el color del diente cuando se está cansado o después de un largo tiempo de trabajo.

-La cabeza del paciente debe estar al nivel del operador para poder compararlo mejor.

-Tener una cartulina azul o gris pastel para descansar la vista entre el chequeo de muestras, en lapsos que no excedan de 5 segundos.

-La compatibilidad del color debe buscarse con tantos pares de ojos como sea posible, mirando desde diferentes ángulos.

-Debe checarsse con los ojos entrecerrados para disminuir la cantidad de luz que entre a estos.

-Si existe alguna duda en la toma de color, seleccionar una muestra: más bajo el chroma y más alto el valor.

-El color nunca debe seleccionarse en forma inmediata y definitiva. Se recomienda, al ir comparando las muestras de color, usar los colores más oscuros (de menor valor y más alto chroma) con los dientes que tienen más chroma, como son los caninos.

-Es importante que los dientes estén humedecidos en el momento que se va a tomar el color, para evitar que presenten un aspecto opaco y blanquesino como cuando están secos.

-Unir muestras de colores individuales para poder trabajar en caso de tomar el color a varios dientes.

-Colocar la guía de colores paralela a los dientes.

-En el caso de un diente extruido, de no ser previamente corregido deberá escogerse una muestra de menos valor que los dientes contiguos.

Es importante que los puntos mencionados se tomen en cuenta para obtener buenos resultados, ya que nos ayudarán a evitar problemas.

CAPITULO II. **CERAMICA DENTAL.**

El principal motivo por el cuál se elige la cerámica como material de restauración es por su alta cualidad estética y porque su adecuado manejo permite igualar la estructura dental adyacente, logrando asimismo translucidez, color e intensidad; además de una superficie lisa, alta resistencia a la abrasión, nula absorción de agua y de depósitos de placa. Se logra también igualar la dentición natural.

2.1 Clasificación de cerámica (según su uso).

La cerámica se clasifica en tres tipos. El primero se emplea para la fabricación de dientes artificiales, el segundo se usa para coronas, fundas de porcelana e incrustaciones y el tercero, designado con mayor propiedad como esmalte, se usa como frente sobre coronas metálicas tipo veneer.

El segundo y tercer tipos, son los que utilizan el odontólogo y el técnico en el laboratorio dental.

2.2 Componentes de la cerámica dental.

Las cerámicas dentales son en parte minerales cristalinos (feldespatos, sílice, alúmina) y una matriz de vidrio. El vidrio consta de polvos finamente trabajados los cuales, cuando se compactan y arden o se sinterizan a altas temperaturas, se funden y forman un material translúcido, parecido al diente. La cerámica dental es el material de restauración estético más durable y, cuando está correctamente glaseada y tersa, se limpia con mucha facilidad de manchas y placa

dentobacteriana.

Sus principales defectos son su fragilidad, su alto grado de contracción después de cocerse, la dificultad de igualar el color exacto y la textura del diente natural.

La cerámica dental puede clasificarse según su temperatura de fusión, y se reconocen tres tipos:

- Cerámica de alta fusión de 1288 a 1371 °C.
- Cerámica de fusión media de 1093 a 1260 °C.
- Cerámica de baja fusión de 871 a 1066 °C.

Los fabricantes utilizan la cerámica de alta fusión en la construcción de dientes de dentadura artificial.

Estos materiales pueden contener de 75 a 85% de feldespatos, de 12 a 22% de cuarzo y más de 4% de caolín. El feldespato proporciona una fase cristalina y sirve de matriz para el cuarzo, el cual permanece en suspensión después de la combustión. El cuarzo se usa en cerámica como endurecedor.

Los feldespatos usados en la fabricación de cerámica dental son mezclas de silicato de potasio, aluminio y albita. El feldespato natural jamás es puro y es variable su relación de potasa y sosa. Cuando el feldespato es fundido se vuelve vidrio con una fase de sílice cristalino libre.

La sosa formada del feldespato tiende a disminuir la temperatura de fusión, en tanto que la formación de potasa incrementa la viscosidad del vidrio fundido, lo cual origina menor hundimiento o flujo piropiástico de la cerámica durante la

combustión. Esta es una propiedad deseable porque evita que los bordes se redondeen; que se pierda la forma de los dientes; e impide la obliteración de la manchas superficiales, lo cual les da un aspecto vivo.

El caolín es un silicato de aluminio hidratado que sirve de aglutinante y hace más moldeable la cerámica sin haberla calentado.

Las cerámicas de alta fusión se denominan vidrios feldespáticos.

En las cerámicas de media y baja fusión, los fabricantes mezclan los componentes, los funden, y luego enfrían bruscamente la masa en agua. Este enfriamiento ocasiona tensiones internas que causan agrietamiento y fractura del vidrio. Este proceso se llama fritación, y al producto se le llama frita. La frágil estructura se reduce a un polvo fino que usará el ceramista. La frita coloreada se añade a la cerámica dental, con ello se obtienen los diversos tonos necesarios para simular al diente natural. Estos pigmentos colorantes se producen al fundir óxidos metálicos con vidrio fino y feldespato, luego se vuelven a pigmentar, con el cual se obtienen el tono y el matiz apropiados. Ejemplo de óxidos metálicos: óxido de hierro y níquel, café; óxido de cobre, verde; óxido de titanio, café amarillento; óxido de magnesio, lavanda; óxido de cobalto, azul.

La propiedad se logra al añadir óxido de circonio, titanio o estaño.

Los pigmentos se expenden en paquetes y se elaboran de la misma manera que las fritas de color concentrado. Se emplean como colorantes de superficie o para reproducir las líneas de contención del esmalte, las áreas hipocalcificadas, u otros efectos en el cuerpo de restauración de la cerámica.

El sobreglaseado lo constituyen polvos cerámicos que deben añadirse a la

restauración de cerámica después de sometida al fuego. Sobre la superficie de la restauración de la cerámica, se forma una capa transparente y brillante a una temperatura de madurez más baja que la del cuerpo de la cerámica. El resultado es una superficie brillante o semibrillante, no porosa.

El coeficiente de expansión térmica de sobreglaseado, debe ser ligeramente menor que el del cuerpo de la cerámica a la cual se aplica.

Cualquier aumento o disminución en el coeficiente de expansión térmica puede producir agrietamiento de la superficie o fractura del glaseado denominado descamación.

Una superficie uniforme es esencial para llevar a su mínima expresión la retención de la placa dentobacteriana y la respuesta de los tejidos suaves.

2.3 Usos de la cerámica dental.

Para las restauraciones de coronas de cerámica, estas se fabrican con varias capas de dicho producto. Suelen usarse las cerámicas de fusión media o baja y la aplicación de calor se hace con un vacío parcial.

En la actualidad, la corona reforzada con metal, propiamente llamada corona metalo-cerámica, es la restauración más usada en las cerámicas dentales. Consta de una funda de metal colado en el cual se somete al calor una capa externa de cerámica. Para ello, el refuerzo metálico permite usar cerámica dental en la fabricación de prótesis fija, en las áreas donde se presentan las fuerzas de tracción y tangenciales. En esta técnica la cerámica opaca se funde contra el colado, para recubrir el metal. El opacador se satura de óxido metálico,

como opacificante y se aplica en un grosor de 0.1 a 0.2 mm. La cerámica opaca es reflejante, por ello debe cubrirse por lo menos con 1 mm de cerámica de cubierta exterior, si se desea obtener una estética razonable.

Las reacciones cerámicas son más lentas debido a la gran resistencia y a la complejidad de su estructura. Las cerámicas dentales son casi inertes. El enfriamiento del cristal, por ejemplo, es muy lento y la velocidad de difusión atómica es de tal lentitud que el cristal se solidifica con una estructura de líquido, en vez de hacerlo con una estructura cristalina. En cerámica, la vitrificación se obtiene de una fase líquida por reacción ó derretimiento, el cual al enfriarse proporciona la fase de glaseado ó brillo.

La saliva puede actuar como un tipo de modificador de la red en el debilitamiento del vidrio. El vidrio sin dañar se debilita por almacenamiento de humedad y muestra fractura demorada cuando se tensiona a una carga constante en condiciones de humedad. Es muy probable que la superficie debilitada de la cerámica dental ocurra.

Esto puede ser la causa de que las porcelanas unidas al metal sean más fuertes ya que la interfase de la cerámica es protegida contra los efectos de la microgrietas y de la fatiga estática del agua.

CAPITULO III.

CLASIFICACION DE CARACTERIZADORES.

Los caracterizadores en cerámica dental se dividen en dos grupos que son intrínsecos y extrínsecos.

Los caracterizadores intrínsecos se realizan directamente en el opaco, mediante modificadores que son de colores más intensos, dando mayor naturalidad a la cerámica ya que el color proviene desde el interior de la restauración. Estos modificadores se mezclan con el opaco y se aplican a la coña metálica.

Los caracterizadores extrínsecos se realizan en el cuerpo de la dentina, mezclándose con el color elegido; o bien, se caracterizan en el glass, donde existe una amplia gama de colores.

El uso sutil de caracterizadores y de porcelana traslúcida transforma la corona cerámica, que de otra manera se vería artificial en la boca. El desarrollo de estos efectos especiales es requerido por dientes adyacentes y es importante para la construcción de prótesis o unidades múltiples.

Los laminados de cerámica fueron esencialmente desarrollados para satisfacer diferentes necesidades:

1. Para reemplazar partes perdidas del diente, como fracturas.

2. Para mejorar estéticamente los dientes decolorados.
3. Para crear la ilusión de una alineación correcta de dientes en mal posición.
4. Para cerrar espacios entre dientes.

Cada una de estas situaciones individuales requiere de un razonamiento específico de la naturaleza de la cerámica y las técnicas particulares del laboratorio usadas para sobrellevar algunas imperfecciones inherentes a los laminados de cerámica. Cerrando espacios requiere una técnica estructural diferente de la utilizada en cambiar el color de los dientes, dientes no atractivos o dientes fracturados.

La inclusión o duplicación de varias características comunes ocurre en dentaduras normales; aumentan los resultados estéticos y crean armonía, permitiendo mezclar dientes artificiales con dentadura natural. Esta es la simulación de características individuales pertinentes las cuales evitan que la restauración parezca monocromática, uniforme y artificial.

3.1 Pigmentos de color.

La cerámica dental homeada es usualmente pigmentada añadiéndole un color concentrado durante el proceso. Estos vidrios pigmentados son preparados horneando a altas temperaturas los pigmentos resistentes, generalmente óxidos metálicos, dentro del vidrio básico usado en la manufactura de cerámicas. El vidrio va a tener un alto grado de saturado de colores y cuando se vuelve un polvo fino se puede usar para modificar el polvo sin color de cerámica. Sólo una pequeña cantidad de color para hornear es usada, junto con agentes opalescentes que se añaden al mismo tiempo.

Los pigmentos usados en cerámica dental deben consistir en:

Rosa: Hoja de cromo o aluminio de cromo. Estos pigmentos sólidos se hornean a temperatura de 1350 °C y son usados particularmente para eliminar el residuo verdoso en el vidrio y dar un tono cálido a la cerámica.

Amarillo: Indio o limón. Son probablemente los pigmentos más sólidos o estables para producir un tono amarillado.

Azul: Sales de cobalto. Son usadas para producir este color y particularmente útiles para producir algunos tonos en el esmalte.

Verde: Óxido de cromo. Es el principal pigmento para producir un color verdoso pero se debe evitar en cerámicas dentales ya que el verde es el color característico del vidrio. En suma es el principal complemento para los dentistas ya que algunas cerámicas, después de hornearlas, pueden producir un color verdoso en las porcelanas básicas que se acentúa cuando se sobre hornear (sobre calientan).

Gris: Óxido de hierro (negro o gris platino). Son pigmentos útiles para producir esmaltes o añadidos a la sección gris de los colores dentales. La incorporación de los colores grises pueden dar un efecto transparente.

3.2 Agentes opalescentes.

La adición de colores concentrados para hornear en las cerámicas dentales es insuficiente para producir un efecto de diente normal si la transparencia de la

cerámica es alta. En particular los colores de la dentina requieren más opacidad si se quiere simular la capa superficial del esmalte de la dentadura. Para los agentes opalescentes existe un procedimiento delicado, particularmente cuando se determinan tonos con materiales metálicos de cerámica.

Un agente opalescente generalmente consiste en una tierra de óxido de metal de un tamaño de (<5 μm) que previene un aspecto moleado en la cerámica.

Los óxidos comúnmente usados son:

Oxido de Cerio.

Oxido de Titanio.

Oxido de Circonio.

El óxido de circonio es el opalescente más popular y regularmente se añade el color concentrado para hornear la cerámica sin color durante la preparación final.

Las cantidades usadas son determinadas inicialmente por pruebas hechas hasta que la cerámica balancea el grado de transparencia y la saturación del color.

En caso del esmalte de la cerámica se usa poco agente opalescente y el dentista obtiene más opalescencia entre más se le agrega pigmento. Por eso el esmalte de la cerámica tiene características similares al esmalte natural derivadas del uso de la mezcla de vidrio. Esto hará que se vea como cuando se utilizan agentes opalescentes en la misma forma y recae en el uso de índices de reacción diferentes para producir el grado de transparencia requerida.

Varias longitudes de ondas de luz visible se esparcen entre las partículas

opalescentes. Este efecto depende del tamaño de las partículas y también en la distribución del volumen en la matriz del vidrio. La diferencia de los índices refractivos entre el vidrio y el opalescente también juegan un papel importante. La compañía que surte a los dentistas usan agentes opalescentes cercanos a la magnitud de la longitud de onda (visible) de luz blanca que las partículas entre las medidas de 0.4 a 0.8 μm . produzca un tinte azulado a la luz reflejada, pero la luz transmitida es amarillo rojiza, lo cual se acerca más al diente natural. Durante el horneado estos agentes opalescentes son usados para cristalizar, más particularmente si el enfriamiento se detiene en los orígenes existentes.

3.3 Modificadores de pigmentos y colores.

Los modificadores de pigmentos y colores provistos en un kit de cerámica dental son hechos de la misma manera que el color concentrado para hornear que se utiliza con pigmentos para hornear las cerámicas dentales básicas. Un pigmento es más concentrado que un modificador de color. Este último es usado para obtener efectos gingivales o para dar luz o brillo a los colores del cuerpo. Lo anterior es más usado generalmente como colorante de superficies o para crear líneas de vitrificado del esmalte, para puntos de descalcificación, etc., en el cuerpo de la cerámica. Los pigmentos pueden ser obtenidos de óxidos de metales, pero algunas veces son hechos con puntos de vidrio de baja fusión, la cual sólo puede ser hornear a temperaturas menores de las que se usan para hornear esmalte o cerámica dental. Los modificadores de color son usados a la misma temperatura que las cerámicas dentales.

3.4 Fluorescencia.

La fluorescencia transforma la luz que recibe la cerámica, en radiaciones de

mayor longitud de onda.

El procedimiento usual para reproducir la fluorescencia es agregando sal de uranio y sodio de di-uranio. Esto produce un fuerte color verdoso amarillo y cuando se le agregan pequeñas cantidades de óxido de cerio se logra una fluorescencia blanca azulada, muy similar a la dentadura humana.

Samario, una tierra rara o los ramales (compuestos de aluminio y magnesio) pueden ser usados, pero no son tan efectivos como la poderosa sal de uranio. Se debe notar que el uranio es altamente radioactivo y está prohibido en el uso de cerámicas dentales.

3.5 Barnizado y adición de cerámica.

Uno de los propósitos del barniz industrial (glaseado) es sellar poros abiertos en la superficie de la cerámica horneada. El barniz dental consiste en colorear el polvo de vidrio, el cual puede aplicarse a la superficie de la cerámica horneada para producir un efecto vídrico. Un barniz se puede madurar a temperaturas bajas para que la restauración y la expansión térmica del mismo pueda ser fraccionalmente más baja que el cuerpo de la cerámica al cual es aplicado. En esta forma el barniz para superficies es colocado bajo compresión y las cuarteaduras o peladuras son así evitadas.

Es importante conocer que el barniz porcelanizado no se debe aplicar directamente en una restauración ya barnizada. La superficie debe hacerse un poco áspera para prevenir que el barniz se pele. Las incrustaciones de cerámica son mejor hechas sin el uso de barniz. Un feldespato moderno o un vidrio de fase simple es más satisfactorio. Los barnices son difíciles de aplicar y son casi siempre usados para sellar los poros de las restauraciones horneadas. Además,

la fisonomía detallada de la superficie es casi imposible de obtener cuando se usan barnices separados, pues tienden a provocar una superficie rugosa y no reproducen el acabado pigmentado del esmalte humano.

Las llamadas adiciones de porcelana son usadas y generalmente hechas de materiales similares del barniz de la cerámica, excepto de la adición de opalescentes y pigmentos. Una adición de cerámica se puede hacer con el mismo procedimiento del horneado, de una cerámica regular, y a la temperatura del barnizado se puede reproducir con un polvo fino. El proceso final siempre hace que el polvo de la cerámica sea más reactivo. Las adiciones de cerámica son usadas para simples correcciones del contorno del diente y puntos de contacto.

3.6 Tintes en opaco.

Una buena opalescencia se obtiene con altos valores de reflejabilidad, cubriendo muy poco con altos valores del coeficiente de expansión o alguna combinación de estas (Kingery, 1960). Desafortunadamente, todos los criterios anteriores son probablemente lo menos deseables desde el punto de vista dental. Aunque la superficie del metal puede ser pintada con cerámica opaca con las ya mencionadas propiedades, la alta reflejabilidad de esta cubierta de opalescente causa alta reflexión desde la superficie de la restauración.

Los opacos tienen una cubierta de alto poder, generalmente obtenida usando poderosos óxidos metálicos esparcidos como una hojalata. Las aleaciones de oro se pueden opacar usando cubiertas de 100 micras de grosor. La transmisión de luz a través de cerámicas opacas, usadas en las técnicas metalo-cerámicas,

es muy poca y tiene un rango de transmisión de luz de 0.2 a 0.5% en superficies de 1 mm. de grosor (Mc Lean and Hughes, 1985).

El opaco de las restauraciones metalo-cerámicas va a permitir sólo la reflexión difusa y la reflexión diáfana de la luz. Estas diferencias son las más significativas causas de estética pobre en el frente del diente.

Para simular el diente natural, una restauración artificial debe tener profunda transparencia. Sólo en esta forma las restauraciones anteriores pueden ser colocadas en boca. Los colorantes de superficie nunca dan la última respuesta para el resultado final de estética ya que el color debe de ser visto desde el fondo.

3.7 Transparencia.

La reflexión difusa de la luz producida por un esparcido interno debe ser baja en las cerámicas dentales; de otra forma las obturaciones anteriores se ven muy artificiales. En contraste, la tracción o luz incidental que emerge como transmisión difusa es vital en una obturación de cerámica. Esta es la luz difusa que produce transparencia en la cerámica dental.

Para producir esmaltes transparentes los cuales sólo dan efectos prismáticos, técnicas similares son usadas en cerámicas dentales para producir un vidrio opalescente. Por ejemplo, necesitamos una mínima absorción de luz, pero un máximo esparcimiento de esta para dar un efecto similar a los prismas del esmalte. En este caso la fase de dispersado (opalescentes, cristales, etc) en el esmalte de la cerámica debe tener un índice refractario no muy diferente de la matriz de la cerámica.

En suma, la alta transparencia en modernas cerámicas de feldspatos ha sido desarrollada para incrementar el contenido de vidrio en relación con la formación mutilada. Aunque esto reduce la consistencia, la transparencia de la cerámica es altamente mejorada.

3.8 Matizado (coloración).

Todas las tonalidades y colores visibles, consisten en colores primarios que son el verde, rojo y azul. Con todos ellos se producen buenas combinaciones. Aunque el conocimiento del matizado es útil para el técnico dental, es peligroso mezclar tonos tan precisos como lo haría el fabricante. Los más experimentados tienden a usar tonos prematizados de cerámicas, las cuales se modifican agregando colores concentrados o "masas de efecto". Los tonos prematizados de cerámicas pueden ser usados separadamente o mezclados juntos para producir una guía de matices personalizados. Esto representa lo ideal y da tonalidades intermedias entre los tonos seleccionados por el fabricante. Es la experiencia del autor lo que ayuda a que tenga un mayor surtido de colores para cerámica, o menor cantidad o concentración de pigmentos. El polvo de dentina es más dado a engañar a los principiantes cuando lo usan.

Si el técnico produce sus propios tonos debe tener un conocimiento extenso de cómo mezclar los colores primarios y como emplearlos en la fabricación de cerámicas. Se le aconseja al principiante que trabaje con colores prematizados o premezclados y utilice una guía prefabricada o una hecha por sí mismo.

CAPITULO IV.
EFFECTOS ESPECIALES EN
CERAMICA DENTAL.

(Tiempos de aplicación).

El color debe dividirse en tres componentes principales:

Color:

El tipo de color, por ejemplo, rojo, naranja, azul, etc.

Chroma:

La pureza del color dada en cualquier nivel.

Valor:

La luminiscencia y reflexión. Esto está propiamente relacionado con el brillo y el contraste.

Clark (1933) en un estudio midió los colores naturales del diente en la escala de Munsell, mostrando una variedad de tonalidades, predominantemente en una parte pequeña del área de la luz amarilla, relativamente pocos en la banda de arriba, y no hubo incidencia en más del 99% del rango de Munsell. Los dientes naturales caen en una banda corta de colores, y esto explica porqué es muy difícil encontrar el mismo tono de dientes.

Los dientes humanos son considerados por su forma y color. Cuando se hacen obturaciones de cerámica el ceramista se basa en la dentina y los

esmaltes de cerámicas para crear la forma y color de la obturación. Si esta es realizada con la consistencia de la dentina y la capa de incisal promedio, se verá artificial en la boca, excepto en los pacientes muy jóvenes.

Para duplicar un diente natural, los defectos estructurales, grados de descalcificación varían en el esmalte y deben ser reproducidos en la estructura de la cerámica. Los colores de la cerámica se deben construir en profundidad y los colores superficiales aplicados juiciosamente en áreas donde el pigmento natural esté en la boca. Las raíces y áreas cervicales de la prótesis merecen especial atención.

Los efectos especiales en cerámica dental son creados con el uso de colores suplementarios de la dentina de cerámica, transparencia y cerámica decolorada y colores concentrados hechos en el horneado de la cerámica básica. La intensidad de los colores es controlada diluyendo polvo de vidrio sin color para formar un color concentrado, o en el caso con polvo para hornear en su estado natural.

4.1 Producción de color en dientes naturales.

El esmalte humano contiene aproximadamente 97% de su peso de mineral, en su mayoría hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, carbonatoapatita, fluorapatita, fluoruro de calcio, carbonato de calcio que se presentan en pequeñas cantidades variables individualmente. Los cristales de hidroxiapatita en el esmalte son extremadamente pequeños (3000-5000 Å de largo por 10-1200 Å de ancho) con una alta superficie de área/volumen del radio. Los prismas del esmalte son mezclados junto con material orgánico (matriz de colágeno), lo cual

representa aproximadamente el 1% de la masa total. El esmalte es transparente y emite 70% de luz a través de una sección de 1 mm. de grosor.

En contraste, la dentina sólo contiene cerca del 70% de su peso de hidroxilapatita y los cristales de apatita son más pequeños que en el esmalte (200-300 Å de largo por 40-70 Å de ancho). En consecuencia tienen gran superficie área/volumen de radio. La matriz orgánica de la dentina constituye cerca del 20% de peso de la masa total, o cerca del 30% de la base total del volumen. Es en su mayoría colágeno con una pequeña cantidad de una sustancia de tierra y mucopolisacarina.

La dentina aún es transparente pero no permitirá más del 30% de luz en secciones de 1 mm. de grosor.

Es posible que cristales pequeños de apatita en la dentina sean los más responsables del aumento de los valores de opalescencia. Los pequeños cristales corresponden al talco fino (área específica de superficie) que se usa como agente para opacar o reforzar la cerámica. La dispersión de los finos talcos en las matrices de diferentes índices refractivos resulta en un incremento en la opacidad. El color de la dentina es probablemente producido por una combinación de la refracción de la luz y de prismas, con un incremento en la emisión de rayos de luz de un rango entre amarillo a naranja, comparado con el esmalte del diente. La matriz de colágeno en la dentina juega un papel muy importante en la refracción de la luz.

El total efecto del color de un diente natural es derivado de la combinación de la luz directamente reflejada desde la superficie del diente hasta la dentina la cual también tiene reflexión interna. La dentina es la materia prima del color y los rayos de luz reflejados que se emiten vía el esmalte son modificados por el grosor y el grado de transparencia del color y la obscuridad del fondo oral.

La dentina en los dientes jóvenes forma dos o tres masas sobre la pulpa las cuales aparecen como extensiones en forma de dedos bajo el esmalte.

TERCIO INCISAL.

La cubierta altamente transparente del esmalte que cubre la dentina produce una envoltura alrededor del efecto. Estos resultados se incrementan con la transparencia no sólo del tercer corte, sino de las áreas más próximas. El esmalte delineará al mismo tiempo las extensiones en forma de dedo de la dentina. La transparencia gris en la punta del corte se acentúa por la oscuridad oral.

TERCIO MEDIO.

El tercio medio de los dientes contiene una mayor cantidad de dentina. La última capa de esmalte adquiere algún color de la dentina, pero es modificado por la transparencia gris azulada del esmalte; por eso el color final es regularmente una mezcla de amarillo naranja, azul y gris.

TERCIO CERVICAL.

Como el esmalte se acerca a la línea cervical de la corona del diente, esto acanala los bordes. La influencia de una base de dentina en el color del diente es muy marcada. El cuello del diente tomará un color profundo del anaranjado al amarillo seguido de diferentes tonos de café, dependiendo del grado de calcificación de la dentina.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

4.2 Tipos de efectos especiales.

- a) Los efectos de cuello o simulación de la dentina de la raíz.
- b) Efecto de dentina. Falla de calcificación o defectos estructurales. Variación en la anatomía o en el núcleo de la dentina y grosor de la cubierta del esmalte.
- c) Efectos incisales. Defecto de calcificación, fracturas, defectos estructurales, pigmento interno.
- d) Pigmentos superficiales. Pigmentos que ocurren naturalmente en los dientes causados por el tabaco, comida, bebidas, caries u otras causas.

EFECTO DE CUELLO O GINGIVAL.

El efecto gingival es muy usado por el dentista para aplicar color a una restauración de cerámica del tercio cervical. El efecto regularmente es creado con polvos de cerámica de colores saturados y los fabricantes los surten por separado. En la opinión del autor estos colores concentrados son probablemente el material más valioso para ocultar tonos de metal oscuro y de núcleos de cerámica. El dentista siempre está luchando por el espacio del cuello. Aplicar pigmento en la superficie del área del cuello nunca es tan eficiente para crear una vista natural del color gingival. La aplicación de cerámica gingival a la corona del tercio cervical es requerida por la mayoría de los dientes. En personas jóvenes el color del esmalte se incrementa poco en cromo hasta que alcanza el cuello dividido a la corta proximidad de la capa de dentina. En pacientes mayores el área de la raíz se ve al igual que la dentina la cual se debe reproducir en cerámica.

Cerámicas especiales de cuello o gingivales deben de ser las primeras aplicaciones al núcleo o al opaco. El terminado del efecto del cuello debe ser de grosores variados, dependiendo del resultado deseado. Una vez que la

cerámica está en posición, la dentina o esmalte se colocan en la forma usual. Es conveniente hornear la cerámica con efecto de cuello, para checar el color antes de comenzar la estructura.

Los polvos para efectos se usan tanto en metalo-cerámicas como en cerámicas de aluminio.

MAMELONES EN LA DENTINA.

En muchos casos la orilla del incisivo es delineada por tres extensiones de dentina parecidas a dedos. Estas son masas de dentina originadas en el diente durante su desarrollo. Para reproducir este efecto la corona es hecha completamente en cerámica y se hacen dos cortes del canal del tercio incisivo de la dentina. La base del canal se cubrirá con cerámica transparente, la cual dará brillo a cada canal y acentuará los mamelones. La profundidad del canal se controlará con el grado de transparencia. Los mamelones se pueden acentuar aún más aplicando pigmento en la orilla de los cortes del canal y luego cubriendo con esmalte la cerámica. Esto da efecto de continuidad de la dentina. Después, dentro del diente, dividiendo los pronunciados mamelones con el color azul grisáceo.

REPRODUCCION DEL COLOR DE RELLENO.

Estos efectos continuamente aumentan el terminado de las restauraciones, pero no deben ser colocados en área faciales sujetas a visión directa. El relleno de elección sólo incluye las interproximales.

El complemento a la estructura de las incrustaciones, el área deseada para relleno es excavado y la pared de la cavidad es teñida con pigmento. El núcleo del polvo de efecto de cuello es aplicado sobre el pigmento, teniendo cuidado

de no levantarlo. Los pigmentos periféricos pueden ser sacados de la superficie con un pigmento oscuro aplicado con la punta de un pincel pequeño. La superficie se cubre con cerámica transparente y la incrustación está lista para el glass.

EFFECTOS EN INCISIVOS.

El uso de colores concentrados, incrustados en el esmalte de cerámicas puede regularmente transformar la vista artificial de la restauración en una mezcla ajustada a los dientes. El efecto en los incisivos se puede mejorar dramáticamente en una rehabilitación completa de la boca y evitar una sonrisa "metal-cerámica"

El efecto en los incisivos varía desde un amarillo muy tenue hasta colores anaranjados fuertes. Estos efectos pueden ser creados igualmente con polvos de cerámica o pigmentos. La experiencia ha mostrado que los colores necesarios son el blanco, anaranjado, gris y azul. El dentista tiene más control sobre el uso de los colores, lo cual permite un alto grado de consistencia.

Algunos dientes exhiben un color anaranjado en los incisivos, el cual es menor que en el borde actual del diente. Las líneas de esmalte con este efecto naranja forman un halo. Para reproducir este efecto se sigue este procedimiento: el esmalte de cerámica se remueve de la superficie facial del borde del incisivo para reproducir una profundidad de 0.2 a 0.5 mm. y el pigmento se aplica en el área deseada.

Este pigmento se debe aplicar muy ligeramente, sólo para dar una sensación de color. El pigmento se debe alumbraar cubriendo con una capa delgada de cerámica transparente.

HIPERCALCIFICACION.

Las áreas blancas hipercalcificadas o estriadas son defectos desarrollados, regularmente descritos como simples de duplicar en cerámica.

Si un área hipercalcificada requiere ser duplicada en la región proximal se usa un polvo específico, introducido en pequeñas cantidades cubriendo el esmalte. Con la punta de un pincel fino se recoge sólo la cantidad adecuada de polvo blanco. Se frota ligeramente para cubrir esa área con una delgada capa de cerámica. Así el área se ve más natural. Finalmente el esmalte es cubierto con cerámica transparente y se homea.

ALTERANDO EL COLOR Y LA TRANSPARENCIA.

Los objetos transparentes permiten el paso de la luz. Una gran cantidad de transmisión de luz es mayor con un material transparente.

La transparencia en incrustaciones de cerámica puede lograrse solo con profundidad en el esmalte de la cerámica. No hay modo de simular este tipo de transparencia por medio de pigmentación de cerámicas y aunque algunos fabricantes dicen que esto puede ser hecho con colores gris y azul, el efecto no se puede comparar con una incrustación con la claridad prismática del esmalte que ha sido hecha con cerámica profunda que permitirá la máxima transmisión de luz.

FRACTURAS DEL ESMALTE.

La duplicación de fracturas de esmalte en cerámicas exige de un detenido razonamiento del dentista.

La formación de fracturas de presión en el esmalte del diente cae en 5 categorías:

a) Fracturas finas del esmalte que aparecen como una línea vertical fina, de color crema pálido a amarillo invisible, cuando la línea se ve de frente y sólo aparece en una vista lateral.

Regularmente el ángulo de la fractura y la cara del labio es cercano a los 90° . En esta situación la observación de la cara se enfoca sólo en la orilla de la fractura, aunque la dimensión de la fractura es difícil de ver. En tanto el observador se vaya desplazando hacia una posición lateral del ángulo visual, la fractura aparecerá obvia.

b) La dentadura de las personas de edad media, regularmente exhibe fracturas finas y derechas en el esmalte, las cuales sólo rompen la superficie. Estas fracturas son de color anaranjado ligero con poca intensidad y son visibles a simple vista.

c) De acuerdo a la edad de la dentadura, el ancho de las fracturas y la entrada de fluidos orales y bacterias, llenan la fractura de un color café.

d) Ocasionalmente las fallas en el esmalte aparecen como fracturas en curvas múltiples corriendo a través de la superficie del esmalte en diferentes ángulos menores a los 90° . Esto es más fácil de observar en una vista recta, en la vista del ángulo oblicuo de la fractura se observa a simple vista.

e) La categoría final de las fracturas es la línea blanca pálida difusa dentro del esmalte. Al contrario de una fractura fina de esmalte, esta se aparece mucho más delgada.

CONCLUSIONES.

La selección del color y la estética en cerámica dental son puntos determinantes para el éxito de nuestras restauraciones.

Es importante obtener modelos de estudio con la finalidad de saber la anatomía dental de nuestro paciente, así como fotografías para el mismo fin.

Las fuentes de iluminación son de vital importancia para la toma de color.

La comunicación con el laboratorio es esencial y un adecuado estudio puede dar más información que instrucciones escritas en forma y textura de superficie.

Cuando una alteración en la forma es requerida, es preferible insertar un provisional a la nueva forma anatómica y grabar ésta en un estudio posterior. Una alternativa es enviar al técnico dental dibujos de la nueva forma del arco; pero esto debe ser muy preciso si deseamos que el técnico nos beneficie realmente.

El terminado final de la cerámica se hace en la boca antes del glass.

Un dibujo detallado de los colores de dientes y cubiertas de cerámica es esencial si el técnico va a desarrollar una prescripción de tonos con todas las ventajas. Idealmente los dibujos deben hacerse con lápices de colores, y deben consistir en una vista facial, una sección vertical de la línea de mezcla del esmalte y el área para cerámica gingival, y por último una sección horizontal a

través del área incisal mostrando dónde se desea la caracterización, la cual, también es de gran importancia para una estética natural que pase inadvertida para el ojo humano.

Las prescripciones muy complejas se deben evitar ya que ellas no serán leídas por el ocupado laboratorio. Aunque como notas adicionales pueden ser incluidas, así como el grado de valor y de chroma. El tipo de superficie acabada debe ser también como un complemento al estudio individual.

El dentista aconseja suplementar el trabajo de laboratorio y refina la anatomía de la superficie con una fresa de diamante durante la prueba de porcelana. Es una gran ventaja tener técnicos dentales ya que no hay sustituto para su trabajo en vivo. Lo último en trabajo de cerámica sólo puede ser desarrollado por el dentista y el técnico trabajando juntos.

BIBLIOGRAFIA.

MORROW Robert.

Procedimientos en el Laboratorio Dental.

Ed. Salvat., México., 1988.

BARRY G. Dal y KENNEETH W. Aschum.

Esthetic Dentistry a Clinical Approach to Techniques and Material.

Philadelphia., London., 1993.

GOLDSTEIN Ronald E.

Estética Odontológica.

Ed. Intermédica., Argentina., 1988.

JOHN W. McLean.

The Science and Art of Dental Ceramics.

Vol. I. The nature of dental ceramics and clinical use.

Quintessence Books., 1979.

Chicago, Berlín, Río de Janeiro, Tokyo.

Vol. II Bridge design and laboratory procedures in dental ceramics.

Quintessence Publishing Co., Inc., 1980.

DAVID Korson.

Natural Ceramics.

Quintessence Books. Chicago., 1990.

DAVID Garber.

Porcelain Laminate Veneer.

Quintessence Books., 1988.

MASAHIRO Kuwata.

Atlas a Color de Tecnología en Metal-Cerámica.

Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas.,

Caracas Venezuela., 1988., Tomo 3,4 y 5.