

308  
ley

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCION DEL COLOR, FORMA Y TEXTURA  
DE LAS RESTAURACIONES CERAMO-METALICAS.

SEMINARIO DE PROTESIS FIJA

TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANO DENTISTA A:

NIETO RAMIREZ VIRGINIA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Octubre 1988.



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.

## INDICE

PARTE I.....	2
Efecto del espesor de la porcelana y tipo de aleación metal - porcelana sobre el color.	
PARTE II.....	10
Mejoramiento del color de las restauraciones ceramo-metálicas, sistema para determinar el color	
PARTE III.....	21
Mejoramiento del color de las restauraciones ceramo-metálicas Procedimientos para la comunicación visual	
PARTE IV.....	25
Inovación en la aplicación de la porcelana	
COMENTARIOS.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

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

Se nos ha dicho a menudo que la odontología es una ciencia y un arte, y esto me lleva a reflexionar estos conceptos, podemos ver que en el arte se deja la libre creación dominada por el sentimiento del artista, suele suceder que en ocasiones el dentista al no poseer conocimientos sólidos o un medio adecuado de comunicación con el laboratorista, deja a éste trabajar su imaginación y sus habilidades, que pueden crear una buena restauración que se asemeje a lo que es un diente vital, pero la pregunta es ¿ si este trabajo quedará en armonía con un paciente en particular que posee características dentales de color, textura y contorno diferentes a cualquier otro?

Al hablar de tener una semejanza con los dientes naturales me referiré por supuesto a las restauraciones cerámicas y metálicas en las hojas subsecuentes.

Pero volviendo a lo planteado en el preámbulo, vemos - que el arte de la odontología, está supeditada por la ciencia que tratará de elaborar una restauración que además de copiar la estética natural, también cumplirá con los requerimientos funcionales.

Para lograr este objetivo se necesita de la colaboración, preparación y una buena comunicación entre el dentista y el laboratorista. Es por tanto que en el presente trabajo citaré 4 estudios relacionados con las técnicas, conocimientos y una buena comunicación entre el profesional y el técnico, para ampliar el panorama o proveer de información a los profesionales del área.

## PARTE I

### EFFECTO DEL ESPESOR DE LA PORCELANA Y TIPO DE ALEACION METAL-PORCELANA SOBRE EL COLOR

El propósito de este estudio fue el de evaluar visual y -espectrofotométricamente los cambios en el color, croma y valoración creados mediante la variación de 1) el tipo de aleación ceramo-metálica, 2) el espesor de la dentina porcelanizada y 3) el sombreado de la porcelana.

#### MATERIAL Y METODOS

Concibiendo las estructuras metálicas.

Fueron fabricados moldes para las subestructuras metálicas con hojas de plástico acetilo de un espesor de 0.02 pulgadas - que fueron cortadas en pedazos rectangulares de 2.3 x 1.7 cm. Tres tipos de aleaciones metal-cerámicas (oro-platino-paladio, níquel-cromo, y con alto contenido de paladio) fueron analizados con tres diferentes sombreados de VKK 68 opacadores de porcelana B<sub>1</sub>A<sub>3</sub>, y C<sub>4</sub> (Vita Zahnfabrick, Sackingen, West Germany). Además el espesor de la porcelana dentinal fué variado (0.5, 1, y 1.5 mm) para cada aleación y sombreado. Un total de 81 especímenes fueron preparados, 27 para cada tipo de aleación.

Las aleaciones fueron investidas, coladas y preparadas para recibir la porcelana según especificaciones del fabricante.

#### Aplicación del opacador

Para la consistencia del espesor del opacador sin pulverizar el material fundido, fué utilizada una técnica de "spray on". Si aparentemente se vieron variaciones en la densidad, se aplicó una segunda capa.

### Aplicación de la porcelana dentinal

Tres moldes fueron construidos dentro de los cuales los modelos cubiertos con opacador fueron colocados. Las profundidades de los moldes fueron tales que el espesor de la dentina-pudiera ser controlado (0.5, 1, o 1.5 mm)

La porcelana fué mezclada con el líquido y el molde lleno. Los especímenes fueron cortados al mismo nivel con la parte alta del molde.

### Procedimiento de pulverizado y glaseado

El espesor de cada espécimen fué medido, hasta obtener el espesor deseado (0.5, 1, o 1.5 mm). La porcelana fué ultrasónicamente limpiada y dejada en agua destilada durante 5 minutos a la temperatura recomendada por los fabricantes durante 2 minutos en aire.

### Análisis espectrofotométrico

Un espectrofotómetro (Recording Spectrophotometer, General Electric Co., Chicago Ill), fué utilizado para el análisis cuantitativo con las medidas actuales hechas por un laboratorio privado del color (Hemmendinger Color Laboratory, Belvidere, N.J.). Los datos obtenidos fueron anotados en la C.I.E. (Commission Internationale de l'Eclairage) y para la referencia a standar fué cubierta por Munsell en los sistemas coordinados del color. Los datos de Munsell fueron analizados estadísticamente por medio del analizador Newman Keul para múltiples comparaciones.

### Análisis Visual

Quince personas fueron escogidas para participar en la examinación visual, cinco de los cuales tenían una anomalía en la visión del color. Los especímenes se dividieron en dos grupos,-

uno con el mismo metal y sombreado pero diferente espesor y el otro con diferentes sustratos metálicos. Se examinaron cada grupo de tres especímenes al mediodía exponiéndolo hacia el norte con la luz del día. Los ejemplares fueron colocados en una tarjeta blanca cubierta con un pedazo de papel neutral gris con orificios de 10 mm. Este procedimiento permitió que el análisis visual fuera hecho sin que el observador supiera el espesor de la porcelana o el tipo de aleación. Después de cada procedimiento los evaluadores fueron interrogados para que así sus ojos descansaran mirando hacia la hoja de papel gris.

### RESULTADOS

Los resultados de este estudio se muestran en las tablas I al III para las mediciones espectrofotométricas. Los cuadros IV y V presentan los datos visuales con las diferencias entre los grupos metálicos con examinadores de visión normal y examinadores con anomalía de visión al color. Análogamente, los cuadros VI y VII muestran las diferencias visuales en el espesor de la porcelana, y los cuadros VIII y IX muestran los resultados de las evaluaciones en la luz y en la oscuridad.

### DISCUSION

Efecto de la variación del tipo de aleación sobre el color.

Con el sombreado  $A_3$ , fueron detectadas importantes diferencias en color en los especímenes de níquel-cromo, alto contenido de paladio y oro-platino-paladio durante el examen espectrofotométrico. El color de los especímenes de oro-platino-paladio cambiaron más hacia amarillo-rojo que las otras aleaciones.

Hubo pequeña diferencia en cromas o valoración entre cualquiera de las tres aleaciones con sombreado  $A_3$  (Cuadros I al III). Visualmente, los examinadores con visión normal al color

y los que presentaban visión anormal al color notaron importantes diferencias entre la aleación de níquel-cromo y los otros tipos de aleaciones. Las diferencias entre los especímenes de oro-platino-paladio y alto contenido de paladio fueron menos perceptibles visualmente (Cuadros IV y V).

Con los opacadores  $B_1$  y  $C_4$  fueron evaluados espectrofotométricamente, sólo pequeñas diferencias en color, croma, y valoración fueron notadas entre los diferentes tipos de aleaciones. Las diferencias que fueron significativas son entre las aleaciones de Ni-Cr y las otras dos aleaciones. Estos datos están en correlación con la examinación visual.

Un mayor número de especímenes fueron marcados por los examinadores con visión anormal al color que aquellos con visión normal al color (cuadros IV y V). Se determinó que existía igualdad en el color visualmente cuando un examinador no podría percibir diferencias entre los especímenes que sería comparados.

#### Efecto de la variación del espesor de la porcelana translúcida sobre el color.

Grupo oro-platino-paladio. Con el sombreado  $A_3$ , se incrementó el espesor de la dentina translúcida causando un decremento en la valoración y un incremento en el croma cuando el sombreado fué medido espectrofotométricamente. El opacador  $B_1$  mostró un incremento similar en el croma pero muy poco cambio en la valoración. El opacador  $C_4$  exhibió un incremento en el croma y un decremento en la valoración. Para los opacadores  $A_3$  y  $C_4$  un incremento en el espesor cambió el color lejos de amarillo hacia amarillo-rojo, mientras que el color de  $B_1$  no se afectó (Cuadros I al III). Para todos los sombreados y los tres colores coordinados, sólo cambios entre 0.5 y 1mm fueron significativamente diferentes. Estas variaciones pueden atribuirse al opacador de la porcelana, el cual tiene menos efecto sobre el color que los aumentos del espesor de la porcelana translúcida.



Visualmente, la mayoría de los examinadores indicó que eran perceptibles o muy perceptibles los cambios de color entre 0.5 y 1 mm de espesor de dentina para los especímenes con  $A_3$ . Los cambios de color entre 1 y 1.5 mm fueron mucho menos perceptibles. Los especímenes con  $C_4$  mostraron una tendencia similar. Sin embargo, los especímenes con  $B_1$  los cambios de color entre 0.5 y 1 mm fueron mucho menos obvios (cuadros VI y VII).

Grupo níquel-cromo. Espectrofotométricamente, las medidas en el croma mostraron la misma tendencia que el grupo oro-platino-paladio. Para los opacadores  $A_3$  y  $C_4$ , el color cambió a amarillo-rojo entre 0.5 y 1 mm del espesor de la porcelana translúcida; no ocurrieron cambios en el color para el sombreado  $B_1$ . El brillo aumentó con el espesor de la dentina translúcida para los opacadores  $A_3$ , pero menores cambios fueron notados para los opacadores  $B_1$  y  $C_4$  (cuadros I al III). Una posible explicación podría ser el efecto del óxido producido durante el calentamiento. Como en el caso del grupo oro-platino-paladio, casi todos los cambios importantes en la coordinación del color ocurrieron entre 0.5 y 1 mm.

Visualmente, los cambios entre 0.5 y 1 mm fueron similares para los ocurridos con la aleación platino-oro-paladio. Sin embargo, con el sombreado  $A_3$ , cambios muy perceptibles en el color ocurrieron entre 1 y 1.5 mm que no ocurrieron con los otros metales. Con el sombreado  $B_1$ , no se observaron igualaciones totales, y un gran cambio ocurrió entre 0.5 y 1 mm. Para el sombreado  $C_4$ , cambios modestos fueron observados con cada aumento del espesor (cuadros VI y VII). En general, el efecto visual del espesor de la porcelana translúcida fue el más notable para el grupo de níquel-cromo de todos los tres grupos de aleaciones.

Especímenes con alto contenido de paladio. Espectrofotométricamente, el aumento del espesor de la porcelana dentinal cambió el color de los opacadores  $A_3$  y  $C_4$  de amarillo a amarillo-rojo, -mientras que el color del opacador  $B_1$  no se afectó. La valoración de los opacadores  $A_3$  y  $C_4$  disminuyó con el aumento del espesor, mientras que con el sombreado  $B_1$  no se notó cambios. El croma aumentó con mayor espesor para el opacador  $A_3$ , pero para los opacadores  $B_1$  y  $C_4$  pocos cambios fueron notados. Sólo los cambios entre 0.5 y 1 mm fueron estadísticamente significativos para todos los opacadores y coordinados excepto para el color  $A_3$ . Visualmente las diferencias en color fueron similares para la aleación oro-platino-paladio cuando el espesor de los tres opacadores se incrementó. Cambios para el opacador  $B_1$  fueron más fácilmente distinguidos entre 0.5 y 1 mm en comparación con el grupo oro-platino-paladio.

Clasificación visual de los especímenes de la luz a la oscuridad

Los examinadores con visión normal al color encontraron que los opacadores  $A_3$  y  $C_4$  en los grupos oro-platino-paladio y con alto contenido de paladio, y el opacador  $C_4$  en el grupo níquel-cromo resultaron ser los más fáciles de adaptar de la luz a la oscuridad. El opacador  $A_3$  sobre la base metálica presentó gran dificultad para la evaluación. Los examinadores mostraron considerable variabilidad en ordenar la mayoría de los especímenes de 1 y 1.5 mm, indicando que la diferencia entre 1 y 1.5 mm de espesor de porcelana dentinal fué difícil de percibir. Estos resultados se encuentran bien correlacionados con el análisis - espectrofotométrico.

Esta correlación sugiere que el espesor de la porcelana dentinal de 1 mm es suficiente para producir un buen resultado estético, y que no es necesario el uso de 1.5 mm de espesor.

Los examinadores consideraron que determinar cual espécimen con opacador B<sub>1</sub> tenía mayor espesor de porcelana dentinal presentó una gran dificultad. También consideraron que un resultado estético aceptable podría ser logrado con un espesor de 0.5 mm cuando se utilizaba el opacador B<sub>1</sub> esta afirmación fué sustentada partiendo del hecho de que el opacador fué lo más parecido al color de la dentina para el opacador B<sub>1</sub> que para los otros opacadores. La experiencia clínica indica que los adolescentes entran al rango del opacador B<sub>1</sub> más frecuentemente que los adultos. Puesto que las pulpas de los dientes de los adolescentes no toleran la reducción del diente mayor de 1 mm, esto nos hace pensar que es posible la obtención de un buen resultado estético cuando se utiliza el opacador B<sub>1</sub>. En consecuencia, podría ser posible una menor reducción dental para todos los opacadores de porcelana si los fabricantes pudieran acercarse al color del opacador y a las porcelanas dentinales.

Proporcionalmente, los examinadores con visión anormal al color obtuvieron mayor número de selecciones correctas en la evaluación a la luz y a la oscuridad que aquellos con visión normal al color. (cuadros VIII y IX). Puesto que los examinadores con visión anormal al color también contaron un mayor número de semejanzas en el color como lo anotado previamente (cuadros IV y V), resulta que ellos no fueron tan efectivos en detectar los cambios relativos a los aspectos cromáticos de los especímenes que los examinadores con visión normal al color. Así es que ellos fueron ligeramente mejores que los examinadores con visión normal al color, al observar en la luz y en la oscuridad.

### CONCLUSIONES

1. Los análisis espectrofotométrico y visual del color de la porcelana tuvieron resultados similares, pero ligeros cambios fueron notados más frecuentemente con el ojo que con el espectrofo

tometro.

2. El tipo de aleación utilizada produjo variaciones menores en el color de la porcelana como lo determinado visualmente y espectrofotométricamente cuando se utilizaron los opacadores  $B_1$  y  $C_4$ . Sin embargo, cuando se utilizó el opacador  $A_3$ , se notaron diferencias significativas en el color espectrofotométricamente para las aleaciones de níquel-cromo y las de alto contenido de paladio y para la aleación de oro-platino-paladio. No se observaron diferencias importantes en el cromatismo o en la valoración. Visualmente, los especímenes de níquel-cromo fueron considerados significativamente diferentes en color que las otras aleaciones cuando se utilizó el opacador  $A_3$ .

3. Se observaron diferencias visualmente y espectrofotométricamente con los diferentes espesores de la porcelana dentinal. Los opacadores  $A_3$  y  $C_4$  fueron afectados más extensamente que el opacador  $B_1$ . Con los opacadores  $A_3$  y  $C_4$ , diferencias entre 0.5, 1, y 1.5 mm de espesor de la porcelana dentinal fueron discernibles. Pequeñas diferencias fueron notadas entre los tres espesores para el opacador  $B_1$  cuando se evaluó visualmente y espectrofotométricamente. Resulta que cuando un color opacador de la porcelana se asemeja más al color de la dentina porcelanizada, como en el caso del sombreado  $B_1$ , una semejanza en color puede ser obtenida con menor espesor de porcelana.

Aunque el autor no considera a las aleaciones que dentro de sus componentes tienen Ag (plata) es importante mencionar - que en este tipo de aleaciones, cuando hay contaminación con humedad en el momento que se procesa los productos de la contaminación pigmentan la porcelana de tonos que van del gris al gris oscuro o verde. Dicha pigmentación puede evitarse con la utilización de carbón activado ó pincelar los metales con oro coloidal.

## PARTE II

### MEJORAMIENTO DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES CERAMO-METALICAS. UN METODO SISTEMATICO PARA LA DETERMINACION DEL COLOR

La selección del tono de la porcelana y el color en las restauraciones cerámicas para la dentición natural continua siendo uno de los más perplejos y frustrantes problemas en prótesis fija. La tecnología inadecuada para ayudar al ceramista y al dentista en la selección apropiada del opacador de la porcelana se ha interpretado esta parte de la odontología más como una arte que como una ciencia. Distinto a la ciencia, el arte está subordinado a las habilidades individuales del dentista que influye en la predictabilidad y reproductibilidad de la restauración final.

Tradicionalmente, la comunicación entre el dentista y el ceramista sobre el color y el opacador ha sido escasa. La falta de claridad, errores de omisión, y variabilidad en la cantidad de información son sólo algunas razones para esta brecha en la comunicación. En consecuencia, la frustración puede ser anticipada cuando el dentista subjetivamente determina el opacador y comunica esta información de una manera inconsciente. Una restauración cerámica drásticamente diferente de que la originalmente se prescribió frecuentemente es el resultado.

Esta serie de artículos presentan una aproximación sistemática simplificada para la selección del tono, métodos mejorados de comunicación, y procedimiento de selección de la porcelana. Esta información ayudará al equipo dentista-ceramista en su labor para producir una restauración cerámica no conspicua. Las técnicas presentadas en estas series están dirigidas a los dentistas quienes están deseosos de aplicar un esfuerzo extra y -

tiempo para la obtención de un mejor potencial estético para sus pacientes. Algunos dentistas pueden encontrar estos procedimientos como demasiado consumo de tiempo para justificar su uso.

### EL PROBLEMA

La observación. En general, los dentistas tienen poca o nada de adiestramiento en la fisiología de la visión o en la ciencia del color. Una inspección en 1967 reveló que sólo 23 de 112 escuelas dentales tenía educación del color en su curriculum. Reconocimientos mas recientes no están disponibles pero la inadecuada educación en la ciencia del color es todavía prevalente.

Aunque la percepción es subjetiva y varia entre los individuos, Bergen demostró que la discriminación del color, percepción, y descripción pueden ser mejorados con un adiestramiento en los procedimientos dentales.

Culpepper encontró discrepancias entre los dentistas en el tono del mismo diente, los cuales no podían duplicar su propio color seleccionado en diferentes días. El problema para determinar y comunicar la selección del tono del dentista al cerase convierte aparentemente fácil.

Estos factores, en adición a la natural fatiga de los conos responsables de la percepción del color, parecería hacer de la precisión del color casi imposible.

Condiciones de la visión. La selección del tono y del color es altamente afectada por las condiciones de la visión. Las fuentes de luz en el consultorio, en el laboratorio, color de las paredes, cantidad de luz solar, color de la ropa y el maquillaje, y el ángulo en el que se mira al diente pueden afectar la selección del tono.

La luz está compuesta de diferentes longitudes de onda dependiendo de la fuente. La luz fluorescente tiende a acentuar

rango azul del espectro del color mientras que la luz incandescente acentúa el rango amarillo-rojo. Para reducir el efecto del metamerismo, el dentista debe evaluar y comparar la determinación del tono bajo varias fuentes de luz. Para estandarizar las condiciones de la luz, el dentista y el ceramista deben usar las luces correctoras del color con un interpretador del color con un índice de 90 ó más para la selección del opacador y evaluar completamente las restauraciones cerámicas.

Guías para el color. Los colorímetros disponibles comercialmente ayudan a otro débil enlace en el proceso de la elección. Algunos estudios han evaluado un gran número de dientes naturales mediante al uso del sistema del color Munsell y el sistema CIELAB. Algunos textos están disponibles para explicar el Sistema CIELAB. Cuando se compara el rango del espacio del color para las guías del tono disponibles y los dientes naturales, Sproull encontró que 1) Las guías disponibles no cubrieron el volumen del espacio del color requerido; 2) No hubo lógica o arreglo sistemático de los apéndices; y 3) El agrupamiento y duplicación de los colores existió en algunas áreas del espacio del color y fué nulo en otras regiones. Sistemas para el tono más elaborados que intentan cubrir adecuadamente el espacio del color ocupado por los dientes naturales han sido presentados, pero no han sido ampliamente usados.

Otros inadecuados colorímetros comerciales están en un método no realista de fabricación. Un típico apéndice del color mide 4 mm bucolingualmente con porcelana para dientes de la dentadura de alta fusión, dando una representación nada realista del color de las restauraciones ceramo metálicas. La indicación de la caracterización interna y externa de los apéndices del color por los fabricantes les falta representar el co-

lor y tono de la porcelana actual. La falta de un respaldo metálico puede también extraviar al observador. Como fué mencionado en la Investigación I la aleación metálica también influye en el croma y la valoración de las porcelanas.

Miller reportó variación entre los colorímetros producidos por el mismo fabricante. La impotencia inherente de los colorímetros comerciales tuvo motivaciones individuales como en Muia que desarrollo técnicas para la determinación del tono. Utilizando fundas para apéndices del color, Muia determinó las "Cuatro Dimensiones del Sistema del Color del Diente". Excelentes resultados pueden ser obtenidos con este método pero algunos laboratorios desean gastar tiempo y dinero necesario para nuevos apéndices del tono para cada porcelana y paciente.

Tecnología inadecuada. El autor cita que idealmente el dentista tendría un espectrometro en una computadora. Una fibra óptica en la parte superior detenida contra el diente daría la formulación de los polvos de la porcelana para la reproducción del color del diente natural visto. Actualmente se carece de la tecnología para hacer esta función. Clarck listó las propiedades de los dientes que contribuyen a error en la medida con colorímetros y espectrofotómetros. Estos son: fluorescencia, metamerismo, la falta de uniformidad através de la superficie, la falta de homogeneidad en la estructura interna, translucidez, tamaño pequeño, forma irregular, y condiciones que evitan la aproximación para las medidas. Colorgen, Inc. (Billerica, Mass) ha hecho avances en el desarrollo de un espectrometro dental con una fibra óptica. Un prototipo trabajable en el futuro.

En resumen, el desarrollo de estos aparatos tienen mérito pero ellos son una ayuda y no pueden reemplazar al ojo humano. Aunque la tecnología estuviera perfeccionada, la disponibilidad general y el uso de estos aparatos por los dentistas y ceramistas puede estar a muchos años de distancia.



Comunicación. Es interesante notar como con tan poca - información que a menudo se da al ceramista y cuanto es esperado de él. Ordenes vagas en la forma de prescripción del laboratorio tal como "un poco más oscuro que un A-3," son indicativos de la falta de claridad y la ausencia de un lenguaje común para la comunicación del color. Esto hace a la posibilidad de igualar la tonalidad del diente natural difícil, pero un lenguaje está disponible. El uso y conocimiento de las tres dimensiones del color puede mejorar grandemente la comunicación del equipo dentista-ceramista.

Considerando estos cinco problemas, para el dentista en la observación del color del diente natural, la selección del tono de la porcelana bajo condiciones de iluminación variable, al comunicar el color y tono al ceramista, tiene el ceramista la porcelana apropiada, y produce una corona que iguala a la dentición natural parecería realmente una hazaña herculeana. Con los siguientes lineamientos y procedimientos, el equipo dentista-ceramista puede obtener éxito y mayor uniformidad en el color de las restauraciones cerámicas.

## TERMINOLOGIA DEL COLOR

Las tres dimensiones del color ofrece un lenguaje universal para comunicar el sombreado. Del mismo modo que los objetos pueden ser espacialmente descritos en terminos de largo, ancho y alto, el color es descrito en los terminos de Munsell como Color, Estimación y Croma.

Color (Color) es la descripción o nombre de un color, la cualidad por la cual distinguimos un color familiar de otro (por ejemplo, azul, rojo, verde).

Estimación (claridad/oscuridad) es acromatico. La Estimación de un color se refiere sólo su claridad y oscuridad como en una escala de negro a blanco.

Croma (saturación) es la intensidad de un color dado, la cualidad que describe el grado en el cual un color difiere de un gris de la misma estimación.

La estimación apropiada es la más importante dimensión para caracterizar en restauraciones cerámicas.

Varias propiedades de un objeto pueden modificar la percepción del color. La caracterización de la textura de la superficie en restauraciones ceramicas puede ser tan importante como el sombreado y la forma. La textura de la superficie afecta la percepción de la Estimación de una restauración. Obregon et al. reportaron que la textura de la superficie tersa aumentó la Estimación de los ejemplares en porcelana y sugirió el uso de una textura de la superficie opaca para mantener el nivel de Estimación.

## CARACTERIZACION DEL COLOR Y FORMA. SELECCION DE LINEAMIENTOS.

1. Crear un color neutral cercano a la selección del opacador.
2. Hacer que el paciente se remueva el lápiz labial o el maquillaje brillante.
3. Cubrir al paciente con un color neutral si se encuentra usando ropa de colores brillantes.

=====

4. Tener la boca del paciente al nivel del ojo del dentista.
5. Hacer la selección del opacador al comienzo de la cita antes de que los ojos esten fatigados por los procedimientos dentales.
6. Hacer rápido la comparaciones del opacador<sup>+</sup> no más de 5 segundos para evitar la fatiga de los conos de la retina. El prolongado esfuerzo de la vista y los resultados en la percepción tienen un decremento en el Cromo y Estimación del ejemplar. Las primeras impresiones son más precisas.
7. Mirar con fijeza una carta azul o la servilleta del paciente entre cada evaluación del opacador. El resultado de la visión prolongada da una imagen posterior negativa que es el color complementario del color observado originalmente. El cansancio acentúa la sensibilidad al amarillo-naranja, el cual es el color dominante de los dientes.
8. Evaluar los niveles de estimación. Mirar con un ojo disminuye la cantidad de luz que entra al ojo inactivando a los conos lo que permite periféricamente localizar las varas de la retina para discriminar la claridad y la oscuridad.
9. Mirar con ahínco los cuellos de los apéndices del opacador, los cuales cargan con el color extrínseco y pueden distraer la determinación del opacador.
10. Examinar rápidamente la guía del opacador y, mediante el proceso de eliminación, determinar algunos apéndices que más se asemejen.
11. Comparar la selección del opacador bajo condiciones variantes (por ejemplo, mojado contra seco, el labio retraído contra el labio en descanso, y fuentes luminosas en diferentes ángulos).
12. Revisar el metamerismo mediante la evaluación de la selección del opacador bajo diferentes fuentes de luz ( por ejemplo, incandescencia, fluorescencia, y luz del día).

+ Fe de errata; opacador se refiere a la tonalidad o al color. =====

13. Usar a los caninos de referencia en la selección del opacador ya que éstos tienen el mayor Cromo del color dominante de los dientes.
14. Crear una apariencia natural en las restauraciones, siendo - consciente de la variación en sombreado entre los dientes - en la arcada. Los incisivos maxilares son similares en Cromo a los premolares. Los incisivos mandibulares están generalmente en un nivel de Cromo menor que los incisivos maxilares. Los caninos están a dos niveles mayores de Cromo que los incisivos maxilares.
15. Se selecciona un opacador que es de menor Cromo y mayor Estimación si se es incapaz para precisar la semejanza de un - opacador. Es difícil que en una restauración el color extrinsecamente disminuya el Cromo y aumente la Estimación sin -- crear opacidad.

#### UNA APROXIMACION SISTEMATICA PARA EQUIPARAR EL OPACADOR

El siguiente método para evaluar al diente natural en color y la selección de las porcelanas dentales mejora grandemente la predictabilidad de la equiparación del opacador con la porcelana dental. La claridad de la comunicación entre el dentista y el ceramista es realzada, facilitando la habilidad del ceramista para replicar los opacadores registrados por el dentista.

El método utiliza la gráfica indicadora del opacador Vita VMK (Vita Zahnfabrik Sackingen, West Germany) y el anillo de - apéndices, ambos tienen botones individuales del opacador, cuerpo, y porcelanas incisales. Estos apéndices son hechos de la - misma porcelana que se utiliza para las coronas ceramo-metálicas, y son de 1 a 2 mm de espesor. Mediante el uso de apéndices individuales, el dentista puede sistemáticamente determinar cual número de opacador, cuerpo y porcelanas incisales son para usarlas en la fabricación de la restauración cerámica. Una prescripción

=====

del sombreado el listado de los números del opacador de porcelanas, combinado con un diagrama detallado ilustrando la translucidez del esmalte y otras características, clara y concisamente comunica al ceramista la información necesaria. Esta información específica acerca la brecha en la comunicación, disminuyendo grandemente la necesidad de interpretación de una previa prescripción de laboratorio nada clara.

El uso de esta gráfica indicadora del opacador combinada con las ventajas de guías del opacador comerciales y técnicas para la determinación del sombreado. Un gran nivel de flexibilidad es ofrecido debido a que cada opacador puede ser seleccionado y evaluado individualmente. Mediante un espectrofotometro, Miller y Hemmendinger demostraron que el opacador y cuerpo del sombreado de la porcelana típicamente no se equipara. Este problema puede ser rectificado mediante la alternativa de intercambiar el opacador y el cuerpo del sombreado para obtener el opacador deseado y evitar la relación predeterminada hecha por la guía del opacador comercial estandar. Otros fabricantes de porcelana tienen también (Shofu Dental Corporation, Menlo Park, Calif.) o estarán pronto en el mercado (Will-Ceram, Williams Gold Refining Co., Buffalo, N.Y.) una gráfica indicadora del opacador similar.

#### PROCEDIMIENTO DE SELECCION DEL OPACADOR

Dientes Nos. 6 por medio de coronas como parte de un tratamiento protodóntico fijo. Estos dientes tenían severa erosión lingual y atrición dando como resultado una cercana exposición pulpar. En consecuencia, la severa erosión y atrición de los dientes posteriores, con una reducción de la dimensión vertical oclusal, necesitaron un aumento de esta dimensión mediante restauraciones posteriores.

La selección del opacador comenzó con una guía standard Vita Lumin. De acuerdo con los lineamientos listados para la determinación del opacador, la guía del opacador fué rápidamente examinada para evaluar cual grupo de Color básico era el más cercano para equiparar a los dientes naturales. El canino fué utilizado

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

=====

para la comparación del opacador inicial, debido a que tiene el mayor Cromo para el Color dominante de la dentición natural.

Nosotros encontramos el uso de un papel colorante base del color dominante útil en la determinación del opacador y de la comparación. (El uso de una base de color complementario puede también servir de ayuda). Un papel con un Color amarillo para el grupo del opacador B, para la evaluación del opacador fué utilizado un apéndice estándar para la comparación de porcelana incisal o dentinal.

Después de la selección del grupo del Color, el opacador que más se acercó a la equiparación fué escogido y registrado. La selección de un apéndice del opacador sobre una guía standard da un punto de partida para la equiparación del opacador, cuerpo y sombreado incisal sobre el indicador gráfico del opacador. El opacador es el determinante primario de la Estimación de la restauración ceramo-metálica. Además la visión con un ojo facilita la Estimación que puede ser útil.

El correspondiente opacador del cuerpo fue evaluado y registrado. Para este paciente, dos opacadores del cuerpo de la porcelana fueron seleccionados, No. 545 para la parte incisal y No. 544 para la parte gingival del diente. Ocasionalmente el opacador del cuerpo que entra en otro grupo de Color dominante puede ser la selección más conveniente.

Finalmente, el opacador incisal correspondiente fué evaluado y se registró el más apropiado. En las áreas de alta translucidez requirió la aplicación de porcelana translucida que estaba también registrada.

Los apéndices para el opacador y los modificadores del cuerpo de la porcelana que descienden la Estimación o aumentan el Cromo están también disponibles.

Para completar la comunicación un diagrama detallado de los dientes que serán equiparados incluye las caracterizaciones den-

tales tales como la translucidez del esmalte, áreas de alto -  
Croma, manchas, hipocalcificaciones, líneas de fractura, o -  
manchas de fisuras que son reproducidas en la restauración. Una  
discusión más detallada seguirá en la Parte II de estas series.

### RESUMEN

Los problemas inherentes en presentar los procedimientos de equiparación del opacador y la comunicación entre el dentista y el ceramista han sido discutidos. Estas cinco áreas de deficiencia incluye 1) el observador, 2) condiciones de visión variables, 3) guías del opacador disponibles comercialmente, 4) - tecnología inadecuada, y 5) escasa comunicación.

Un procedimiento sistemático que analiza la selección del sombreado en los elementos de opacador, cuerpo, y porcelana incisal fueron presentados. Este método simplifica y dá claridad en el registro de los opacadores, mejorando la comunicación entre el dentista y el ceramista. Este sistema es sugerido como un medio para vencer muchos de los problemas inherentes en la selección del opacador y en la comunicación. Esto engrandece la relación dentista-ceramista para la equiparación estética de una restauración ceramo-metálica para la dentición natural.

En las partes futuras de estas series se presentarán procedimientos para mejorar la comunicación y un sistema para la indicación de las porcelanas.

### PARTE III

#### MEJORAMIENTO DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES CERAMO-METALICAS PROCEDIMIENTOS PARA LA COMUNICACION VISUAL

Los problemas encontrados en la determinación del color y la comunicación entre el dentista y el ceramista fueron revisados en la 2a. parte. Las dificultades encontradas son debidas a que la fabricación de una corona estética es una tarea compleja que involucra una serie de pasos, cada uno de los cuales - puede representar una oportunidad para el fracaso.

Idealmente, el ceramista debería presentarse al consultorio dental para seleccionar el tono junto con el dentista. Los procedimientos mencionados en este artículo pueden llegar a establecer una comunicación mediante el uso de un Sistema Indicador del Color (Vita Zahnfabrik, Sackingen, West Germany) para determinar el opacador, cuerpo, y el ton en incisal. La fabricación de un sistema de identificación de los colores permite la confirmación visual, y una información detallada de las características individuales del diente y un diagrama detallado.

Los métodos para la documentación y comunicación de la información necesaria para la obtención de una restauración ceramo-metalica estética en armonía con la dentición natural incluye 1) un medio para registrar y comunicar la textura de la superficie; 2) una prescripción del factor como un sistema coordinado con el sistema indicador del color; 3) una identificación del molde para la obtención del tono; y 4) métodos para trazar modelos de caracterizaciones dentales.

#### TEXTURA DE LA SUPERFICIE

La textura de la superficie y la forma del contorno son - importantes para la semejanza del color de un diente. Este - -



punto no disminuye la importancia del tono pero enfatiza la importancia de la reproducción de la textura de la superficie y la forma del contorno estableciendo una armonía estética de una restauración cerámica.

Las fallas en la reproducción con precisión de la superficie dará como resultado la diferente reflexión de la luz de los dientes contralaterales. Esto dá una apariencia de artificialidad, en vez de un correcto color y semejanza en el contorno.

Para crear la textura de la superficie de un diente joven, los lóbulos de desarrollo y las ondulaciones verticales se definen. La superficie tersa de un diente adulto, es el resultado de una gran abrasión.

FORMAS DE PRESCRIPCION ESTETICA

Sin una apropiada descripción por el dentista, es casi imposible para el ceramista crear una restauración cerámica estética que iguale a los dientes naturales.

Las formas de prescripción estética funcionan como un sistema coordinado con el Sistema Indicador del Color. Una rejilla es colocada en seguida de los dientes para registrar el sombreado básico y seleccionar el tono, cuerpo, y la porcelana incisal. Esta comunicación se acerca para la obtención de la información necesaria para el ceramista de una manera entendible.

MOLDE DE IDENTIFICACION

Para los dientes anteriores un apéndice puede ser hecho para verificar la combinación del tono, cuerpo, y borde incisal de las porcelanas seleccionadas con el Sistema Indicador del Color y registrado en la forma de la prescripción.

Los autores han desarrollado una técnica simple para la fabricación del molde del opacador. Varios dientes extraídos tales como el incisivo central maxilar y el canino son obtenidos. Un material de impresión elastómero (Kantopren, Unitek Corp., Monrovia, Calif.) es mezclado y colocado en una caja de plástico. La superficie lingual del diente extraído es prensada aproximadamente a la mitad en el material de impresión y dejada secar completamente. El diente y el molde del elastómero son removidos de la caja.

La economía y facilidad en la fabricación del molde de identificación elimina la necesidad de gastar en apéndices de color manufacturados.

#### IDENTIFICACION DEL TONO DEL APENDICE

Para la elaboración del apéndice, se aplica una capa delgada de un agente separador para la porcelana en el molde. El color seleccionado, las porcelanas dentinal e incisal son colocadas en una consistencia espesa con la corona ceramo-metálica. La caracterización necesaria para igualar a los dientes naturales, tal como la translucidez creada con porcelana transparente, mamelones, líneas de fractura, e hipocalcificaciones, pueden ser incorporadas al apéndice de identificación para su evaluación.

La fabricación de un apéndice con el molde de identificación acorde con los opacadores registrados y una textura de la superficie aproximada permite una confirmación visual del opacador seleccionado y de la porcelana ordenada.

#### ELABORACION DE LA CARACTERIZACION

Cuando se colocan hipocalcificaciones o translucidez debe ser precisado en la restauración cerámica, un medio para registrar su exacta localización es requerido.

## RESUMEN

La mayoría de las restauraciones cerámicas son fabricadas en un lugar distante al consultorio dental. Así es que la fabricación de una buena restauración cerámica necesita de un esfuerzo en la colaboración entre el dentista y el ceramista. Para conocer las demandas para la comunicación visual del opacador y de la textura de la superficie, los siguientes pasos son recomendados:

1. Un medio para la comunicación y registro de la textura de la superficie que facilite la combinación de las restauraciones con la dentición natural debe ser utilizado.
2. El sistema debe usar una forma de prescripción estética que funcione con el Sistema Indicador del Color para relacionar el color, cuerpo y porcelana incisal con su orden para el ceramista.
3. Un molde de identificación elaborado fácilmente para formar los apéndices del opacador es requerido.
4. Los apéndices de identificación del color deben ser hechos - para verificar y documentar los colores seleccionados junto con el Sistema Indicador del Color.
5. Métodos para precisar el trazado y reproducción de modelos de caracterización individuales son requeridos.

Esta información permite la visualización de los resultados finales, permitiendo la creación artística del ceramista para la elaboración de una restauración con apariencia vital intrínsecamente y en armonía con la dentición natural.

## INOVACION EN LA APLICACION DE LA PORCELANA

En el cuarto estudio de este trabajo se analizó una técnica encaminada a dar la mayor semejanza posible con los dientes naturales.

La técnica consiste en la aplicación de la porcelana en - capas, ya que sus componentes internos facilitan el registro de una estética óptima. El diente natural está constituido por capas como la pulpa en el centro rodeada por dentina amarilla-m ranja y cubierta por la translucidez del esmalte.

Cada capa transmite y refleja diferentes cantidades de luz por las diferencias en la densidad del material mineral y la mtriz orgánica.

La técnica de aplicación de las capas del color y translucidez en un modelo tridimensional similar al de la estructura dental natural. Las 3 dimensiones del color son creadas intrínsecamente más que por la aplicación de colorante extrínsecos. Las coronas con alto brillo pueden requerir de muchas capas de tonalidades de porcelana y podría resultar una obliteración de las irregularidades de la superficie preparadas sobre la restauración. Los métodos presentados en estas series pueden ser aplicados a otros sistemas cerámicos tales como las coronas jacket y el sistema de coronas Cerestore. (Cerestore, Ceramo Inc. Johnson and Johnson Co., East Windsor, N.J.). Las coronas Cerestore tienen un opacador que es altamente refractil en el área cervical y requiere la aplicación de modificadores del opacador.

En conclusión el autor encontró que:

Los principales métodos de aplicación de porcelana compensan el perfil para algunos puntos débiles de los materiales - ceramo-metálicos. Entre estos problemas estan áreas de alta - valoración y poco brillo en las regiones cervical, bucal, lin gual y zonas sombreadas en las regiones proximales.

La aplicación de componentes internos permite al ceramista hacer restauraciones que transmitan, reflejen, y esparsen la luz de manera similar a los dientes naturales, los cuadros y lineamientos ayudarán a los ceramistas a variar sus niveles de habilidad en la búsqueda de la creación de restauraciones cerámicas que asemejen al diente vital.

La fabricación de restauraciones cerámicas continuará -- siendo una forma artística más que una ciencia. Sin embargo, el utilizar estos vasos para la determinación del sombreado; - comunicación y aplicación a la porcelana por parte del equipo dentista-ceramista producirá restauraciones cerámicas con estética aprobada de manera sistemática y predecible.

The Journal of Prosthetic Dentistry.- Samuel E. Guyer, et.al.-  
enero 1988, vol. 59, No. 1.

## COMENTARIOS

La obtención de una restauración que trate de igualar a los dientes creados por la naturaleza, es una tarea ardua que requiere de un amplio conocimiento por parte del dentista para poder expresar al laboratorista qué es lo que quiere específicamente y no dejar al laboratorista que deje todo a su imaginación.

No sólo es necesario un adecuado conocimiento, sino que también un método para la comunicación entre el dentista y el ceramista, esto no es nada fácil y la mayoría se conforma con obtener una restauración no tanto que cumpla con los parámetros estéticos, sino que sea menos artificial.

Considero que en nuestro medio todavía esta muy distante lograr la conscientización y organización tanto de los profesionales como de los técnicos, esto no solo involucra aspectos éticos sino que también económicos.

## BIBLIOGRAFIA

### The Journal of Prosthetic Dentistry

Ed. Judson C. Hickey

Mensual

U.S.A., St. Louis

No. 2 Vol. 57, febrero 1987

### The Journal of Prosthetic Dentistry

Judson C. Hickey

Mensual

U.S.A., St. Louis

No. 2, Vol. 58, agosto 1987

### The Journal of Prosthetic Dentistry

Judson C. Hickey

Mensual

U.S.A., St. Louis

No. 6, Vol. 58, diciembre 1987

### The Journal of Prosthetic Dentistry

Judson C. Hickey

Mensual

U.S.A., St. Louis

No. 1, Vol. 59, enero 1988