

**TRANSLUCIDEZ DE DIFERENTES MATERIALES CERAMICOS UTILIZADOS
PARA CORONAS TOTALMENTE CERAMICAS**

**Sandra Milena Reyes Alvarez
Sandra Patricia Rodríguez Baquero
Luisa Fernanda Rojas Patiño
Leonardo Alberto Sarmiento Peñuela**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA D.C.**

2008

**TRANSLUCIDEZ DE DIFERENTES MATERIALES CERAMICOS UTILIZADOS
PARA CORONAS TOTALMENTE CERAMICAS**

**Sandra Milena Reyes Alvarez
Sandra Patricia Rodríguez Baquero
Luisa Fernanda Rojas Patiño
Leonardo Alberto Sarmiento Peñuela**

ASESOR CIENTIFICO

**Dr. Andrés Felipe Guzmán Durán Od.
Especialista en Prostodoncia y Materiales Dentales**

ASESORA METODOLOGICA

**Dra. Claudia Hurtado Arango Od.
Especialista en Seguridad Social en Salud**

ASESORA ESTADISTICA

**Dra. Clara López de Meza
Estadística**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA D.C.**

2008

**TRANSLUCIDEZ DE DIFERENTES MATERIALES CERAMICOS UTILIZADOS
PARA CORONAS TOTALMENTE CERAMICAS**

**Sandra Milena Reyes Alvarez
Sandra Patricia Rodríguez Baquero
Luisa Fernanda Rojas Patiño
Leonardo Alberto Sarmiento Peñuela**

Trabajo de grado para optar título de Prostodoncista

ASESOR CIENTIFICO

**Dr. Andrés Felipe Guzmán Durán Od.
Especialista en Prostodoncia y Materiales Dentales**

ASESORA METODOLOGICA

**Dra. Claudia Hurtado Arango Od.
Especialista en Seguridad Social en Salud**

ASESORA ESTADISTICA

**Dra. Clara López de Meza
Estadística**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA D.C.**

2008

TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION	
GLOSARIO	
I. ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS	12
1.1 PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACION	13
1.3 IMPACTO DEL ESTUDIO	13
1.4 MARCO TEORICO	14
1.5 OBJETIVOS	26
1.5.1 Objetivo General	26
1.5.2. Objetivos Específicos	26
1.6 HIPOTESIS	27
1.6.1 Hipótesis Nula	27
1.6.2 Hipótesis Alterna	27
II. ASPECTOS METODOLOGICOS	28
2.1 TIPO DE ESTUDIO	28
2.2 UNIDAD DE ANALISIS	28
2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN	29
2.3.1 Criterios de Inclusión	29
2.3.2 Criterios de Exclusión	29
2.4 VARIABLES	30
2.5 MATERIALES Y METODOS	31
2.6 PROCEDIMIENTO Y ANALISIS	35
2.7 IMPLICACIONES ETICAS	35
III. RESULTADO	36
IV. DISCUSION	41
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS	44

INTRODUCCION

Desde la introducción de las restauraciones totalmente cerámicas por McLean en 1965, con el fin de eliminar la estructura metálica y brindar al paciente altos niveles estéticos en sus restauraciones en el segmento anterior, se han desarrollado materiales cerámicos con mayor resistencia, mejor adaptación marginal y translucidez (KELLY JR 1996).

La translucidez es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la selección de un material para una restauración de alta estética, ya que permite la difusión y reflexión de la luz, proporcionando similitud con un diente natural. En la actualidad existen diversos materiales cerámicos para restauraciones, cada uno con una composición específica, la cual nos puede variar el grado de translucidez de estos materiales, es por ésta razón que es importante conocer los valores de cada uno y así determinar el material a utilizar. Se quiere con éste estudio, comprobar con valores específicos el grado de translucidez de los materiales utilizados actualmente para la fabricación de cofias para restauraciones cerámicas.

GLOSARIO

Absorción: El cuerpo toma completamente la luz y no la refleja (Boca).

Alúmina-Porcelana: Material cerámico compuesto por una matriz de vidrio con 35% o más de óxido de aluminio para el volumen.

Cofia: Centro o base de una estructura

Color: Fenómeno de percepción visual que permite diferenciar un objeto de otro

Espectrofotómetro: Artefacto fotométrico utilizado para la medida de transmisiones espectrales, reflectancia o emisiones relativas. Son normalmente equipos con dispersiones ópticas que dan una curva espectral continua

Estética: Teoría y filosofía de combinación con algo bonito, especialmente con respecto a la apariencia de una restauración dental, lograda a través de la forma y/o el color.

Opacidad: Cualidad o estado de un cuerpo de impedir el paso de la luz

Opalescencia: Capacidad de emitir tono amarillo al transmitir la luz o azul al reflejarla (conchas marinas).

Reflexión: Capacidad que tiene un cuerpo de reflejar completamente la luz incidida (Espejo).

Refracción: Parte de la luz se absorbe y parte se refleja (Agua).

Translucidez: Apariencia dada entre opacidad completa y transparencia completa. Parcialmente opaco. Es la capacidad que tiene un cuerpo de ser atravesado por la luz sin dejar ver la fuente de luz

Valor: Cualidad por la que un color claro se distingue de uno oscuro

I. ASPECTOS TEORICO CIENTÍFICOS

1.1 PROBLEMA.

La habilidad de combinar una restauración cerámica con un entorno natural, involucra consideraciones de tamaño, forma, textura en la superficie, color y translucidez.

La translucidez es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la selección de un material para una restauración de alta estética. Debido a que las restauraciones metal cerámicas no cumplen con ésta característica, se han desarrollado materiales para restauraciones total cerámicas, las cuales permiten la difusión y reflexión de la luz, proporcionando una similitud con la translucidez de un diente natural.

En la actualidad existen diversos materiales cerámicos para restauraciones, cada uno con una composición específica, la cual nos puede variar el grado de translucidez de estos materiales, es por ésta razón que es importante conocer los valores de cada uno y así determinar el material a utilizar.

1.2 JUSTIFICACION

En los últimos años se ha incrementado la consulta de pacientes que requieren restauraciones con un alto nivel estético, por lo que los profesionales han visto la necesidad de investigar y recurrir a materiales que se acerquen a las características naturales de un diente.

Una de las características más importantes que determinan la naturalidad de una restauración es la capacidad de dejar pasar la luz a través de ésta. Los materiales totalmente cerámicos según reportes en la literatura cumplen en diferentes grados con ésta característica, se quiere con éste estudio, comprobar con valores específicos el grado de translucidez de los materiales utilizados actualmente para la fabricación de cofias para restauraciones cerámicas. (MICHAEL, HEFFERNAN, 2002)

1.3 IMPACTO DEL ESTUDIO

Esta investigación, dará a conocer al medio profesional, cuál de estos materiales cumple el mayor grado de translucidez y así poder realizar restauraciones que se acerquen más a la naturaleza de un diente logrando la satisfacción del paciente.

1.4 MARCO TEORICO

Hoy en día los pacientes exigen alta estética en sus restauraciones orales, debido a esto el profesional se ve en la necesidad de recurrir a restauraciones totalmente cerámicas las cuales fueron introducidas por McLean en 1965 , con el fin de eliminar la subestructura metálica. Sin embargo, la naturaleza frágil de estos primeros materiales cerámicos, mostró la susceptibilidad de las restauraciones a la fractura, especialmente cuando son sometidas a los fluidos orales (DENRY 1996).

Nuevos materiales y procesos tecnológicos en restauraciones totalmente cerámicas han mejorado significativamente tanto sus propiedades físicas como mecánicas (KELLY 1996).

Existen cinco métodos para fabricar coronas totalmente cerámicas:

(ANUSAVICE 2003)

1. Condensación y sinterización
2. Colado de la cerámica
3. Prensado
4. Slip casting
5. CAD-CAM

Hay tres factores importantes a tener en cuenta en la selección de cualquiera de estos métodos:

1. Adaptación Marginal
2. Resistencia
3. Cualidades de estética

La adaptación marginal de todos los sistemas totalmente cerámicos actuales ha sido reportada como clínicamente aceptable (KELLY JR 1996). Otros factores a considerar son la disminución en la abrasividad, la experiencia personal, simplicidad en la fabricación y el costo (CHICHE 1994)

La resistencia es otro factor a considerar cuando se selecciona una restauración totalmente cerámica. La dispersión de partículas reforzadas en el material de cofia fue el primer método usado para fortalecer las cofias cerámicas y el remanente dental. Algunas partículas de estas eran son opacas y comprometían la translucidez (HOLLOWAY 1997)

El valor estético de una restauración cerámica es parcialmente influenciado por su translucidez y color (KINGERY 1976). El tono de la restauración totalmente cerámica clínicamente es determinada no solo por el color de la cerámica, sino también por las capas de la cerámica, las capas y el color del agente cementante y el color de la estructura dental remanente (VICHI 2000).

Para lograr una apariencia natural en la restauración cerámica, es necesario incorporar capas de porcelana de diferente opacidad y tono. El grosor y la combinación de capas de cerámica tanto en la cofia como en el recubrimiento han sido utilizadas para controlar la apariencia final de las restauraciones totalmente cerámicas (ANTONSON, 2001; DOZIC, 2003).

El material de cofia para restauraciones totalmente cerámicas, dependiendo de su composición puede tener diferentes grados de translucidez o de opacidad. (HEFFERNAN, 2002).

Existen diferentes cerámicas que varían su grado de translucidez del más translúcido al más opaco, con sus relativas resistencias. Un vidrio limpio posee 0 unidades de opacidad, es decir 100% de translucidez, cuando se compara con una porcelana opaca, la cual tiene 100 unidades de opacidad, es decir 0% de translucidez. La mayoría de cerámicas dentales están en un rango entre 40 y 65 unidades de opacidad y los niveles de translucidez difieren en una variedad de sistemas cerámicos. (HOLLOWAY 1997)

La opacidad o translucidez de la cofia ha sido identificada como uno de los factores primarios controladores de estética y es considerado crítico en la selección del material. (MILLER, 1987; BRODBELT, 1980).

La cofia con alta opacidad es con frecuencia usada para enmascarar los sustratos descoloridos usando una menor cantidad de grosor de la restauración. (NAKAMURA, 2002; GARBER, 1988).

Cuando una estructura dental preparada no ha perdido su color, la restauración total cerámica puede simular efectivamente las propiedades estéticas de la dentición natural adyacente, debido a las características y propiedades ópticas superiores del material. El diseño de la preparación para una corona cerámica usa los mismos principios de reducción que para una metal cerámica (CHICHE 1994). Sin embargo, en una restauración totalmente cerámica el 0.5 mm de espacio para la subestructura metálica y el opacador, pasa a ser un sistema de porcelana que matiza mejor las propiedades de transmisión y reflexión de un diente natural.

La cofia puede ser recubierta con porcelana de expansión térmica compatible que difunda y refleje la luz, donde apropiadamente, las porcelanas translúcidas y con color pueden dispersar la luz, penetrando la porcelana de una manera similar a la dentina y esmalte natural. Sin embargo, la cantidad de difusión versus la transmisión de la luz depende de la composición química de la matriz de vidrio de la porcelana, tamaño y estructura de la fase cristalina y la técnica de fabricación. Cuando el diente preparado no ha perdido su color, es beneficioso utilizar un material de cofia translúcido para permitir que el color natural del diente contribuya al color general de la restauración. Es decir, el color del diente va a ser modificado por la cofia, la cual luego, es modificada por las porcelanas de recubrimiento para

obtener un resultado final estético. La translucidez del material de cofia proporciona una mejor transmisión de la luz y propiedades de reflectancia que los materiales de cofia más opacos.

La estructura dental con pérdida de color es un reto para la estética. Cuando un diente anterior ha perdido su color, como ocurre seguido a un trauma y requiere una dentición que se matice con la dentición existente. Casi siempre es necesario restaurar un segmento de 4 a 6 dientes anteriores. En éste momento, la restauración del diente único requiere suficiente opacidad en la cofia para cubrir la decoloración y suficiente espacio para acomodar la porcelana. El material de porcelana debe difundir la opacidad de la cofia, mientras se combina con la translucidez del diente adyacente (HOLLOWAY 1997).

La translucidez de la porcelana dental es altamente dependiente de la dispersión de la luz. Si el paso de la luz a través de la cerámica es intensamente disperso y difusamente reflejado, el material va a parecer opaco. Si tan sólo parte de la luz es esparcida y transmitida con más dificultad, el material va a parecer translúcido. La cantidad de luz que es absorbida, reflejada y transmitida depende de la cantidad de cristales que contenga en la matriz, de su naturaleza química y del tamaño de la partícula comparada con la incidencia de la longitud de onda de la luz. (RASETTO, 2004)

Partículas similares en tamaño con la longitud de onda de la luz tienen un efecto de esparcimiento mayor. Tanto la naturaleza química de las partículas como el índice relativo de refracción de las partículas de la matriz, afecta la cantidad de dispersión. Materiales compuestos de partículas pequeñas (aproximadamente 0.1 μm en diámetro) son menos opacos cuando la luz visible pasa a través, con menor refracción y absorción a pesar del esparcimiento de un número aumentado de partículas. Partículas grandes (aproximadamente 10 μm de diámetro) causan reflexión de la superficie, refracción cuando la luz atraviesa y absorción. Sin embargo los materiales de partículas grandes han reducido en número el volumen de la partícula y por consiguiente han exhibido menos esparcimiento y ha disminuido la opacidad. (CLARKE FJ, 1983)

Para un máximo esparcimiento y opacidad se requiere, que la partícula dispersada, sea ligeramente mayor en tamaño que la longitud de onda de la luz y que tenga un índice refractivo diferente al de la matriz. Este efecto se puede observar con el óxido de zirconio, el cual tiene un efecto de máxima opacidad.

(CLARKE FJ, 1983)

Dependiendo de la composición de cada material utilizado para realizar cofias cerámicas, será el grado de translucidez de cada uno. **Tabla 1**

Tabla 1. Composición de los Materiales Cerámicos, Alúmina infiltrada, Alúmina sinterizada, Circonia infiltrada y Circonia sinterizada.

MATERIAL CERAMICO	COMPOSICION
Alúmina Infiltrada	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) 80 %. Fase Cristalina Oxido de Lantano. 20%. Fase Vítreo
Alúmina sinterizada	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) 99.9%
Zirconio infiltrado	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) 67% Oxido de zirconio (Zr O ₃) 33%
Zirconio Sinterizado	Dióxido de Zirconio reforzado con 5% de Itrio

CERAMICA DE OXIDO DE ALUMINA INFILTRADA

Este sistema, comercializado por Vita como IN-CERAM, utiliza partículas extrafinas de oxido de aluminio que se sinterizan sobre un troquel refractario especial para la técnica y posteriormente son infiltradas a 1100 °C por vidrio coloreado, lo cual elimina la porosidad y provee de unas altas resistencias a todo el sistema. La sinterización de las partículas de oxido de aluminio es suave con mínimo contacto entre ellas y libre de fundición, por lo tanto la contracción de horneado es mínima o prácticamente nula y luego los microporos existentes entre partículas son llenados por el infiltrado en vidrio lo que conlleva a una excelente adaptación marginal. Terminado este proceso se regulariza el espesor de la cofia y se le aplica porcelana feldespática especial, cuyo coeficiente de expansión térmica ha sido programado para se compatible con la cofia de cerámica aluminosa infiltrada In-Ceram.

Las indicaciones de este material son coronas completas anteriores, posteriores y prótesis parciales fijas de tres (3) unidades en anteriores. En este último caso es esencial que existe espacio interproximal para crear un conector amplio y alta que brinde el espesor necesario al material In-Ceram para soportar las fuerzas flexurales a las cuales va a ser sometido.

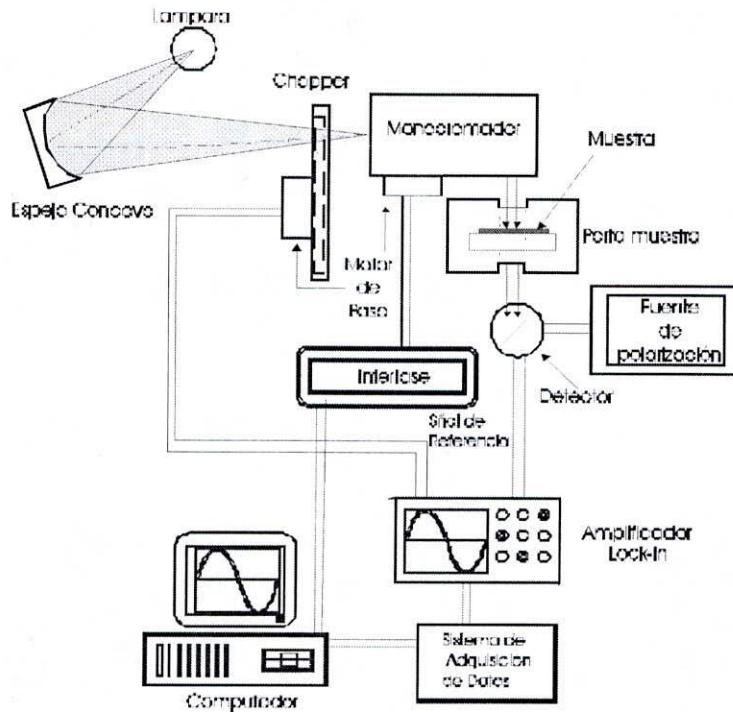
Sus contraindicaciones son dientes muy pequeños, colores muy claros de alta translucidez, pacientes bruxómanos y prótesis fijas de más de cuatro (4) unidades.

Sus ventajas son la excelente adaptación marginal, su alta resistencia flexural, adecuada estética y poder ser usados en pequeñas prótesis fijas.

Sus desventajas son un muy alto costo de los equipos y materiales que hacen muy costosa la restauración, su cofia de cerámica aluminosa infiltrada es muy opaca para algunos casos, colores claros y necesidades estéticas de alta translucidez y que su interior no se puede granar con ácido para obtener adecuada adhesión del cemento. (CASTELLANI, 1994)

Como alternativa a la técnica expuesta existe un sistema similar más translúcido denominado *In-Ceram Spinell*, que coloca en su formulación de la cerámica aluminosa el Magnesio (Mg) facilitando el manejo estético de la restauración pero disminuyendo la resistencia flexural de la misma.

EL ESPECTROFOTOMETRO



Un espectrofotómetro es un instrumento usado en la física óptica que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones.

Anteriormente el espectrofotómetro consistía en un detector fotodiodico que almacenaba la cantidad de luz de la longitud de onda, la cual era dividida en pequeños intervalos que pasaban a través de un monocromador. En la actualidad se utiliza un diseño basado en una serie de diodos que están dedicados

específicamente para cada longitud de onda, permitiendo una integración simultánea de todas las longitudes de onda. (BREWER, 2004)

El espectrofotómetro tiene la capacidad de proyectar un haz de luz monocromática a través de una muestra y medir la cantidad de luz que es absorbida por dicha muestra. Esto le permite al operador realizar dos funciones:

- Dar información sobre la naturaleza de la sustancia en la muestra
- Indicar indirectamente que cantidad de la sustancia que nos interesa está presente en la muestra

El funcionamiento de los espectrofotómetros de reflectancia (que miden la luz reflejada en un objeto) se basan en iluminar algo con luz blanca y calcular la cantidad de luz que refleja en una serie de intervalos de longitudes de onda. Con esos datos se puede dibujar una diagrama que es una curva de distribución espectral de la luz reflejada en ese caso.

Componentes de un espectrofotómetro

1. Fuente de luz

La misma ilumina la muestra. Debe cumplir con las condiciones de estabilidad, direccionalidad, distribución de energía espectral continua y larga vida. Las fuentes empleadas son lámpara de tungsteno y lámpara de arco de xenón.

específicamente para cada longitud de onda, permitiendo una integración simultánea de todas las longitudes de onda. (BREWER, 2004)

El espectrofotómetro tiene la capacidad de proyectar un haz de luz monocromática a través de una muestra y medir la cantidad de luz que es absorbida por dicha muestra. Esto le permite al operador realizar dos funciones:

- Dar información sobre la naturaleza de la sustancia en la muestra
- Indicar indirectamente que cantidad de la sustancia que nos interesa está presente en la muestra

El funcionamiento de los espectrofotómetros de reflectancia (que miden la luz reflejada en un objeto) se basan en iluminar algo con luz blanca y calcular la cantidad de luz que refleja en una serie de intervalos de longitudes de onda. Con esos datos se puede dibujar una diagrama que es una curva de distribución espectral de la luz reflejada en ese caso.

Componentes de un espectrofotómetro

1. Fuente de luz

La misma ilumina la muestra. Debe cumplir con las condiciones de estabilidad, direccionabilidad, distribución de energía espectral continua y larga vida. Las fuentes empleadas son lámpara de tungsteno y lámpara de arco de xenón.

2. Monocromador

Para obtener luz monocromática, constituido por las rendijas de entrada y salida, colimadores y el elemento de dispersión. El monocromador aísla las radiaciones de longitud de onda deseada que inciden o se reflejan desde el conjunto.

3. Fotodetectores

En los instrumentos modernos se encuentra una serie de 16 fotodetectores que perciben la señal en forma simultánea en 16 longitudes de onda, cubriendo el espectro visible. Esto reduce el tiempo de medida, y minimiza las partes móviles del equipo.

Espectrofotometría

La espectrofotometría es el método de análisis óptico más usado en las investigaciones biológicas. Todas las sustancias pueden absorber energía radiante, aun el vidrio que parece ser completamente transparente absorbe longitud de ondas que pertenecen al espectro visible; el agua absorbe fuertemente en la región del infrarrojo.

La absorción de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojas depende de la estructura de las moléculas, y es característica para cada sustancia química.

Cuando la luz atraviesa una sustancia, parte de la energía es absorbida; la energía radiante no puede producir ningún efecto sin ser absorbida.

El color de las sustancias se debe a que éstas absorben ciertas longitudes de onda de la luz blanca que incide sobre ellas y solo dejan pasar a nuestros ojos aquellas longitudes de onda no absorbidas. La luz es reflejada de un objeto y está a su vez estimula los sensores neurales en la retina del ojo y envía señales a la corteza visual del cerebro donde son interpretados.

Cuando una longitud de onda particular de un segmento de luz es reflejado y entra al ojo, se produce la sensación del color, el cual se constituye por distintas bandas que producen seis sensaciones diferentes: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta. Los límites entre cada componente de la banda no son exactos, debido a esto existen diferentes degradaciones de cada color. (HUNT RWG. 1987)

La espectrofotometría ultravioleta-visible usa haces del espectro electromagnético y radiaciones del campo UV de 80 a 400 nm, principalmente de 200 a 400 nm y usa haces de luz visible de 400 a 800 nm, por lo que es de gran utilidad para caracterizar las soluciones en la región ultravioleta y visible del espectro.

Al campo de luz uv de 200 a 400 nm se le conoce también como rango de uv cercano, la espectrofotometría visible solamente usa el rango del campo electromagnético de la luz visible, de 400 a 800 nm.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Medir y comparar el grado de translucidez máxima de los siguientes materiales de cofía para restauraciones totalmente cerámicas: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada, Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.5.2.1 Medir la translucidez en porcentaje en relación con la longitud de onda de los materiales: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada, Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado

1.5.2.2 Comparar la translucidez en porcentaje en relación con la longitud de onda de los materiales: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada, Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado, con un control de alta translucidez correspondiente a una cerámica feldespática de recubrimiento de estructura fina para estructura sin metal.

1.5.2.3 Comparar, la translucidez en porcentaje en relación con la longitud de onda de los materiales: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada,

Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado, con control de alta opacidad correspondiente a una aleación metálica para cofia.

1.5.2.4 Comparar la translucidez en porcentaje en relación con la longitud de onda entre todos los materiales anteriormente mencionados.

1.6. HIPOTESIS

1.6.1. HIPÓTESIS NULA

No existen diferencias estadísticamente significativas en la translucidez de los materiales de cofia para las restauraciones totalmente cerámicas: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada, Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado $P < 0.05$.

1.6.2. HIPÓTESIS ALTERNA

Existen diferencias estadísticamente significativas en la translucidez de los materiales de cofia para las restauraciones totalmente cerámicas: Alúmina densamente sinterizada, Alúmina infiltrada, Zirconio infiltrado y Zirconio Sinterizado. $P < 0.05$.

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio Experimental in Vitro

2.2 UNIDAD DE ANALISIS

20 especímenes de materiales de cofia conformados por materiales cerámicos distribuidos en los siguientes grupos experimentales:

Grupo 1: 5 especímenes de Alúmina densamente sinterizada.

Grupo 2: 5 especímenes de Alúmina infiltrada.

Grupo 3: 5 especímenes de Zirconio infiltrado.

Grupo 4: 5 especímenes de Zirconio Sinterizado.

Grupo Control 1: 1 GRUPO CONTROL POSITIVO especimen de Cerámica Feldespática de recubrimiento de estructura fina para estructura sin metal.

Grupo Control 2: 1 GRUPO CONTROL NEGATIVO especimen de Aleación Metálica.

2.3 CRITERIOS DE SELECCION

2.3.1 Criterios De Inclusión

- Láminas DE CADA MATERIAL EVALUADO con un espesor de 0.5 mm
- Láminas de materiales con fecha de vencimiento no menor a 2 años.
- Láminas de porcelana de color A2

2.3.2 Criterios De Exclusión

- Presencia de líneas de fractura en las láminas después del procedimiento de fabricación
- Presencia de porosidades en las laminas después del procedimiento de fabricación

2.4 VARIABLES

Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Translucidez	Capacidad de dejar pasar parcialmente la luz a través de un cuerpo	Medida de la translucidez en porcentaje (%)	Cuantitativa	Continua RAZON	Espectrofotómetro

Variables Independientes

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION
Materiales cerámicos Para cofia	Compuesto derivado de sílice y elementos metálicos fusionados a altas temperaturas formando una matriz cristalina, dándole resistencia y forma	Alúmina Infiltrada Alúmina Sinterizada Zirconio Infiltrado Zirconio Sinterizada	Nominal

2.5 MATERIALES Y METODOS

Se fabricaron 22 láminas con un grosor de 0.5 mm, 10 mm de ancho por 14 mm de largo. : 5 de alúmina infiltrada (In Ceram Vita Zahnfabrik Color A2), 5 de alúmina sinterizada (Vita Blocks Color A2), 5 de Circonia infiltrada (In Ceram Zirconia Vita Color A2) y 5 de Circonia sinterizada (Vita Blocks Color A2), utilizando el sistema Cerec Sirona Computer Assistance desing (CAD CAM), de los cuales se realizaron 5 especímenes de cada uno respectivamente, quedando 4 grupos de estudio; 1 Lamina de cerámica feldespática (VITA color A2) como comparación positiva y una lamina hecha de una aleación metálica (metal base) como comparación negativa. Los cuales fueron pasados y medidos en un espectrofotómetro de red de difracción, calibrado con un material altamente translúcido con valor conocido como el vidrio. La variable dependiente del estudio fue la translucidez y las variables independientes fueron alúmina infiltrada, alúmina sinterizada, circonia infiltrada, circonia sinterizada, cerámica feldespática y aleación metálica.

Cinco láminas de 0.5 mm de espesor fueron fabricadas de cada uno de los siguientes materiales cerámicos:

ALUMINA SINTERIZADA: Oxido de aluminio. Se realiza un Modelo maestro con Resina Acrílica de baja contracción (Pattern Resin) calibrado en 0.5 mm de grosor de 10 mm de ancho por 14 mm de largo, el cual es llevado al escáner INEOS SIRONA colocándole Propalan (Dióxido de titanio) como medio de contraste, y

una vez la imagen esta diseñada en el computador con la técnica 3D es colocado el bloque BA-28 ALUMINA VITA en la fresadora de Cerec Zirona, para posteriormente ser tallado con refrigeración y luego ser pulido con piedra sinterizada.

ALUMINA INFILTRADA: Oxido de aluminio infiltrado con vidrio. Se realiza un Modelo maestro con Resina Acrilica de baja contracción(Pattern Resin) calibrado en 0.5 mm de grosor de 10 mm de ancho por 14 mm de largo, el cual es llevado al escáner INEOS SIRONA colocándole Propalan como medio de contraste, y una vez la imagen está diseñada en el computador con la técnica 3D es colocado el bloque BA-28 ALUMINA VITA en la fresadora de Cerec Zirona, para posteriormente ser tallado con refrigeración y luego es pulido con piedra sinterizada, se coloca vidrio AL-1 de VITA, luego es llevado al horno de VITA a 1100 grados C y es estabilizado sosteniendo la temperatura por dos horas, se deja bajar la Temperatura a 200 grados C, luego se lleva a la arenadora para arenarse con Oxido de Aluminio de 50 micrones a 10 Bares de presión para limpiar la estructura. Luego es llevado al horno Vacumat 40 para el control del vidrio, se realiza posteriormente un programa de de 6 minutos de presecado y se lleva a 980 grados C por 10 minutos sin vacío y un minuto con 30" de sostenimiento. Terminado el programa se arenan de nuevo las islas de vidrio que aparecen en el bloque.

CIRCONIA SINTERIZADA: Oxido de Zirconio reforzado con itrio al 5%. Se realiza un Modelo maestro con Resina Acrílica de baja contracción (Pattern Resin) calibrado en 0.5 mm de grosor de 10 mm de ancho por 14 mm de largo, el cual es llevado al escáner INEOS SIRONA colocándole Propelan (Dióxido de titanio) como medio de contraste, y una vez la imagen está diseñada en el computador con la técnica 3D es colocado el bloque 40/19 zirconio en la fresadora de Cerec Zirona, para posteriormente ser tallado con refrigeración y luego es pulido con piedra sinterizada hasta dejar la superficie homogénea.

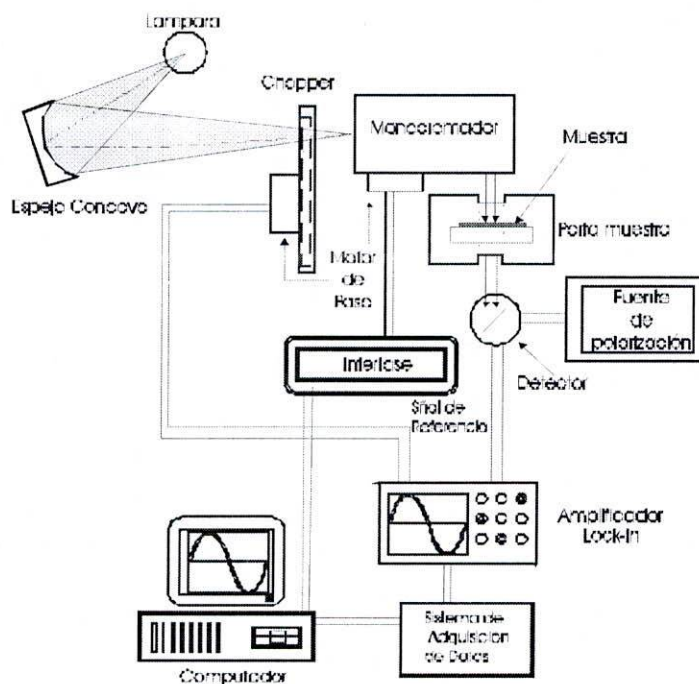
Se sumerge el bloque 40/19 ZIRCONIO en un recipiente por dos minutos para dar el color A2, se seca con Kleenex y se lleva al Horno por 9 horas a 1500 grados centígrados con unas perlas de Oxido de Zirconio y se espera que la temperatura llegue a 200 grados C.

CIRCONIA INFILTRADA: Oxido de aluminio. Se realiza un Modelo maestro con Resina acrílica de baja contracción (Pattern Resin) calibrado en 0.5 mm de grosor de 10 mm de ancho por 14 mm de largo, el cual es llevado al escáner INEOS SIRONA colocándole Propalan como medio de contraste, y una vez la imagen está diseñada en el computador con la técnica 3D es colocado el bloque BZ 33 ZIRCONIA VITA en la fresadora de Cerec Zirona, para posteriormente ser tallado con refrigeración y luego es pulido, posteriormente se coloca vidrio Zirconia Z21 y se lleva al horno por 3 horas y 20 minutos a 1140 grados C. luego se estabiliza por 3 horas y 20 minutos y luego se espera que baje a 200 grados C, se retira y se

arena con Oxido de Aluminio de 50 micrones a 10 Bares de presión y luego se hace el control de vidrio en un programa de 5 minutos a 980 grados sin vacío en el horno VACUMAT 40 y un minuto de sostenimiento.

En un porta muestra metálico se colocan las lámina objeto del estudio, las cuales son sometidas a una luz proveniente de una lámpara halógena, ésta se enfoca en el interior de un monocromador ORIEL de distancia focal $\frac{1}{4}$ de m, con red de difracción de 1200 líneas/mm. La luz descompuesta en sus longitudes de onda fundamentales se enfoca sobre la superficie de la muestra de tal forma que el haz de luz llega perpendicular a su superficie. La luz transmitida por la muestra se recoge con un tubo fotomultiplicador (detector), la señal de corriente se amplifica en un amplificador de corriente y se analiza con un amplificador lock-In; finalmente se envía al computador. Los datos son recibidos por el Software Microcal Origin-D, el cual los procesa y los muestra en una grafica cartesiana. **Figura 1.**

Figura 1. Diagrama de Espectrofotómetro



2.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

- Los datos fueron tabulados en Excel versión 2007, se procesaron en SPSS versión 13
- El análisis de varianza (ANOVA) y Microsoft Microcal Origin D versión 6.0 fueron usados para determinar la similitud o diferencia en la translucidez de los materiales cerámicos para cofia de alúmina infiltrada (In Ceram Vita Zahnfabrik Color A2), alúmina sinterizada (Vita Blocks Color A2), Circonia infiltrada (In Ceram Zirconia Vita Color A2) y Circonia sinterizada (Vita Blocks Color A2).

2.7 IMPLICACIONES ETICAS

De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud el tipo de riesgo del estudio es sin riesgo

III. RESULTADOS

Según ANOVA se encontró una diferencia significativa de translucidez entre alúmina infiltrada (In Ceram Vita Zahnfabrik Color A2), alúmina sinterizada (Vita Blocks Color A2), Circonia infiltrada (In Ceram Zirconia Vita Color A2) y Circonia sinterizada (Vita Blocks Color A2) $P= 0.001$. **Figura 2**

Donde Alúmina sinterizada fue el material más translúcido (28.30), seguido de Alúmina Infiltrada (16.76), Circonia Sinterizada (16.74) y por último la Circonia infiltrada (2.97), siendo este el material más opaco. **Tabla 2**

Teniendo en cuenta el análisis del área bajo la curva espectral (donde a mayor área, mayor grado de translucidez del material), se observó que el material con el área más alta bajo la curva, fue la alúmina sinterizada con un área de 16544 y un porcentaje de translucidez de 63%, seguida por la alúmina infiltrada con un área de 9021 y un porcentaje de translucidez de 34,4%, circonia sinterizada con un área de 8996 y translucidez de 34,3% y por último la circonia infiltrada con un área de 1554 y translucidez de 5,9%, siendo éste último el más opaco, en comparación con el material de alúmina sinterizada, el cual mostró los valores más altos de translucidez y el más cercano al material que se utilizó como control positivo.

Figura 3

Los resultados se normalizaron para expresarlos en medida de porcentaje de la translucidez de los diferentes materiales. La normalización se realizó teniendo en cuenta el área con el valor más alto, es decir el material utilizado como control positivo el cual fue de 26177 nm como divisor de las áreas de los demás materiales y el resultado se multiplicó por 100 para crear un resultado expresado en forma de porcentaje. **Tabla 3**

Figura 2. Diagrama de Cajas de Materiales cerámicos

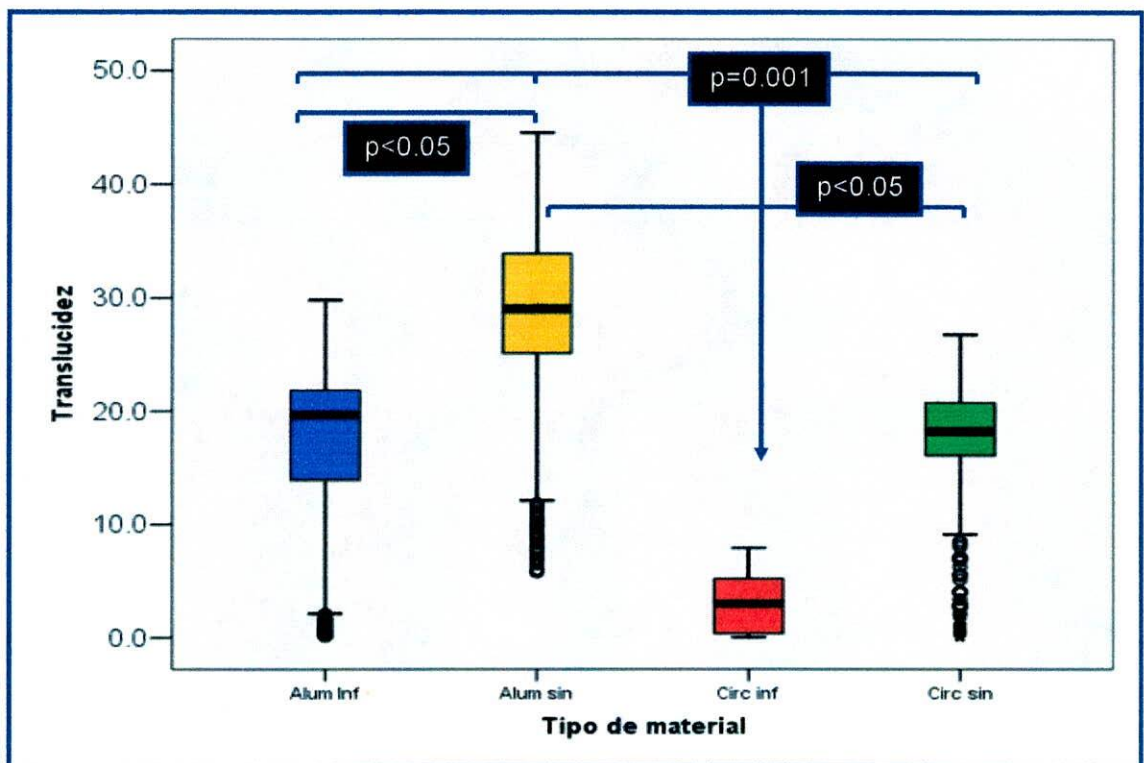


Tabla 2. Valores promedio de la Translucidez en 4 tipos de materiales

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Alum Infiltrada	555	16,7	8,5369	,3624	16,056	17,480	,1	29,8
Alum sinterizada	605	28,3	8,1749	,3324	27,650	28,955	5,8	44,6
Circ infiltrada	555	2,9	2,4238	,1029	2,776	3,180	,1	7,9
Circ sinterizada	555	16,7	6,9326	,2943	16,167	17,323	,2	26,8
Total	2270	16,4	11,4303	,2399	15,995	16,936	,1	44,6

ANOVA

Muestra A Translucidez.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	185828,32 2	3	61942,774	1268,875	P<0,0001
Intra-grupos	110619,51 6	2266	48,817		
Total	296447,83 8	2269			

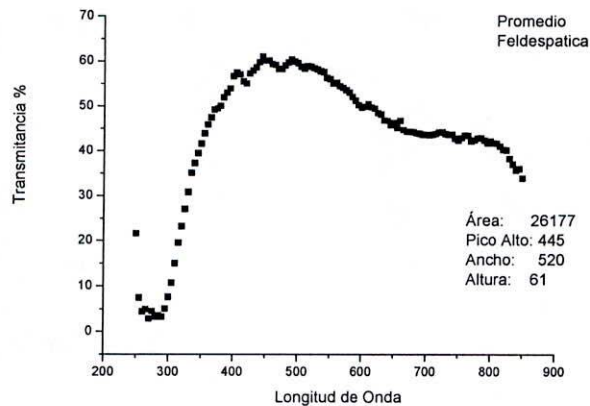
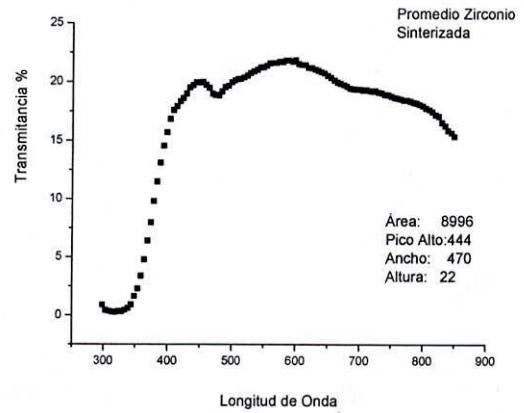
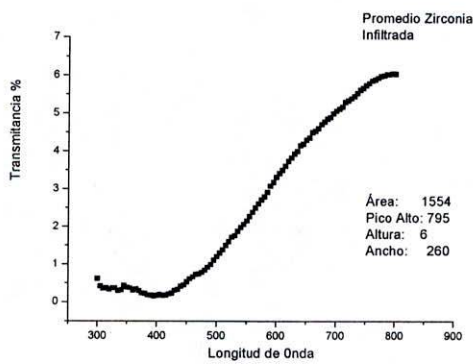
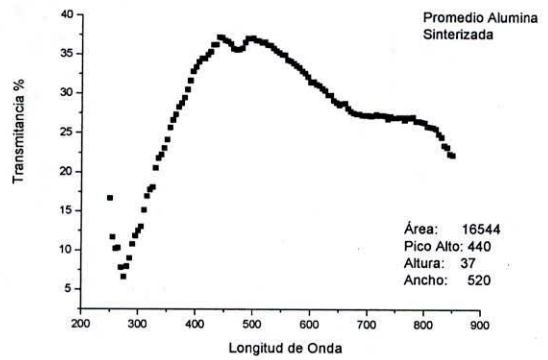
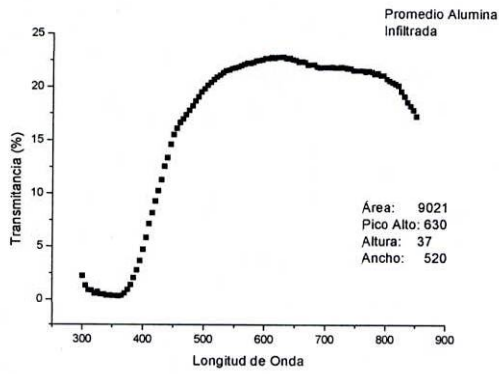
Subconjuntos homogéneos

Duncan(a,b)	Tipo de material	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
	Circ infiltrada	555	2,97		
	Circ sinterizada	555		16,74	
	Alum Infiltrada	555		16,76	
	Alum sinterizada	605			28,30
	Sig.		1	0,95	1

Tabla 3. Cuadro de Valores del área total del espectro de luz de cada material utilizado para cofias de restauraciones totalmente cerámicas. Normalización

Material	Área bajo la curva	Ancho	Alto	Promedio
Feldespática Control positivo	26177	520	61	100%
Metal base Control Negativo	0	0	0	0%
Alúmina Sinterizada	16k544	520	37	63%
Alúmina infiltrada	9021	415	23	34,4%
Circonia Sinterizada	8996	470	22	34,3%
Circonia Infiltrada	1554	260	6	5,9%

Figura 3. Presentación de las curvas de los valores promedios obtenidos según la translucidez con respecto a la longitud de onda.
A. Alúmina Infiltrada, B. Alúmina Sinterizada, C. Circonia Sinterizada, D. Circonia infiltrada, E. Feldespática (grupo control positivo).



IV. DISCUSION

La Alúmina sinterizada tuvo el valor más alto demostrando ser el material más translúcido, esto posiblemente debido a su composición química y al tamaño de sus partículas ; en comparación con la circonia infiltrada que tuvo el valor más bajo. Lo anterior es similar a lo reportado en los estudios de Heffernan, 2002, donde la alúmina sinterizada obtuvo los valores de translucidez mas significativos en comparación con In-ceram Alúmina e In-ceram Circonio.

Los porcentajes de translucidez obtenidos al medir cada material cerámico de este estudio están relacionados con lo reportado por Holloway en 1997 donde demuestra que la mayoría de las porcelanas dentales están en un rango entre 40 y 65 unidades de opacidad, es decir entre 35% y 60% de translucidez.

Al considerar los factores que se deben tener en cuenta en la planeación de una restauración cerámica según Holloway.1997, tales como; la translucidez del diente adyacente y el color de la preparación dentaria; los materiales del estudio exhibieron entre ellos diferentes niveles de translucidez y de opacidad, los cuales se pueden indicar en cada situación específica; ya sea para enmascarar la pérdida o cambio de color en una preparación que va a recibir una restauración cerámica o para permitir que el color natural de un diente preparado contribuya a lograr un entorno natural a través de la translucidez de la cofia.

V. CONCLUSIONES

La Alúmina sinterizada es el material de cofia cerámica más translúcido y el que mostró menor traslucidez es la Circonia infiltrada.

La alúmina sinterizada mostró ser el material con mayor de translucidez en relación con la lámina de cerámica feldespática, seguida por la alúmina infiltrada, Circonia Sinterizada y finalmente con la menor translucidez, la circonia infiltrada.

Entre la Alúmina infiltrada y la Circonia Sinterizada no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a su translucidez, lo cual demuestra que la Circonia sinterizada puede ser utilizada en restauraciones que requieran alta resistencia y un nivel adecuado de estética.

VI. RECOMENDACIONES

Los investigadores recomiendan realizar la segunda fase de la investigación, que consiste en el recubrimiento cerámico de estas cofias, para evaluar la translucidez de la restauración final.

BIBLIOGRAFIA

1. Denry. Recent Advances in ceramics for Dentistry. Crit Rev Oral bio med 1996;7:134-143.
2. Kelly JR, Nishimura I, Campbel SD. Ceramic in dentistHI a, Ferrari M, Davry: Historical roots and current perpestivet. J prosthet Dent 1996; 75:18-32.
3. Ciche G, Pinault Aesthetics of Anterior fixed prosthodontic Carol Stream, IL: quintessence publishing; 1994:100-111.
4. Kingery W, Bowen H Uhlmann D. Introduction to ceramics. 2nd ed. New York: Jhon Wiley; 1976.p.89.
5. Hollowey Julie A, Miller Bruce R, Practical periodontics and Aesthetic Dentistry;1997; 9: 5(567-74)-
6. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque post. J prosthet Dent 2000; 83:412-7.
7. Antonson SA, Anusavice KJ. Contrast Ratio of veneering and core ceramics as a function of thickness. Int Journal Prosthodontics, 2001:14: 316-20.

8. Dozic A, Kleverlaan CJ, Meegdes M, Van Der Zel J, Feilzer AJ. The influence of porcelain layer thickness on the final shade of ceramic restoration. *Journal of Prosthetic dent*, 2003; 90: 563-70.
9. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramics systems. Parte I. Core Materials. *Journal of Prosthetic dentistry* 2002; 88: 4-9.
10. Michael J. Heffernan BDS, MS y Col, Relative translucency of six all-ceramic system. Part II: Core and veneer materials. *The Journal of prosthetic dentistry*. July 2002 Vol 88 N 1
11. Nakamura T. Saito O, Fuyikawa J, Ishigaki S. Influence of abutment substrate and ceramic thickness on the colour of heat-pressed ceramic crowns. *J oral Rehabil* 2002; 29: 805-9.
12. Garber D, Goldstein R, Feinman R. *Porcelain laminate veneers*. Chicago: Quintessence; 1988. P 14-23.
13. Miller L. Organizing color in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1987 Dec; Special No 26E-40E.
14. Brodbelt RH, O'Brien WJ, Pan PL. Translucency of dental porcelains. *J Dent Res* 1980; 59:70-5.
15. Clarke FJ. Measurement of color of human teeth. In McLean JW, editor. *Proceedings of the first International symposium on Ceramics*. Chicago: Quintessence; 1983. P. 441-90.

16. Yunlong Zhang, PhD y Col, Influence of powder-Liquid mixing ratio on porosity and translucency of dental porcelains. The journal of prosthetic Dentistry February 2004 Vol 91 N 2
17. Flavio H. Rasetto, BDS, MS y Col, Light transmission through all-ceramic dental materials: A pilot study. The Journal of prosthetic dentistry. Mayo 2004 Vol 91
18. Hunt RWG. Measuring Colour. New York: John Wiley Y Sons; 1987.
19. Castellani D et al, Resistance to fracture of metal-ceramic and all ceramic crowns. Int. Journal Prosthodont. 7(2):149-154, 1994
20. Jane Brewer, Alvin Wee, Robert Seghi. Advances in color matching. The Dental Clinics of North America 48. 2004: 341-358.