



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO COMPARATIVO DEL CAMBIO DE COLOR DE
RESINAS BIS-ACRÍLICAS VS. PMMA SOMETIDOS A 3
BEBIDAS COLORADAS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ARIADNA ROCÍO MARÍN MARÍN

TUTOR: Mtro. JORGE GUERRERO IBARRA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar un profundo agradecimiento a todas las personas que me alentaron a cumplir esta meta llena de obstáculos.

Debo agradecer a mi mamá Alejandra, que ha sido fundamental en este proyecto de vida, por su guía, comprensión, amor y apoyo incondicional además de ser una gran mujer.

A mi hermana Viridiana que me ayudo siempre, me sirvió de ejemplo, por su actitud ante la vida y la originalidad que la caracteriza.

A Jaime y a mi hija Constanza, por llegar a mi vida y cambiarla, por detenerme en mi alocada carrera y enseñarme a disfrutar la vida, simplemente... ¡Por hacerme feliz!

A la “mamilia”, mis primos y tíos, pero en especial a mi Abuelita Carmelita con mucho cariño.

A mi tutor el Mtro. Jorge Guerrero Ibarra, definitivamente fue una clara guía en este proyecto, por transmitirme sus conocimientos y consejos. Por ser una gran persona y un excelente profesor.

A mis amigos Baltasar, Tony y Fabián que hicieron de este camino más divertido y fácil.

Al proveedor de productos **VOCO** por facilitarnos el producto para realizar el estudio.

A la UNAM por abrirme sus puertas, por el conocimiento, las enseñanzas recibidas y los excelentes profesores y amigos que me dio en el camino.

A todos los pacientes que me dieron su confianza y paciencia.

...A MI PAPÁ, siempre estará en mi mente.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	8
CAPÍTULO I	
1. RESTAURACIONES PROVISIONALES	10
1.1. Generalidades	10
1.2. Definición	12
1.3. Características	14
1.4. Tipos	14
1.5. Requisitos	14
1.5.1. Protección pulpar	14
1.5.2. Estabilidad posicional	14
1.5.3. Función oclusal	16
1.5.4. Facilidad de higiene	16
1.5.5. Márgenes no desbordantes	17
1.5.6. Fuerza y retención	17
1.5.7. Estética	17
1.6. Indicaciones	18
2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	19
2.1. Rigidez	19
2.2. Resistencia	19
2.3. Dureza	19
2.4. Compatibilidad con los tejidos	20
2.5. Manipulación	20
2.6. Expansión térmica	21



3. MATERIALES PARA LA CONFECCIÓN DE RESTAURACIONES	
PROVISIONALES	21
3.1. Polimetil metacrilato	22
3.1.1. Composición	23
3.1.2. Características	24
3.1.3. Indicaciones	25
3.1.4. Ventajas	25
3.1.5. Desventajas	25
3.2. Resinas bis-acríticas	25
3.2.1. Composición	26
3.2.2. Características	26
3.2.3. Indicaciones	26
3.2.4. Ventajas	27
3.2.5. Desventajas	27
3.2.6. Presentación	28
4. TEORÍA DEL COLOR	29
4.1. Generalidades	29
4.2. Color	29
4.3. Naturaleza del color	30
4.4. Pigmento	31
4.5. El ojo humano como receptor	32
4.5.1. Fisiología del color	32
4.6. Medición del color	33
4.6.1. Escalas de medición	33
4.6.1.1. CIE	34
4.6.2. Espectrofotómetro	35
4.7. Luz ambiental	36



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
JUSTIFICACIÓN	38
OBJETIVOS	39
a) General	39
b) Específicos	39
HIPÓTESIS	40
MATERIAL Y MÉTODO	40
1. Tipo de estudio	40
2. Criterios de inclusión	40
3. Criterios de exclusión	40
4. Variables de estudio	41
a) Independiente	41
b) Dependiente	41
5. Muestreo o universo de trabajo	41
RESULTADOS	50
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS	52
ÍNDICE DE IMÁGENES	55



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la odontología restauradora realiza tratamientos dentales multidisciplinarios que requieren la colocación de restauraciones provisionales por tiempos prolongados, esto aportará al profesional de la salud materiales para la confección de restauraciones provisionales que proporcionen: mayor resistencia, durabilidad, fácil manejo y sobre todo la estabilidad de color, además estas restauraciones proporcionarán al odontólogo la oportunidad de mostrar al paciente, alternativas de solución definitiva a los diferentes problemas que presentan, discutiendo con él, su opinión sobre estos detalles que, de otra manera podrían pasar inadvertidos, conduciendo muy probablemente a la insatisfacción del paciente.

A lo largo de la historia se han usado diversos tipos de materiales para restauraciones provisionales, que van desde las metálicas, pasando por las de PMMA, que hasta la fecha han sido las más usadas debido a su bajo costo y fácil manipulación, con pocas desventajas, hasta llegar a las resinas bis-acrílicas que en la literatura las presentan con muchas cualidades para realizar estas restauraciones, como son la estabilidad de color, alta estética, resistencia y fácil manipulación, así como un excelente sellado marginal, pero con la desventaja de su elevado costo.

Los cambios de color en las restauraciones pueden alterar varios aspectos en el tratamiento restaurador, ya que por parte del paciente al observar un cambio de color en las restauraciones provisionales le genera desconfianza hacia el odontólogo y escepticismo en el resultado final del tratamiento.



El usar materiales inadecuados o con deficiencias en cuanto a su composición y estabilidad, para la colocación de provisionales, afecta al odontólogo; le incrementa tiempo de trabajo y costos, ya que entre cada etapa del tratamiento tendría que hacer cambios constantes de las restauraciones, dependiendo de los hábitos del paciente.

Por lo tanto, las restauraciones provisionales constituyen un paso fundamental en el diagnóstico y plan de tratamiento, pues concluyen la etapa de la preparación en dientes que van a recibir una restauración definitiva, no deben interferir o afectar los tejidos dentales, duros y blandos, aportan protección, función, estética, entre otras.



ANTECEDENTES

El uso de materiales estéticos y la necesidad de igualar el color del diente ha sido un tema de importancia en el transcurso de la historia de la odontología. Estos materiales comenzaron a desarrollarse con la aparición del primer ácido acrílico en 1843, posteriormente, los químicos alemanes Fittig y Paul en 1877, realizaron un proceso de polimerización que convierte el metil metacrilato y PMMA. Aunque en esa época no era de uso odontológico, mientras tanto, en 1878 Fletcher produjo un cemento traslúcido, que fue el silicato dental, este material fue el primer material “estético” usado en odontología ¹⁻²⁻³⁻⁶

El cemento de silicato estaba compuesto de un 38% de sílice, un 30% de alúmina, un 8% de fosfato de sodio o de calcio y un 24% de fluoruro de sodio o de calcio utilizado como un fundente, un líquido que contenía un 42% de ácido fosfórico, un 40 % de agua y un 18% de sales buffer de aluminio y zinc. Tenía dos grandes ventajas, era el único material traslúcido de la época y era relativamente fácil igualar el color; sin embargo, parecía que el uso de este cemento provocaba irritación y necrosis pulpar, por su contenido de ácido fosfórico con pH muy bajo, que se utilizaba para hacer la mezcla. ¹

Aunque, en un inicio el cemento de silicato no fue muy popular, a pesar de sus deficiencias en cuanto a sus propiedades físicas y químicas, se hizo muy extenso su uso hasta el año 1930 cuando en Alemania se desarrolló un material resinoso químicamente activado, del color del diente. ¹

Los polímeros de todo tipo son usados muy comúnmente, partiendo desde los simples compuestos orgánicos, hasta los polímeros naturales en forma de celulosa. Antes de que comenzara el uso de polímeros en odontología se usaba el caucho vulcanizado para base de dentaduras en 1937. ⁷



Se creía que a finales de los años 40, después de la segunda guerra mundial con la aparición de las resinas acrílicas químicamente activadas, de autopolimerización, provocaría una revolución en el campo de la odontología operatoria, con esto, pensaban que disminuiría el uso del cemento de silicato, que data de 1871, pero se observó que estas nuevas resinas tenían deficiencias en cuanto a la estabilidad del color y un alto grado de contracción, así como un elevado coeficiente de expansión térmica, por lo que el sellado marginal era deficiente. ¹⁻³⁻⁴⁻⁵

En materiales dentales encontramos polímeros en el agar-agar, los alginatos, varias resinas y gomas extraídas en árboles y ceras, también aparecieron los polímeros como acrílicos vinílicos, el poliestireno, los epóxidos, los policarbonatos, el acetato de polivinilo-polietileno, el cis y el trans-poliisopreno, los polisulfuros, las siliconas, los poliéteres y los ácidos poliacrílicos. ⁷⁻⁸

Para 1962 el Dr. Ray Bowen, en el National Bureau of Standards de los E.U. logró sintetizar el primer biomaterial estético, adhesivo de aplicación directa, multipropósito de origen copolimérico, que era básicamente la resina compuesta con relleno, el BIS-GMA (bisfenol A – Glicidilo Meta Acrilato) que se componía de una base reactiva continua polimérica y otra inorgánica que consta de partículas molidas. ¹⁻³⁻⁶

A lo largo del tiempo se han usado diversos tipos de resinas para la confección de restauraciones provisionales, utilizando técnicas convencionales y resinas acrílicas o materiales de composite de bis-acrílico. ⁹⁻¹⁰⁻⁶



CAPÍTULO I

1. RESTAURACIONES PROVISIONALES

1.1. Generalidades

Las restauraciones provisionales provisionarias o temporales son una parte integral en el tratamiento de prótesis fija ya que ayudan a confirmar el diseño, la estética y fonética de las restauraciones definitivas, facilitan la comunicación entre el paciente, técnico y dentista e influyen favorablemente en el éxito de la restauración final. Además sirven para la rehabilitación oclusal previa al planeamiento protésico final, la cual deberá pasar por una fase de diagnóstico cuyo objetivo es el restablecimiento de los planos oclusales. ¹⁶⁻¹⁸

La fase de las restauraciones provisionales orienta al odontólogo en la realización de tratamientos en conjunto con el paciente, dándole la oportunidad de opinar y discutir los detalles de las restauraciones, antes de colocar las definitivas, para realizar tratamientos de alta calidad que aporten información para las restauraciones definitivas y eviten la caída prematura de estas o la insatisfacción del paciente. ¹¹

Están disponibles muchos materiales de resina estéticos los polímeros sintéticos que se utilizan en odontología son llamados resinas acrílicas, por ser derivados del ácido acrílico, como el polimetil metacrilato que tiene un largo seguimiento de registro de uso exitoso. Está compuesto por unidades monoméricas de metil metacrilato que se unen para formar largas cadenas de polímeros. Sin embargo, este tiene varias desventajas. ¹²⁻¹³⁻¹⁴



La confección de restauraciones provisionales directas puede dar como resultado un daño en el tejido por el monómero, el cual es relativamente no biocompatible, o por la reacción de polimerización exotérmica. ¹⁴

Las resinas de PMMA generan el mayor calor de todos los materiales provisionales, estos exhiben la mayor cantidad de contracción por polimerización, lo cual afecta el adaptado marginal y pueden evitar el completo asentamiento de la restauración. ¹³

Las resinas compuestas, también llamadas incorrectamente *composites*, fueron el primer biomaterial usado en odontología. Las resinas bis acrílicas son una combinación de resina compuesta y resina acrílica, son un intento para tomar ventaja de las propiedades deseables de ambos materiales. ⁶⁻¹³

Vahidi en 1987 comentó que las restauraciones provisionales mal ajustadas provocarían recesiones gingivales y los márgenes sobre extendidos causarían inflamación y crecimiento excesivo de la encía. ⁹⁻¹⁵ Bral en 1989, recomendó que las restauraciones provisionales usadas por períodos más largos de tiempo debían cumplir requisitos biológicos y mecánicos, es decir mantener la salud pulpar y periodontal de los tejidos del diente preparado. ¹⁵

Uno de los requerimientos más importantes es la elección correcta del material para la restauración provisional, ya que estos no deben irritar la pulpa y otros tejidos, además de una baja reacción exotérmica. Hay numerosos materiales y técnicas para la fabricación de estas restauraciones, pero uno de los requerimientos más importantes es que no deben irritar la pulpa y otros tejidos debido a la reacción exotérmica. ¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Hoy en día la preservación de los órganos dentarios es una parte muy importante para el odontólogo y el paciente, por lo tanto ha sido necesario el

uso de nuevas tecnologías para restaurar y reemplazar las estructuras dentales. ¹⁴

Las restauraciones provisionales pueden requerirse en la mayoría de las especialidades de la odontología, siempre que la situación lo amerite y no pueda colocarse un material de restauración, principalmente en el área de prótesis fija. Una vez que el diente ha sido preparado, la dentina expuesta deberá protegerse de los efectos térmicos, químicos, mecánicos y bacterianos del ambiente oral. Asimismo la restauración servirá para que el paciente esté cómodo mientras se confecciona la restauración definitiva. ¹⁴⁻¹⁹

(Fig. 1)

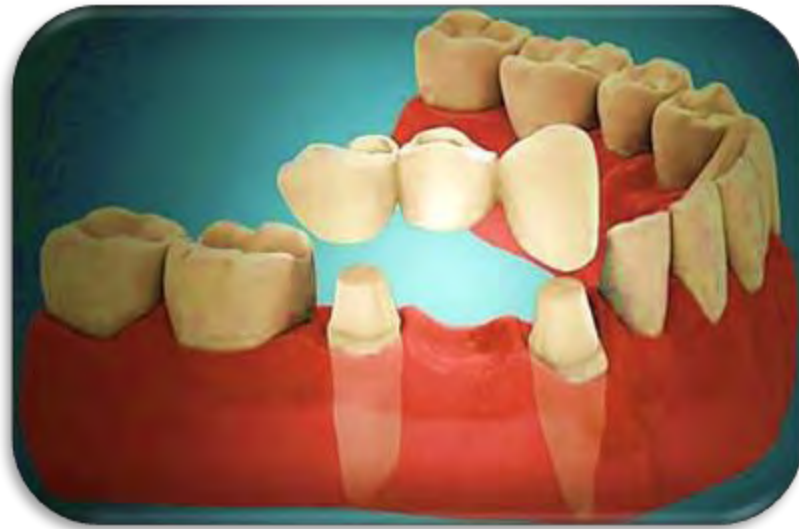


Fig. 1. Muestra la colocación de restauraciones provisionales para prótesis fija en el sector posterior.

1.2. Definición

Gilmore en 1985 describe las restauraciones provisionales como restauraciones protectoras y las define como restauraciones provisionales



que se colocan como un procedimiento para proteger al diente y reducir la sensibilidad después de la preparación inicial.⁹

Las restauraciones provisionales o temporales “son aquellas que ocupan de manera provisional el lugar de una restauración permanente, en general se usa para un máximo de 2 a 3 semanas; en el caso de implantes y prótesis complejas y en los casos de involucración periodontal, las restauraciones provisionales podrán requerir de una mayor permanencia”.²⁰

Antes de preparar el diente, se debe plantear la técnica que se utilizará para fabricar la restauración provisional, ya sea la directa o indirecta. La mayoría de las técnicas de restauración provisional requieren tomar una impresión preoperatoria que reproduzca todas las superficies. También es importante tomar el color antes de realizar la preparación ya que estos cambios pueden afectar el éxito del caso.¹⁰⁻¹⁴⁻²¹⁻²³

Existen cambios de color que suelen producirse cuando las restauraciones provisionales se utilizan durante un largo período y están en contacto con sustancias pigmentantes aunado a malos hábitos de higiene, sobre todo en los tratamientos realizados en el sector anterior, ya que requiere mayor cuidado, estética y naturalidad de los dientes por ello, en muchas ocasiones, se decide el material que se va a utilizar en función de su estabilidad de color.²¹⁻²⁴

La manera correcta de colocar una prótesis provisional incluye: el mantenimiento de la posición dental, protección de las estructuras orales duras y blandas, tejidos periodontales, y el establecimiento de la función, oclusión y la estética, para evitar migraciones dentarias y asegurar la comodidad y satisfacción del paciente.¹⁰⁻²¹



1.3. Características

Las principales características que debe cumplir son:

- Establecer y / o mantener la estética dental.
- Confirmar que la preparación del diente es la adecuada.
- Prevenir la sensibilidad dental.
- Prevenir la filtración bacteriana.
- Permitir el óptimo cuidado en el hogar. ¹²

1.4. Tipos

- Restauración de dientes anteriores con prioridad en la estética y la guía anterior.
- Restauración de dientes posteriores con especial énfasis en la oclusión.
- Restauraciones provisionales directas.
- Restauraciones provisionales indirectas.¹¹

1.5. Requisitos

1.5.1. Protección pulpar

Es necesaria la colocación de una restauración provisional después de realizar una preparación dental ya que, los túbulos dentinarios son expuestos a daños térmicos, químicos, mecánicos y bacterianos potenciales de la cavidad oral, estos túbulos abiertos dejan la pulpa vulnerable a los efectos de los irritantes térmicos y químicos del material que se coloca. La restauración

debe estar fabricada de un material que evite la conducción de temperaturas extremas.¹⁴ (Fig.2)

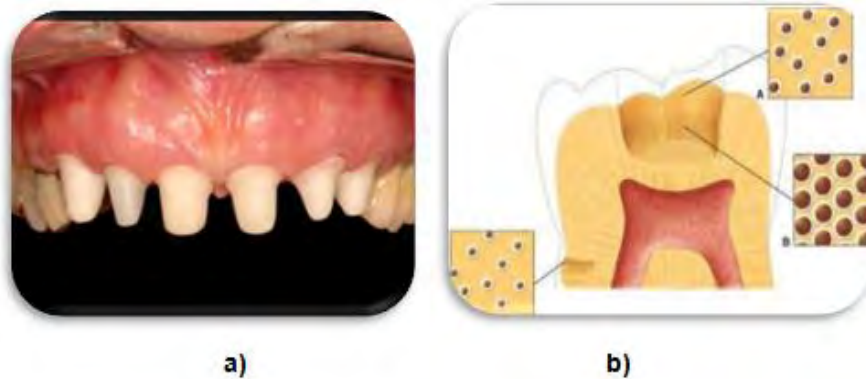


Fig. 2. a) Muestra preparaciones para prótesis fija en el sector anterior, b) muestra la disposición de los túbulos dentinarios, a mayor profundidad más apertura presentan.

En la India en 2011, se realizó un estudio comparativo de los cambios de temperatura en la cámara pulpar durante la fabricación directa de restauraciones provisionales, con tres materiales que fueron el PMMA, PEMA Y BIS-ACRÍLICAS. Los resultados que obtuvieron son: el PMMA, mostró mayor aumento de temperatura, la cual se elevó de 5.5°C a 7.05°C, temperatura que puede causar necrosis pulpar, seguido del PEMA y por último las resinas Bis-Acrílicas.¹⁷⁻¹⁹

1.5.2. Estabilidad posicional

La restauración deberá impedir que el diente se extruya o se desplace, ya que cuando un diente se prepara para recibir una corona, se remueve suficiente tejido y queda sin contacto oclusal/incisal ni con los dientes proximales, puede migrar de forma lateral u oclusal/incisal en pocos días. Cualquier movimiento conllevará al fracaso, o bien a la repetición de la restauración final.¹⁴⁻¹⁹(Fig. 3)

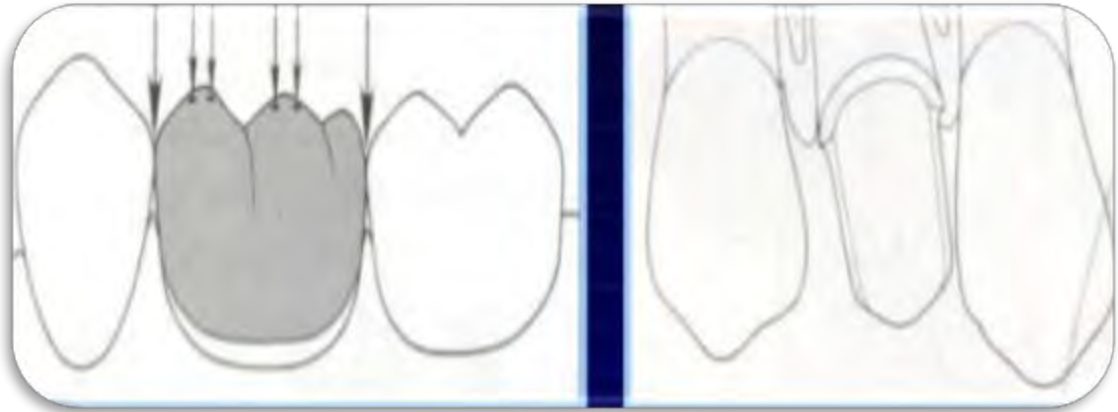


Fig. 3 Contactos oclusales y proximales

1.5.3. Función oclusal

Tener la posibilidad de compartir fuerzas y hacer contactos oclusales entre el diente con la restauración provisional y su antagonista mejorará la comodidad del paciente, evitará la migración del diente y posiblemente alteraciones articulares o neuromusculares. ¹⁴⁻¹⁹

1.5.4. Facilidad de higiene

Permite evaluar el grado de cooperación del paciente y la técnica de limpieza. La restauración debe estar hecha de un material y con unos contornos que permitan al paciente mantenerla limpia durante todo el tiempo que la lleve en su boca. Sí los tejidos gingivales se mantienen sanos durante el periodo en que el paciente lleva la corona provisional, existirá menos probabilidad de que surja un problema después de cementar la restauración final. ¹⁹⁻²³



1.5.5. Márgenes no desbordantes

Es de máxima importancia que los márgenes de una restauración provisional no se introduzcan en el tejido gingival. La inflamación resultante puede provocar proliferación, recesión o como mínimo, hemorragia gingival durante la impresión y el cementado. Una saliente dañina puede deberse a una restauración preformada de metal o resina que se ha contorneado mal. Los márgenes deben estar lo suficientemente adaptados para evitar la filtración de la saliva, una restauración con márgenes claramente cortos puede provocar también una proliferación de tejido gingival. ¹⁹

Las líneas de terminación de la preparación son en especial susceptibles a la fractura si no tienen un apoyo adecuado. Las restauraciones provisionales protegen la línea de terminación de fracturas y de filtración marginal por fluidos orales o bacterias. Si la línea de terminación es dañada la restauración permanente no ajustará de manera precisa. ¹⁴

1.5.6. Fuerza y retención

La restauración debe ser resistente a las fuerzas a las que está sometida sin fracturarse ni desprenderse del diente. Tener que reemplazar una restauración provisional significa tiempo y no supone ninguna ayuda para la relación con el paciente. Una prótesis parcial fija provisional rota puede acelerar el movimiento dentario. La restauración debe mantenerse intacta tras retirarla, de modo que se pueda volver a usar si es necesario. ¹⁹

1.5.7. Estética

Las restauraciones provisionales deben observarse como estructuras dentales naturales, haciendo que el color y la anatomía estén en armonía,



para lograr la aceptación y comodidad del paciente, asegurando el éxito de la restauración definitiva. En algunos casos, la restauración debe proporcionar un buen resultado estético, sobre todo en dientes anteriores y premolares. Los materiales seleccionados deben tener buena estabilidad de color y resistencia a la pigmentación.¹⁴⁻¹⁹⁻²¹

1.6. INDICACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE RESTAURACIONES PROVISIONALES

Deberán realizarse restauraciones con un diagnóstico y plan de tratamiento oportuno como:

1. En casos de bruxismo, abrasión patológica o en casos donde exista pérdida de la dimensión vertical oclusal con el objetivo de rehabilitar y reestablecer la oclusión, el correcto mantenimiento de la distancia intermaxilar.
2. Adaptación del paciente, evaluación estética y fonética antes de la colocación de restauraciones definitivas. Después de la realización de algún tratamiento quirúrgico, mientras termina el proceso de cicatrización, que sirva para que el paciente continúe con sus actividades cotidianas.
3. Como mantenedores de espacio.
4. En tratamientos de maloclusión clase III de Angle, las prótesis provisionales son utilizadas para satisfacer la estética, los requisitos funcionales, estabilizar la oclusión y prevenir la movilidad del diente y la excesiva incidencia de las fuerzas.



5. En pacientes con anomalías congénitas o adquiridas, no imputando en mayores daños. ¹⁴⁻¹⁶

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

2.1. Rigidez

Está definida como la facilidad con la que puede ser doblado un material sin sufrir alguna modificación permanente o rotura. Los factores principales que lo controlan son:

- El módulo elástico del material que lo conforma
- El tamaño de la estructura y su forma

2.2. Resistencia

Deben tener la capacidad de soportar la deformación de la flexión durante la masticación, ya que en muchos materiales cuando se alcanza este punto se produce una fractura del material. Los materiales quebradizos como las resinas de composite no resisten de manera favorable cuando son usados en puentes de trayectos largos o con pacientes que son bruxistas. ¹⁴⁻²⁰

2.3. Dureza

La dureza de la superficie también debe ser suficiente para resistir la abrasión y el desgaste por el periodo durante el cual será usada la



restauración provisional. El material también debe tener la capacidad de ser pulido dejando una superficie lisa la cual deberá mantener durante su uso. ¹⁴

2.4. Compatibilidad con los tejidos

El material no debe producir ninguna irritación adicional a los tejidos pulpaes o gingivales durante o después de las reacciones de endurecimiento. Los materiales que presentan reacciones diversas deben ser seleccionados con cuidado pudiendo ser más apropiados para usarse con una técnica de elaboración indirecta. Además, por comodidad del paciente, los materiales no deben absorber o despedir olores o sabores, no deberán tener efectos químicos adversos y poseer capacidades aislantes para proteger la pulpa de daños térmicos. ¹⁴⁻²³⁻²⁴

2.5. Manipulación

Los materiales deben ser fáciles y rápidos de manipular, seguros y económicos. El material debe tener suficiente tiempo de trabajo y una técnica simplificada de elaboración, para algunos materiales provisionales personalizados, el tiempo de trabajo permite su remoción en la boca mientras aún se encuentran elásticos para poder ser recortados antes de reinsertarse. ¹⁴

Al emplear estos materiales se debe considerar la resistencia al desgarre que es la habilidad del material a resistir desgarres o distorsiones cuando son removidos de la boca o del modelo. El tiempo de endurecimiento será rápido y deberá acomodarse a las áreas de difícil acceso cuando se usan materiales de foto activación. Los materiales se reparan tomando en cuenta los defectos y modificaciones que pudieran necesitar. Agregar material



provisional de manera directa en los márgenes para la reparación provee una buena integridad marginal, además el rebase del provisional con una nueva mezcla del material asegura un ajuste adecuado. ¹⁴⁻²⁰

Los materiales deben ser accesibles económicamente, de uso simplificado, las restauraciones provisionales no deben ser excesivas en términos de costo de material o tiempo de elaboración. ¹⁴

2.6. Expansión térmica

La mayoría de los materiales dentales usados para restauraciones provisionales difieren considerablemente con el coeficiente de expansión del esmalte y dentina. Aunque el equilibrio térmico de los dientes vitales dentro de la boca es tal, que incluso cuando se introducen alimentos muy calientes o muy fríos no hay tiempo suficiente para que las restauraciones sufran cambios dimensionales en bloque antes de que el alimento frío o caliente se equilibre con la temperatura de la boca.²¹

3. MATERIALES PARA LA CONFECCIÓN DE RESTAURACIONES PROVISIONALES

Existen varios tipos de resinas que pueden usarse para realizar restauraciones provisionales individualizadas. El PMMA es el tipo de resina que se ha venido utilizando durante más tiempo. En los últimos años, se suele optar por el PEMA, el PVMA, la resina bis-acrítica y el uretano dimetacrilato polimerizado con luz visible. La resina epima que durante una década se usó también con este objetivo ha desaparecido del mercado.



No existe ninguna resina que sea mejor en todos los aspectos, el dentista restaurador deberá valorar las ventajas y los inconvenientes de cada una cuando seleccione la que va a utilizar. ⁹⁻¹⁹

Un polímero es una molécula de gran tamaño o macromolécula, son sustancias naturales o sintéticas, que en la actualidad este descubrimiento a partir de determinadas reacciones orgánicas ha substituido en gran parte a los metales en varias industrias, en la odontológica no es la excepción, por su extensa influencia en los materiales dentales, sobre todo en el uso de materiales estéticos, en donde se emplean polímeros de fotocurado, de reacción química y de reacción combinada o dual. ⁵

3.1. Polimetil metacrilato

Los materiales de acrílico en la forma de metacrilato se han usado por muchos años como provisionales personalizados su adecuada estética, su fácil manipulación y su bajo costo lo ha vuelto la elección más popular por encima de las coronas preformadas.⁷

El polimetil metacrilato es una resina transparente de gran claridad, transmite la luz en el rango UV a una longitud de onda de 250nm. Este polímero es muy estable. No se decolora con la luz ultravioleta y tiene notables propiedades de envejecimiento, tiende a absorber agua mediante un proceso de imbibición, es soluble en solventes orgánicos como el cloroformo y la acetona.⁶

El PMMA corresponde al polímero obtenido de la reacción de polimerización del éster de metacrilato de metilo.⁷

3.1.1. Composición

POLÍMERO. Se presenta en forma de polvo finamente pulverizado junto con el polímero se adiciona un agente químico iniciador; peróxido de benzoilo en una cantidad muy baja 0.3 a 3%

MONÓMERO. Compuesto de metacrilato de metilo y el agente de cadena cruzada viene dentro del líquido, el más usado es el dimetacrilato de etileno al 5%. Se le adiciona una pequeña cantidad de inhibidor de polimerización para asegurar su estabilidad en el almacenaje que es el monometil éter de hidroquinona.²⁴ Se encuentra disponible en autocurado y termocurado. (Fig. 4 ,5 y 6)

<i>Polvo</i>	<i>Líquido</i>
Polimeros/copolimeros	Monómero
Iniciador	Inhibidor
Pigmentos	Activador
Plastificantes	Agente de cadenas cruzadas

Fig. 4 Composición de la resina acrílica de autocurado

<i>Polvo</i>	<i>Líquido</i>
Polimero/copolimeros	Monómero
Pigmentos	Inhibidor
Plastificantes	Agente de cadenas cruzadas
Iniciador	

Fig. 5. Composición de la resina acrílica de termocurado



Fig. 6. Presentación comercial

3.1.2. Características

Es un plástico transparente como el vidrio, con una dureza en la escala de Knoop promedio: 18-20, que es muy bajo comparado con la dureza del esmalte 300 Knoop y la dentina 65. La resistencia tensional: 59 MPa, Densidad 1.19 g/cm³, Modulo elástico 2.400 MPa, la contracción de polimerización es de 21.2%, aunque depende de la relación monómero/polímero; a mayor cantidad de líquido mayor contracción. ⁷

3.1.3. Indicaciones

Sirven para la elaboración de la gran mayoría de los aparatos de prótesis: bases de dentaduras totales y parciales, dientes artificiales, prostodoncias, porta impresiones individuales, aparatos de ortodoncia, prótesis provisionales individualizadas. ⁵⁻⁷



3.1.4. Ventajas

- Adecuada estética.
- Fácil manipulación.
- Bajo costo.
- Variedad de tonos disponibles que permiten mimetizar los diferentes colores de los dientes naturales y los tejidos blandos.
- Insolubilidad en el medio oral.⁵⁻⁷

3.1.5. Desventajas

- Alto grado de contracción.
- Liberación de calor durante la polimerización.
- Mal olor y sabor.
- Estabilidad de color baja comparado con otros plásticos activados por calor o polímeros de fotocurado.⁵
- No poseen buena adaptación marginal.

3.2. Resinas bis-acríticas

Existen varios tipos de materiales en odontología, que de acuerdo a su constitución es como se les denomina; es decir el nombre de resinas compuestas o composite, se da por la mezcla de componentes orgánicos, con inorgánicos.²³

Las resinas bis-acríticas son resinas con base en metacrilatos multifuncionales (bis-GMA) como matriz orgánica, con relleno de vidrio y/o sílice hasta un 40% (matriz orgánica). La presencia de relleno radiopaco es la principal diferencia que las separa de las resinas acrílicas convencionales,



se encuentran como competidoras de PMMA y PEMA debido a su facilidad de uso. Su polimerización produce mínima reacción exotérmica y tiene un efecto tóxico mínimo sobre los tejidos blandos y la pulpa. La polimerización de estas resinas es por activación química o por activación con luz. ¹¹⁻¹⁹⁻³¹

La resina bis-acrítica puede usarse para fabricar una restauración provisional con la técnica directa o indirecta. Su polimerización produce mínima reacción exotérmica y tiene un efecto tóxico mínimo sobre los tejidos blandos y la pulpa.¹¹

3.2.1. Composición

- Relleno de sílice.
- Acrilatos y metacrilatos multifuncionales.
- Estabilizadores.
- Pigmentos.

3.2.2. Características

Con el fin de facilitar su manipulación y mezcla, estos materiales vienen dosificados en tubos dobles, con base y catalizador, para ser montados en las pistolas similares a la de los materiales para impresión, con puntas mezcladoras. ²⁴

3.2.3. Indicaciones

Material provisional para coronas y puentes utilizable universalmente para altas exigencias estéticas en cuanto a coronas, puentes, inlays y onlays.



3.2.4. Ventajas

- No irrita a los tejidos blandos circundantes.
- No irrita el complejo dentino pulpar.
- Poseen buen sellado marginal.
- Poseen estabilidad dimensional y de color.
- Buena estética.
- Corto tiempo de elaboración en boca.
- Fácil remoción.
- Durabilidad adecuada en boca. ²⁴

Según el fabricante de **STRUCTUR PREMIUM de VOCO**, que es el producto que se utilizó para la investigación, tiene las siguientes ventajas:

- Una estética como cerámica.
- Alta estabilidad en forma y color.
- Fluorescencia natural.
- Alto brillo.
- Duro como esmalte.
- Resistencia a la fractura.
- Elaboración racional por el fácil afilado y pulido.
- Es posible el uso a largo plazo del provisional.
- Especialmente económico por la baja pérdida de material.
- El color incisal especial posibilita la fabricación de provisionales en la técnica de 2 capas. ³²

3.2.5. Desventajas

- Elevado costo.
- Necesita de equipo especial para su mezcla.

3.2.6. Presentación

Viene en cartuchos dobles de 75grs. con los tonos A1, A2, A3, A3.5, B1, B3 y BL, con 6 puntas mezcladoras. (Fig. 7)



Fig. 7. Presentación comercial de la resina bis-acrítica.



4. TEORÍA DEL COLOR

4.1. Generalidades

La odontología actual se basa sobre tres pilares principales que son la colocación de restauraciones no metálicas, la adhesión a las estructuras dentales y la obtención de una estética natural. ⁵

El profesional se ha visto en la necesidad de actualizarse y adentrarse en el uso de estos materiales debido a la gran demanda social para la aplicación de estos tratamientos además la innovación de materiales dentales nos aportan cada día más herramientas para restauración de dientes con aspectos cada vez más naturales. ²⁷

La ciencia del color incluye aspectos muy objetivos que permiten considerarlo como un concepto físico que puede ser estudiado y medido además de los aspectos psicofísicos y psicológicos. ⁵

4.2. Color

Por definición “es la sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos visuales y que depende de la longitud de onda”.



El color es una percepción visual que se genera en el cerebro de los humanos y otros animales al interpretar las señales nerviosas que le envían los foto receptores en la retina del ojo, que a su vez interpretan y distinguen las distintas longitudes de onda que captan de la parte visible del espectro electromagnético. Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas electromagnéticas y refleja las restantes. Las ondas reflejadas son captadas por el ojo e interpretadas en el cerebro como distintos colores según las longitudes de ondas correspondientes.

El color es el idioma de la luz, sin luz no hay color, y viceversa, es un fenómeno físico y un proceso neurofisiológico de la visión, asociado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético. ⁷

Existen dos tipos de color que son el color-pigmento y el color-luz. El color luz es el color de un haz lumínico, en cambio el color pigmento es el que vemos por reflexión de un cuerpo al ser iluminado por una luz. ⁶⁻⁷

Isaac Newton en 1666 fue quien tuvo las primeras evidencias de que el color no existe. Encerrado en una pieza oscura, Newton, dejó pasar un pequeño haz de luz blanca a través de un orificio, interceptó esa luz con un pequeño cristal, un prisma de base triangular, y percibió que al pasar por el cristal el rayo de luz se descomponía y aparecían los seis colores del espectro reflejados en la pared donde incidía el rayo de luz original: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta.³⁰

4.3. Naturaleza del color

Cuando hablamos de color hacemos referencia a una sensación captada por nuestros ojos, el ojo humano es un órgano especializado en la captación de

imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética la que llamamos luz, y que en realidad corresponde a un estrecho segmento de todo el espectro, situado entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm aproximadamente, (Fig. 8) y que percibimos como los colores llamados “del arco iris”, las radiaciones por debajo de dichas longitudes de onda no son visibles y se denominan ultravioletas, y las situadas por encima tampoco lo son, y las denominamos infrarrojas.²⁷

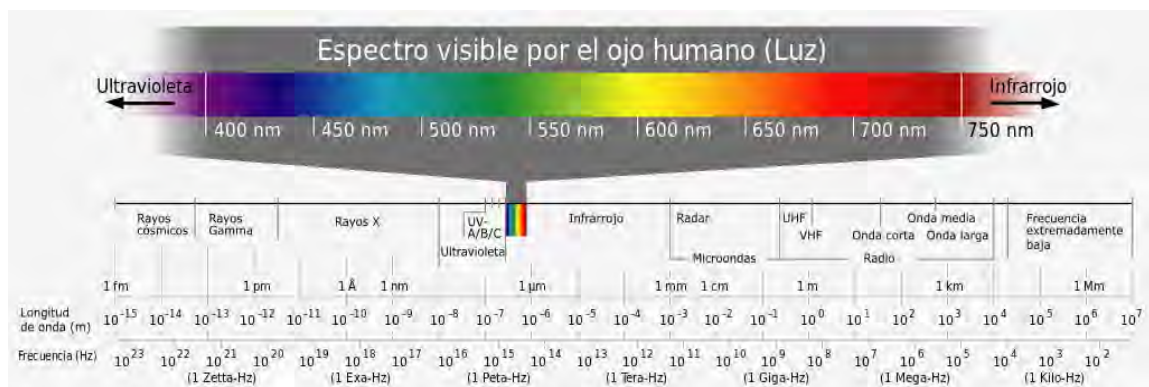


Fig. 8. Espectro visible por el ojo humano

La sensación que llamamos color sería la correspondiente a la longitud de onda de la radiación lumínica que alcanza al ojo, si ésta corresponde con la de un color del arco iris veremos dicho color, si contiene las longitudes de onda combinadas de dos colores percibimos un color nuevo compuesto por ambas, y cuando las contiene todas vemos el color resultante como blanco, el color negro sería la ausencia de radiación visible.²⁷

4.4. Pigmento

Un pigmento o un tinte es un material que cambia el color de la luz que refleja debido a que selectivamente absorben ciertas ondas luminosas.



La luz blanca es aproximadamente igual a una mezcla de todo el espectro visible de luz. Cuando esta luz se encuentra con un pigmento, algunas ondas son absorbidas por los enlaces químicos y sustituyentes del pigmento, mientras otras son reflejadas.

El ser humano requiere que la longitud de onda electromagnética se encuentre entre los 400nm y 700nm. Nuestro sistema visual puede estimular por fuentes propias de luz, como la del sol, de una fogata, o a través de medios artificiales que emitan luz propia.⁵⁻⁷

La apariencia de los pigmentos o tintes está íntimamente ligada a la luz que reciben. La luz solar tiene una temperatura de color alta y un espectro relativamente uniforme, y es considerada un estándar para la luz blanca.

4.5. El ojo humano como receptor

La percepción del color puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática como el daltonismo, que confundiría los colores rojo y verde fundamentalmente y otros, que deben ser identificados por el clínico, como la variación de percepción del color entre ambos ojos. Debemos tomar el color abriendo los dos ojos, ya que puede haber diferencias notables en la percepción de cada ojo por separado, en caso de que el clínico padezca uno de estos problemas, deberá tomar las medidas oportunas, delegar la toma de color en personal con visión cromática normal en el caso de sufrir una alteración irreversible, o evitar en lo posible el consumo de sustancias que puedan modificar la percepción,²⁹



4.5.1. Fisiología del color

En la retina existen millones de células especializadas en detectar distintas longitudes de onda procedentes de nuestro entorno. Estas células, principalmente los conos y los bastones recogen las diferentes partes del espectro de luz solar y las transforman en impulsos eléctricos, que son enviados al cerebro a través de los nervios ópticos. ²⁹⁻³⁰

El cerebro es el encargado de crear la sensación del color realizando una asignación de un color a cada longitud de onda visible. Los bastones y conos son indispensables mutuamente pues el ojo humano no es capaz de percibir un color si la iluminación no es abundante pues con poca iluminación registra el entorno en “blanco y negro”.

4.6. Medición del color

El primer problema con que nos enfrentamos a la hora de comunicar el color de un diente al laboratorio para que lo pueda reproducir, es conseguir una descripción clara y concreta del color, comprensible y reproducible por nuestro técnico, y comprobable en la restauración resultante y, esto pasa necesariamente por un proceso de medida, que debe ser exacto, reproducible y comunicable. Este problema no se presenta sólo en Odontología, sino que es común con muchos otros terrenos, tanto de la industria como de la medicina. ²⁷⁻²⁹

Se debe comprender que una cosa es el color del diente en cuanto a su cromaticidad (matiz y saturación) y luminosidad, y otra muy distinta es que a través de una guía de colores podamos descubrir cuál es el color del



biomaterial a utilizar que tenga igualdad en los tres parámetros señalados, que nos permita elegirlo y realizar con ellos restauraciones invisibles. 5-7-25

4.6.1. Escalas de medición

Existen diferentes formas de medir el color:

1. **Método visual:** Usando colorímetros y comparando con el diente.
2. Modelos para la medición del color Comisión Internationale de L'aclairage (CIE) Comisión internacional sobre iluminación. (Fig. 9)
 - a. Modelo RGB
 - b. Modelo XYZ
 - c. Modelo CIE $L^* a^* b^*$.

Actualmente existen en el mercado aparatos que nos sirven para medir el color, mediante el uso de fuentes de luz normalizadas, con una temperatura de color preestablecida, que nos facilitaría disponer de unas condiciones de observación constantes a cualquier hora del día, en la actualidad se comercializa la lámpara “Shade Light™” (KERR) que ofrece una luz D65 que ofrece unas condiciones de observación ideales, a cualquier hora y en cualquier lugar, y su costo relativamente bajo, y su sencillez de uso, la hace asequible a un gran número de profesionales.

4.6.1.1. Modelo CIE

La escala CIE desarrollada por la Convención Internacional de Iluminación es usada comúnmente para describir las características del color de un objeto basado en tres parámetros: luz-oscuridad (L^*), rojo-verde (a^*), amarillo-azul (b^*). L^* es acromático con 0=negro y 100= blanco como a^* y b^* representan las coordenadas cromáticas $+a$ =rojo, $-a$ =verde, $+b$ =amarillo y $-b$ =azul. Similar a un objeto que puede ser descrito por las tres dimensiones en su forma física largo, profundo y ancho el color puede ser descrito en términos de tres coordenadas L^* , a^* y b^* .

El cambio de color es descrito cuantitativamente en unidades delta E (ΔE^*) que combinan los cambios en cada parámetro individual en un solo valor. Este número sólo representa distancia entre dos colores y este incluye cambios en cada uno de los parámetros L^* , a^* y b^* .

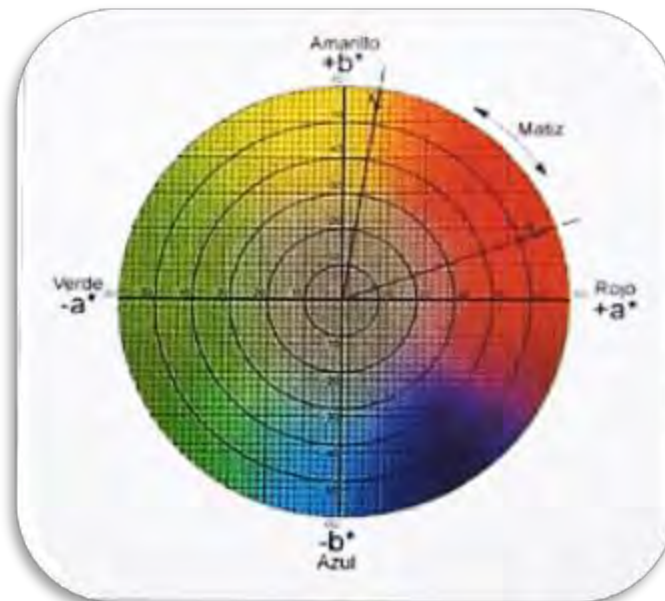


Fig. 9. Diagrama cromático CIE $L^*a^*b^*$.²¹

4.6.2. Espectrofotómetro

Los cambios del color de los materiales se han valorado en muchos estudios utilizando colorímetros y espectrofotómetros. (Fig.8) Estos instrumentos utilizan el sistema de color CIELAB, creado en 1978 por la Commission Internationale de l'Éclairage para determinar el color basándose en la percepción humana.⁷



Fig. 10 (a, b, c, d) Espectrofotómetro marca chinspec.



4.7. Luz ambiental

El proceso de la visión humana consta de 3 elementos, luz, objeto y receptor, si no existe patología de la percepción cromática, vamos a centrar nuestra atención en la influencia de la luz en la toma de color.

La naturaleza de la fuente de luz que ilumine la clínica es esencial, ya que influirá de forma decisiva en la apreciación cromática, la luz ideal para la toma de color clínica será aquella más próxima al espectro de luz de la luz solar diurna, es por ello que una correcta iluminación natural es deseable en el momento de la toma de color, es por eso que debe evitarse el empleo de fuentes de luz por incandescencia, como las bombillas corrientes o halógenas, ya que emiten un espectro con mucha proporción de colores próximos al rojo, que puede alterar la apreciación cromática, lo que elimina de entrada la luz quirúrgica del sillón dental, debiendo usar la luz ambiental de la clínica, se recomienda el uso de las denominadas fuentes de luz “día”, que son fuentes fluorescentes de luz corregidas, que ofrecen temperaturas de color de 5,000° a 6,500°K, y que se conocen comúnmente como luz día D50 y D65 respectivamente, y que están indicadas para todos los procesos que exijan una correcta percepción cromática.

Se debe comparar bajo dos fuentes de luz diferentes, luz natural y luz artificial, con el fin de asegurar todavía más la selección, ya que en ocasiones dos objetos (ej: la guía de color y el diente) pueden verse del mismo color bajo una fuente de luz y de diferente color bajo otra, este fenómeno se denomina metamerismo, y debe ser tenido en cuenta siempre que se determine un color a ojo.



Estos problemas de percepción cromática también afectan los trabajos que se envían al laboratorio dental, ya que existen varios sistemas para la toma del color, aunque este debería tener el mismo sistema de iluminación que nuestra clínica si queremos que sus lecturas de color durante la elaboración de las restauraciones sean coincidentes con las nuestras. ²⁷⁻²⁸



CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y MÉTODO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el uso de materiales estéticos ha sido prioridad para el odontólogo ya que en la mayoría de los tratamientos la presencia de estos materiales es de primera elección tanto en trabajos de finalización como en provisionales, siendo la resina bis-acrítica la más usada para este fin debido a la propaganda que los fabricantes realizan de estos productos, entre los que más mencionan es la estabilidad de color.

Información al respecto no hay suficiente en el medio odontológico por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Las resinas bis-acríticas tienen estabilidad de color cuando se exponen a bebidas coloradas?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo pretende comprobar la estabilidad del color de las resinas acrílicas y bis-Acrílicas, sumergidos en tres bebidas que se consumen cotidianamente en México y que contienen pigmentos, las resinas bis-acríticas están siendo cada vez más empleadas para confeccionar restauraciones provisionales.

Hoy en día es muy frecuente el manejo multidisciplinario del paciente, con el uso de implantes y gran variedad de tratamientos protésicos, la rehabilitación necesita más tiempo entre una y otra especialidad, es por ello que las restauraciones provisionales están prolongando su permanencia en



boca, lo cual nos hace buscar el material idóneo, que tenga mayores cualidades en cuanto a estabilidad de color.

OBJETIVOS

3. General

- Determinar la estabilidad de color de las resinas bis-acríticas **STRUCTUR PREMIUM** de la casa **VOCCO** vs. PMMA **NICTONE**

4. Específicos

- Valorar el cambio de color de resinas bis-acríticas **STRUCTUR PREMIUM** cuando es sometida a vino tinto.
- Valorar el cambio de color de resinas bis-acríticas **STRUCTUR PREMIUM** cuando es sometida a café.
- Valorar el cambio de color de resinas bis-acríticas **STRUCTUR PREMIUM** cuando es sometida a refresco de cola.
- Valorar el cambio de color de PMMA **NICTONE** cuando es sometida a vino tinto.
- Valorar el cambio de color de PMMA **NICTONE** cuando es sometida a café.
- Valorar el cambio de color de PMMA **NICTONE** cuando es sometida a refresco de cola.
- Comparar los resultados obtenidos en el estudio.



HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo: Las resinas bis-acrílicas no tendrán cambios de color, cuando son sometidas durante un período de tiempo a 3 bebidas coloradas.

Hipótesis nula: Las resinas bis-acrílicas si tendrán cambios de color, cuando son sometidas durante un período de tiempo a 3 bebidas coloradas.

Hipótesis alterna: Las resinas bis-acrílicas tendrán cambios de color, cuando están sometidas durante un período de tiempo a una de las bebidas coloradas.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Tipo de estudio

Es un estudio de tipo experimental, observacional.

2. Criterios de Inclusión

Se seleccionaron los discos lisos, sin deformaciones ni burbujas.

3. Criterios de exclusión

Se desecharon todos los discos de PMMA y de resina bis-acrílica que presentaban burbujas, grietas o deformaciones.



4. Variables de estudio

4.1. *Independiente*

Bebidas coloradas en las que se sumergirá la muestra.

4.2. *Dependiente*

El cambio de coloración de las resinas bis-acríticas vs. PMMA.

5. Muestreo o universo de trabajo

Se fabricaron 30 especímenes y se dividieron de la siguiente manera:

Material	Vino tinto	Café	Coca cola	total
Bis-acrítica	5	5	5	15
PMMA	5	5	5	15
Total	10	10	10	30

Tabla 1. División de las muestras para la colocación en las mallas.

Se confeccionaron 15 discos de PMMA de la marca **NIC TONE** y 15 discos de resina bis-acrítica **SPECTRUM PREMIUM** de la casa **VOCCO** con un diámetro de 12mm por 2mm de grosor.



Fig. 11 Conformador de muestras.

Fueron elaborados con un conformador de muestras metálico, calibrado con un vernier digital, para obtener muestras uniformes, se le colocó el aceite de silicón como separador.



Fig. 12 Vernier digital calibrado a 2.00 mm



Fig. 13 Aceite de silicón utilizado como separador y aplicador.

Se eliminaron los excedentes con carburo de silicio de grano 2000 montado en discos y se tomó el color con el espectrofotómetro, posteriormente se realizó una perforación a cada una de las muestras en la parte más próxima al borde, con una fresa de diamante, punta de lápiz No.703 L de SS WHITE y se marcaron con huellas realizadas con la misma fresa, para llevar un control de las mismas y poder identificarlas.



Fig. 14. Ligadura de ortodoncia .08 mm

Se sujetaron en mallas circulares con ligadura de ortodoncia, para posteriormente colocarlo en el aparato de Tuccillo.



Figura 15. Mallas



Fig. 16. Aparato de Tuccillo



Fig. 17. Colocación de los recipientes en el aparato de Tuccillo.

Se colocaron recipientes con capacidad de 250ml cada uno, y se llenaron con vino tinto y refresco de cola respectivamente. Y para el recipiente de café se colocaron 225ml de agua y 3gr. de café, equivalentes a una taza de café.



Fig. 18. Báscula

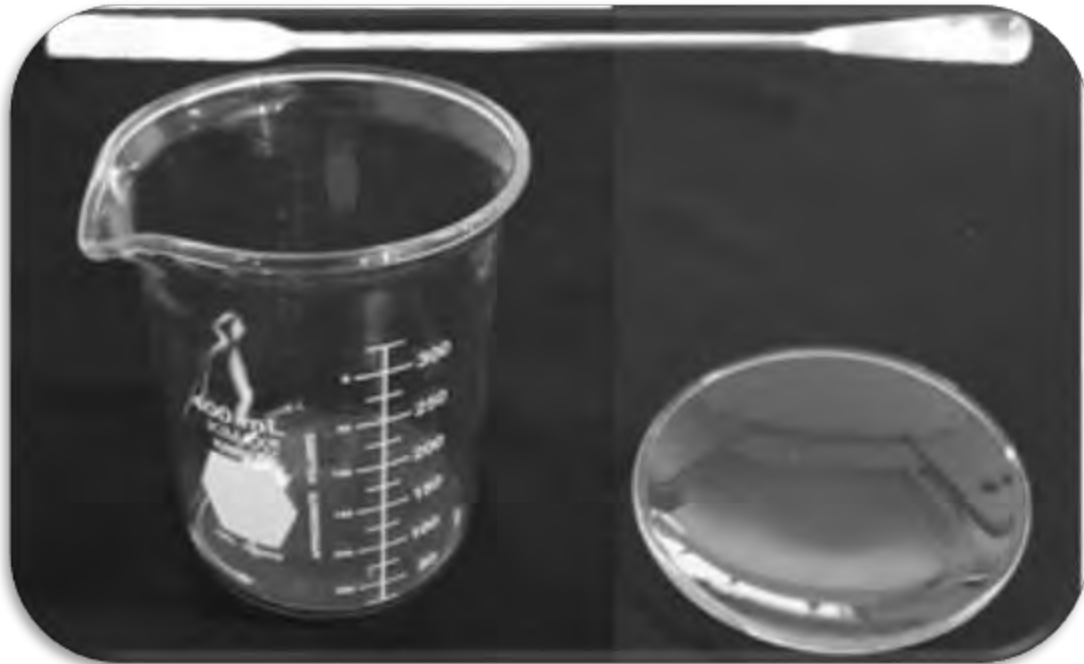


Fig. 19. Vaso de precipitado, vidrio de reloj, espátula de polvos.

Se posicionaron en el aparato de tucillo y se inició el ciclo de inmersión en los líquidos, durante un periodo de 15 días.

Pasado los 15 días se retiraron de las mallas cortando la ligadura de ortodoncia con pinzas de corte de ortodoncia, se enjuagaron y se tomó la segunda lectura con el espectrofotómetro.



Fig. 20. Aparato de Tuccillo el primer día con líquidos.

Los discos fueron sumergidos durante 15 en las siguientes bebidas:

1. CAFÉ

INGREDIENTES

Ácidos, fenoles, cafeína, vitaminas minerales, azúcares entre otras.



Fig. 21. Café utilizado para sumergir las muestras.

2. REFRESCO DE COLA

INGREDIENTES

- Agua carbonatada,
- Azúcares
- Concentrado Coca-Cola,



Fig. 22. Refresco utilizado para sumergir las muestras.

3. VINO TINTO

INGREDIENTES

- Agua, azúcares
- Alcohol etílico, glicerina
- Taninos (conservante natural)
- Mosto (Uvas)



Fig. 23. Vino tinto utilizado para sumergir las muestras

RESULTADOS

MUESTRA		CAFÉ		VINO TINTO		COCA-COLA		
		PMMA	B-A	PMMA	B-A	PMMA	B-A	
PRIMERA TOMA DE COLOR	1	L	64.8	65.2	64.6	63.2	65.7	63.1
		a*	-1.4	-3.1	1.8	-2.2	-2.6	-1.8
		b*	6.7	8.7	6.9	8	6.6	7.2
	2	L	65.4	64.2	63.7	62.2	65.4	55.9
		a*	-0.6	-3.9	3.4	-2.9	-2.1	-5.5
		b*	6.1	8.3	4.9	8.6	6.3	6.9
	3	L	62.3	62.7	62.3	63	63.3	63.3
		a*	-3.2	-3.6	-1.9	-2.9	-3	-3.2
		b*	7.3	7.2	7.1	7.6	5	-8.2
	4	L	61.2	62.9	65.3	61.7	64.6	64.1
		a*	-1	-2.7	-2.6	-2.3	-2.6	-2
		b*	6.1	7.8	7.2	8.9	5.2	7.9
	5	L	54.4	62.9		62.1	65.3	62
		a*	-1.8	-3.2		-4.2	-1.7	-1.8
		b*	6.6	7.5		7.9	5.5	4.4
SEGUNDA TOMA DE COLOR	1	L	60.6	53.8	58.8	47	63	55
		a*	-3.5	1.6	0	-2.8	-1	-2.4
		b*	10.1	6.4	4.8	28.8	6.5	8.3
	2	L	61.8	53.4	57.6	42.6	65.2	55.9
		a*	-0.4	-0.1	-3	0.4	-1.3	-5.5
		b*	7.7	6.5	6	9.7	6.2	6.9
	3	L	60.8	47.7	53.7	49.3	63	58.7
		a*	-2.5	2.9	-4.2	-2.5	-1.2	-5
		b*	10.2	15.4	7	27.9	7	9.5
	4	L	58.5	54.6	59	40.5	66.2	59.5
		a*	-3.3	0.5	-1.2	1.3	-1.2	-5.1
		b*	9.6	3.9	4.8	12.9	5.3	9
	5	L	60.7	48.2		50.3	66.2	57.7
		a*	-2.6	1.2		-0.9	-3.1	-3.9
		b*	9	11.9		0.6	8.9	8.7

Tabla 2. En esta tabla vemos los valores obtenidos de cada una de las muestras donde L* representa la luminosidad denle un rango de 0 (negro) a 100 (blanco), a* representa extremos (+rojo –verde), b*(+amarillo –azul).

MUESTRA	CAFÉ		VINO TINTO		COCA-COLA			
	PMMA	B-A	PMMA	B-A	PMMA	B-A		
DIFERENCIA	1	L	4.2	11.4	5.8	16.2	2.7	8.1
		a*	2.1	-4.7	1.8	0.6	-1.6	0.6
		b*	-3.4	2.3	2.1	-20.8	0.1	-1.1
	2	L	3.6	10.8	6.1	19.6	0.2	0
		a*	-0.2	-3.8	6.4	-3.3	-0.8	0
		b*	-1.6	1.8	-1.1	-1.1	0.1	0
	3	L	1.5	15	8.6	13.7	0.3	4.6
		a*	-0.7	-6.5	2.3	-0.4	-1.8	1.8
		b*	-2.9	-8.2	0.1	-20.3	-2	-17.7
	4	L	2.7	8.3	6.3	21.2	-1.6	4.6
		a*	2.3	-3.2	-1.4	-3.6	-1.4	3.1
		b*	-3.5	3.9	2.4	-4	-0.1	-1.1
	5	L	-6.3	14.7	0	11.8	-0.9	4.3
		a*	0.8	-4.4	0	-3.3	1.4	2.1
		b*	-2.4	-4.4	0	7.3	-3.4	-4.3

TABLA 3. Diferencia de valores en la toma del color de las muestras con el espectrofotómetro el primer día y a los 15 días de sumersión en los diferentes líquidos.

La resina bis- acrílica tuvo tendencia en L, hacía el color negro cuando fue sometido a café, vino tinto y coca cola. Se observa que la diferencia fue mayor en todas las muestras con respecto al PMMA. El valor a* se inclinó hacia el color amarillo en la mayoría de las muestras y el valor b* tuvo tendencia hacía el verde, también teniendo mayor aumento en las bis-acrílicas.



CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se concluye:

- La resina bis-acrítica no tiene estabilidad de color ya que pudimos observar que el cambio de color de estas resinas con respecto al PMMA tuvo mucha diferencia.
- En caso de requerir un material con buen sellado marginal como lo es la resina bis-acrítica, se optaría por no dejarlo por un periodo de tiempo largo, en ese caso utilizar otros materiales o cambiar la restauración provisional constantemente, para evitar el cambio de coloración.
- La estabilidad de color del PMMA fue mejor respecto a las resinas bis-acríticas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Charbeneau G. Operatoria dental: Principios y practicas [monograph on the Internet]. [place unknown]: Buenos Aires; México: Panamericana, c1984; 1984.
2. Zamarripa Calderon, Uso en odontología de resinas polimerizables por apertura de anillos / 2009.
3. Douglas R R, Natalie A P. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas / Current trends and evolution on dental composites. Acta Odontológica Venezolana [serial on the Internet]. (2008), (3): 381.
4. Lanata E. Atlas de operatoria dental [monograph on the Internet]. [Place unknown]: Buenos Aires: Alfaomega, 2011; 2011.
5. Macchi R. Materiales dentales [monograph on the Internet]. [place unknown]: [México]: Editorial Médica Panamericana, © 2007; 2007.
6. Anusavice K, Dos Santos J. Phillips ciencia de los materiales dentales [monograph on the Internet]. [place unknown]: Madrid: Elsevier, c2004; 2004.
7. Steenbecker González O, Garone Filho W. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva: propiedades, principios, fundamentos [monograph on the Internet]. [place unknown]: Valparaíso, Chile: Universidad de Valparaíso, 2006; 2006.
8. Guzmán Baez H. Biomateriales odontológicos de uso clínico [monograph on the Internet]. [place unknown]: Bogota : Ecoe Ediciones, 2007; 2007.
9. Gilmore H, Garcia Bada Mena G, Hernandez Espinoza D. Operatoria dental [monograph on the Internet]. [place unknown]: México: Nueva editorial interamericana, 1985; 1985.
10. Barrancos Mooney J, Barrancos P, Varas P. Operatoria dental: avances clínicos, restauraciones y estética [monograph on the Internet]. [place unknown]: Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, [2015]; 2015
11. Scharer P, Rinn L, Kopp F, Azanza Santa Victoria N. Principios estéticos en la odontología restaurativa [monograph on the Internet]. [place unknown]: España: Doyma, c1991; 1991.



12. Ricketts D, Bartlett D, Pérez Andrés J. Odontología operatoria avanzada: un abordaje clínico [monograph on the Internet]. [place unknown]: [Colombia]: Amolca, 2013; 2013.
13. Schwartz R, Summitt J, Robbins J, Santos J. Fundamentos en odontología operatoria: un logro contemporaneo [monograph on the Internet]. [place unknown]: Venezuela: Actualidades Medico Odontologicas Latinoamericanas, 1999; 1999.
14. Hatrick C, Eakle W, Bird W, Araiza Martínez M, Rivera Castellón G. Materiales dentales: aplicaciones clínicas [monograph on the Internet]. [place unknown]: México: Manual Moderno, 2012; 2012.
15. Al Jabbari Y, Al-Rasheed A, Smith J, Iacopino A. Case Report: An indirect technique for assuring simplicity and marginal integrity of provisional restorations during full mouth rehabilitation. The Saudi Dental Journal [serial on the Internet]. (2013, Jan 1), 2539-42. Available from: ScienceDirect.
16. Matos Rodríguez D. Manual de prótesis sobre implantes, pasos clínicos y laboratoriales. Editorial Artes medicas 2007.
17. Manak E, Arora A. A Comparative Evaluation of Temperature Changes in the Pulpal Chamber during Direct Fabrication of Provisional Restorations: An In Vitro Study. Journal Of Indian Prosthodontic Society [serial on the Internet]. (2011, Sep), [cited October 20, 2015]; 11(3): 149-155. Available from: MEDLINE.
18. Lin W, Ercoli C. A technique for indirect fabrication of an implant-supported, screw-retained, fixed provisional restoration in the esthetic zone. Journal Of Prosthetic Dentistry [serial on the Internet]. (2009, Dec), 102(6): 393-396 4p. Available from: CINAHL with Full Text.
19. Shillingburg H, Valmaseda Castellón E, Rosa Gay C. Fundamentos esenciales en protesis fija [monograph on the Internet]. [Place unknown]: Barcelona: Quintessence, c2000; 2000. Available from: LIBRUNAM.
20. Saishio Ortiz O, Guerrero Ibarra J, Navarro Bori E. Comparación de la resistencia a la flexión de dos marcas de resinas acrílicas para prótesis provisionales con refuerzo de fibra, procesadas a diferentes temperaturas [monograph on the Internet]. [place unknown]: 2004; n.d. Available from: PERIODICA.
21. Blasi Á, Barrero C. Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prostodoncia. (Spanish). Universitas



Odontológica [serial on the Internet]. (2011, July), 30(65): 17-23. Available from: MedicLatina.

22. Roberson T, Heymann H, Swift E. Arte y ciencia de la odontología conservadora [monograph on the Internet]. [place unknown]: Madrid, España: Elsevier, c2007; 2007.

23. Milleding P, San Jo Chau S, Milleding P. Preparaciones para prótesis fija [monograph on the Internet]. [place unknown]: Caracas, Venezuela: Amolca, 2013; 2013.

24. Doray P, Li D, Powers J. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. Journal Of Prosthodontics: Official Journal OfThe American College Of Prosthodontists [serial on the Internet]. (2001, Dec), 10(4): 212-216. Available from: MEDLINE.

25. Sabatini C, Campillo M, Aref J. Color Stability of Ten Resin-Based Restorative Materials. Journal Of Esthetic & Restorative Dentistry [serial on the Internet]. (2012, June), 24(3): 185-199 15p. Available from: CINAHL.

26. Effect of Different In Vitro Aging Methods on Color Stability of a Dental Resin-Based Composite Using CIELAB and CIEDE2000 Color-Difference Formulas. Journal Of Esthetic & Restorative Dentistry [serial on the Internet]. (2015, Sep); 27(5): 322-330 9p. Available from: CINAHL.

27. Pascual-Moscardó A, Camps-Aleman I. Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: E363-8.

28. Chu S, Devigus A, Mieszek A. Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry [monograph on the Internet]. [Place unknown]: Chicago: Quintessence, c2004; 2004Hagiwara Y. Color atlas of fixed prosthodontics [monograph on the Internet]. [Place unknown]: Japón: Quintessence Publishing, 2013; 2013.

29. De los Santos Anibal. Fundamentos visuales II [monograph on the Internet]. [Place unknown]: [disponible en www.anibaldesings.com].

30. Mallat Desplats E.; Mallat Callís E. Fundamentos de la estética dental en el grupo anterior, S.L. Barcelona; 2001.

31. [disponible en: http://www.voco.es/es/product/structur_premium/index.html

ÍNDICE DE IMAGENES

1. Figura 1. Imagen disponible en: <http://www.deltadent.es/blog/wp-content/uploads/2012/11/Coronas-dentales-puentes.jpg>
2. Figura 2. http://i.ytimg.com/vi/DRZCn1_nLGo/hqdefault.jpg
3. Figura 3. <http://image.slidesharecdn.com/cdplisto-110730180906-phpapp01/95/cdp-listo-14-728.jpg?cb=1312049534>
4. Figura 4. <http://image.slidesharecdn.com/provisionalesexpo2-150630184825-lva1-app6892/95/restauraciones-provisionales-10-638.jpg?cb=1435690247>
5. Figura 5. <http://dentalprodent.com/wp-content/uploads/2013/07/Nic-Tone-Acrylicos-Tonos-dientes.jpg>
6. Figura 6. <http://dentalprodent.com/wp-content/uploads/2013/07/Nic-Tone-Acrylicos-Tonos-dientes.jpg>
7. Figura7. Imagen disponible en: http://www.voco.es/es/product/structur_premium/index.html
8. Figura8. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b6/Electromagnetic_spectrum-es.svg/1024px-Electromagnetic_spectrum-es.svg.png
9. Figura 9. Anusavice K, Dos Santos J. Phillips ciencia de los materiales dentales [monograph on the Internet]. [place unknown]: Madrid: Elsevier, c2004; 2004.
10. Figura 10. Fuente directa
11. Figura 11- 20. Fuente directa
12. Figura 21. Imagen disponible en: www.coca-cola.com
13. Figura 22. Imagen disponible en: www.nestle.com
14. Figura 23. Imagen disponible en: www.vinocalifornia.com