



UAI

Universidad Abierta Interamericana

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIA DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO FINAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTOLOGO

“Comparación de los grados de opacidad de distintas masas de composites usados en el
sector anterior”

Autor: Hackbart Valeria

Tutor: Leal, Laura Andrea

Director de la carrera: Grandinetti, José Alberto

INDICE:

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Introducción.....	4
➤ Resinas compuestas.....	7
▪ Propiedades de las resinas compuestas.....	13
Objetivos general y específicos.....	18
Hipótesis	19
Materiales y métodos.....	20
Resultados.....	29
Discusión	32
Conclusión.....	35
Bibliografía	36

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por acompañarme día a día durante toda la carrera. A mi papá por incitarme que siga estudiando y formándome a pesar de tener un terciario. A mi mamá por siempre motivarme, apoyarme y ser mi pilar en todo momento. A mi hermana por ser mi paciente en la asignatura Clínica y cirugía integrada adultos y gerontes II y confiar en mí. Se que sin ellos no hubiera podido cumplir mi sueño.

A la Dra. Laura Leal por ser mi tutora y guiarme en este camino de la investigación, la cual me ayudo desde el primer día a pesar de estar en pandemia.

Al Dr. Alberto Grandinetti por estar al lado de cada alumno desde el primer día hasta el final de la carrera, transmitiéndonos su vocación y amor por la odontología.

A cada uno de los docentes de la carrera de odontología por haberme transmitido sus conocimientos y experiencias para completar mi formación profesional.

RESUMEN

A comparison was made of the opacities that the different masses of composites present, the choice of these included materials that are commercialized in the Autonomous City of Buenos Aires. In the choice, the materials used for the previous sector were included, since their properties stand out for finishing and polishing, as well as aesthetic ones. The masses of dentin, enamel and effects are compared in different thicknesses that are used in restorations of the anterior sector, it was compared in thicknesses of 2, 1 and 0.5 mm. Likewise, the data were compared between the masses of the same commercial product, as well as between the different commercial brands.

Se realizó una comparación de las opacidades que presentan las distintas masas de composites, la elección de estos se incluyó materiales que se comercializan en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En la elección se incluyó los materiales que se utilizan para el sector anterior, ya que en sus propiedades se destacan las de terminación y pulido, como también las estéticas. Se comparan las masas de dentina, esmalte y efectos en diferentes espesores que son los que se utilizan en las restauraciones del sector anterior, se comparó en espesores de 2, 1 y 0,5 mm. Asimismo se compararon los datos entre las masas de un mismo producto comercial, como también entre las distintas marcas comerciales.

INTRODUCCIÓN:

Aunque el color es generalmente como una forma de arte hay una verdadera ciencia detrás de la teoría del color, por lo que es definido como una ciencia abstracta. El Color apela a los sentidos viscerales y emocionales, por lo que el color es personal, cada individuo puede ver algún objeto de forma diferente. Existen numerosos factores que influyen en la percepción del color incluyendo condiciones de luz, efectos de fondo, daltonismo, fatiga del ojo, edad, y otros factores psicológicos. Pero incluso en la ausencia de esas consideraciones físicas cada observador interpretara el color diferente basado en su experiencia pasada. Sin embargo hay aspectos cuantificables del aspecto del color que son importantes entenderlos para el profesional dental. (1)

El color de los dientes naturales es la combinación de la reflectancia de la luz sobre la superficie del diente y la dispersión o reflejo por los tejidos duros del diente. Uno de los mejores cambios de la odontología moderna, es el alcance del perfeccionamiento de las propiedades ópticas de los materiales artificiales en relación con los dientes naturales (2). Por lo tanto el éxito de la odontología moderna consiste en obtener una adecuada selección entre el color natural del diente y el color que nos brinda los diferentes materiales reconstructivos, sin embargo una adecuada selección de color se ve influenciada por muchos factores como las condiciones de luz a la que se someten los objetos, propiedades inherentes como su translucidez, su opacidad, su brillo, su fluorescencia. (3) Además, actualmente se utilizan varias técnicas clínicas de selección cromática de acuerdo con el tipo de material, para tratar de simular las características del color presente en el tejido dental remanente, por lo cual las propiedades ópticas de transmitancia de luz de los materiales artificiales juegan un papel importante al momento de simular el color natural del diente. (4)

Con la aparición de nuevas resinas, muchos fabricantes las han puesto en el mercado con diferentes denominaciones, las cuales indican como opacos, cuerpos, dentinas o bases en las más saturadas y por último esmaltes, incisales, o translucidos, según cada casa fabricante. Los requerimientos estéticos actuales nos indican que las técnicas multicapas son las que producen los mejores resultados clínicos, pero al aplicar capas de diferente saturación y opacidad, el color base de la restauración puede variar y la combinación cromática se dificulta si no se conoce al detalle la propiedad óptica de cada masa de resina. (5)

La apariencia del color de una zona, se ve afectada por el color de las áreas circundantes. Cuando la diferencia de color percibido entre una zona y su envolvente aumenta, el fenómeno se llama 'contraste simultáneo', cuando disminuye, se denomina "asimilación". La asimilación del color también se conoce como el efecto de la mezcla, ya que dos colores situados uno junto al otro, bajo circunstancias apropiadas, se mezclan de modo que la diferencia de color percibido es inferior a la que se espera ver cuando están aislados. En el contexto de la odontología estética, el efecto de mezcla (el término "efecto camaleón" también se utiliza dentro de la comunidad dental, para describir este fenómeno) se refiere a la diferencia entre el color percibido de los tejidos duros dentales y el material estético. (6)

Para lograr los efectos mencionados anteriormente se utiliza la técnica de estratificación, en la cual los materiales más translúcidos se colocan sobre las resinas opacas para crear profundidad dentro de la restauración y evitar que el color solo se vea en la superficie, dicha técnica es de importancia debido a que la apariencia final obtenida no solo se presenta por la capa final de la restauración sino que el conjunto de incrementos y volúmenes de las diferentes masas se complementan para brindar un efecto y apariencia natural, por lo tanto todos los tonos utilizados deben considerarse previamente para conseguir el objetivo final desde el primer incremento de resina en lo más profundo de la cavidad.

La técnica multicapa permite la reproducción de características personales y puede imitar efectos ópticos naturales, así como la correcta estratificación del color del diente policromático [7]. Tanto el esmalte como la dentina pueden variar en grosor sobre la superficie del diente. Generalmente, el grosor del esmalte es mayor en el borde oclusal / incisal del diente, lo que crea el borde incisal translúcido en los incisivos jóvenes y, a veces, la percepción de los mamelones de dentina debajo [9]. El grosor de la dentina, por otro lado, aumenta en la porción cervical del diente. Esto crea la apariencia policromática de la corona, en la que la parte cervical se ve más oscura debido a la presencia de dentina más gruesa y esmalte más delgado [10] y la parte incisal se ve más clara o más translúcida debido a la presencia de esmalte más grueso con poca o ninguna dentina [9].

No todos los diferentes tipos de composite dental pueden dispersar la luz de la misma manera que el propio diente. Más importante que elegir el color correcto para las capas de dentina y esmalte es colocar los composites dentales de una manera que imite las diferencias en las características entre el esmalte y la dentina, lo que puede afectar la forma en que se percibe el color [11, 4].

Como las diferencias en el grosor de las capas parecen afectar clínicamente la forma en que se transmite la luz y, como consecuencia, también afectan la forma en que se percibe el color [8]

Las propiedades ópticas de los materiales restaurativos, están directamente relacionadas con el espesor del material, es decir, tanto la translucidez, como la opacidad de los materiales se afectan inversamente uno del otro, es decir, mientras la translucidez aumenta, la opacidad disminuye al disminuir el espesor, y lo contrario ocurre al aumentarlo, aquí entra a jugar la técnica de restauración multicapas, ya que, por ejemplo, en situaciones clínicas que se presentan, donde no se puede contar con el espacio necesario para enmascarar un fondo con un material de translucidez media o baja, es preferible seleccionar materiales de mayor opacidad con una adecuada selección de color para enmascarar los fondos no deseados con un menor espesor de material y proceder a devolver la morfología de la zona a restaurar con la combinación de colores y grados de opacidad adecuados.(2,12)

La translucidez cromática de las masas de las diferentes marcas de resina compuesta, no tienen el mismo grado. Por lo tanto se requiere buscar un protocolo que permita definir la aplicación de las diferentes capas de resina en el espesor adecuado, para obtener la translucidez u opacidad similar a la del diente y compararlo así con las diferentes marcas y los diferentes colores, tanto en esmalte como en dentina.

Hasta el momento no se ha cuantificado el grado de opacidad y translucidez de las diferentes resinas compuestas en el mercado. Los perfiles técnicos de las marcas, no son claros en la indicación del comportamiento de sus productos entre estas dos variables. Por lo tanto el objetivo de este estudio, es determinar el grado de opacidad de acuerdo al tamaño de partícula que nos ofrece las resinas compuestas, para seleccionar cual es la ideal de acuerdo al grado de dificultad estética.

Los fabricantes de resinas compuestas, se ven obligados a desarrollar materiales con diferentes propiedades ópticas; debido a que el diente presenta diferentes capas que generan una profundidad en el color. Estas resinas reproducen las mismas profundidades del color, logran mimetizar el defecto dental y a su vez consiguen que la luz tenga una misma reflectancia y transmitancia a la del diente (13, 14).

Existen resinas opacas que se comportan de manera diferente a las resinas de esmalte o dentina. Dependiendo de las características del fondo de la cavidad, debe seleccionarse un espesor ideal para cubrir el fondo y proporcionar mimetismo con respecto a la superficie del diente. Varios colores pueden parecer similares para un mismo observador que hace un análisis subjetivo y sin la ayuda de ningún aparato especial; sin embargo, si sometemos a esos

colores a una medición cuantitativa, estos pueden ser significativamente diferentes. Esto se permite precisamente porque al evaluar el color, no se puede evaluar unidimensionalmente, sino en las tres dimensiones del color (matiz, valor y croma) (15, 16).

Para poder razonar la profundidad del color y lograr el efecto tanto de mimetización, como de asimilación del color entre diente y resina, es indispensable que el odontólogo entienda que el color está conformado en tres parámetros que son:

Matiz: este es la longitud de onda dominante de un color, es lo que llamaríamos: azul, rojo, verde, amarillo. **Valor:** es la cantidad de “brillo”, “luminosidad” o “gris” que tiene el color, qué tan claro u oscuro es; se mueve dentro de una escala acromática, por lo que son sólo tonos que van desde el blanco hasta el negro, con toda la gama de grises. También es conocido como reflectancia lumínica; al negro estándar por lo tanto se le asigna una reflectancia lumínica de 0, mientras que al blanco se le asigna una reflectancia lumínica de 100.

Croma: que se refiere a la saturación de color, la cantidad de color existente en éste. Es también conocido como pureza de excitación e indica el grado de diferenciación, respecto de la percepción del color acromático que más se le asemeje (17).

Resinas Compuestas

Cada vez se utilizan más los materiales de restauración estéticos para lograr sustituir la estructura dental perdida, los cambios de color en el diente, o rediseñar su forma para mejorar la estética dental y facial. (1)

La resina, es considerada como un material multifásico, que muestra propiedades de dos fases complementarias, obteniendo como resultado, un material con propiedades mejoradas. Así, se compone de: una matriz orgánica polimerizable y un relleno cerámico, unidos mediante un agente de acople (vinil trietoxi silano o metacriloxipropil-trimetoxi silano), que genera un enlace covalente entre las partículas de relleno con la matriz polimérica.

Fue introducida en 1960 por Bowen, donde inicialmente fue empleada, como material restaurador para dientes anteriores y posteriormente con el incremento de demanda de pacientes para restauraciones estéticas y el reemplazo de aleaciones de contenido de mercurio, promovió su gran uso en posteriores. Desde ese entonces, se han venido realizando muchas variaciones para mejorar su comportamiento clínico, a partir de la creación de nuevas propiedades especialmente en los últimos años con el contenido, la carga y el tamaño de partícula del relleno. (2)

Históricamente, los silicatos fueron los primeros materiales desarrollados seguidos de las resinas acrílicas, pero definitivamente el desarrollo de las resinas de composite, hizo la diferencia en este proceso debido a que se presentó un material para restaurar con mejores propiedades a diferencia de los materiales que se estaban utilizando hasta entonces.

Inicialmente el principal uso de los composites fue a nivel de dientes anteriores por la estética que dicho material ofrecía, no obstante con las modificaciones introducidas a los materiales y las nuevas técnicas, estas han permitido ampliar su uso al sector posterior. Por lo tanto de acuerdo a esta evolución, se desarrollaron polímeros de autopolimerización, de fotopolimerización y duales. (3)

- Polímeros de Autopolimerización: Se presentan de forma de dos pastas, pasta y un líquido o polvo y un líquido, por lo tanto es más compleja su manipulación por la limitación en el tiempo. Su polimerización se da por reacción química utilizando un peróxido como iniciador y una amina como acelerador.
- Polímeros de Fotopolimerización: Se presentan en forma de jeringas comunes o en cápsulas predosificadas. Su polimerización se da gracias a una sustancia que absorbe la luz como la canforquinona y un acelerador como la amina alifática
- Polímeros de Polimerización dual: Proceso de polimerización combinado entre el proceso de químico y el de fotopolimerización.

Componentes de las resinas compuestas

Las resinas compuestas fueron patentadas en 1962 como resultado del trabajo realizado por el Dr. Rafael Bowen, el cual hizo una combinación de resinas acrílicas (Derivados del Ácido Acrílico + Derivados del Ácido Metacrílico) con resinas epóxicas (Eter Diglicídico de Bisfenol A), obteniendo un copolímero Acrílico-Epóxico, la cual es la molécula Bisfenol-Glicidimetacrilato conocida como BisGMA. Por esto es que las resinas son conocidas como composites debido a que se refiere a materiales que están compuestos por lo menos de dos fases diferentes y en nuestro caso incluye una matriz de monómero y un relleno (figura 1). Por lo tanto en la elaboración de las resinas dentales se emplea una mezcla de varios monómeros, los cuales se convierten en una matriz de polímeros con enlaces cruzados durante el proceso de la polimerización. Dependiendo de la carga de relleno o de la consistencia requerida, la matriz orgánica es responsable de aproximadamente el 12 al 40% de la masa. (13) En la tabla 1 se referencian los diferentes componentes de las Resinas dentales y su función.

Tabla 1: Composición básica de las resinas compuestas

COMPONENTE	FUNCIÓN
Bis-GMA, UDMA	Matriz resinosa
Cuarzo, cristal de ba, sr y zr, Silica de tamaño coloidal, silicato de zn	Partículas de carga
Titanatos, zirconatos, organosilanos	Agentes de cobertura
Amina terciaria	Iniciador
Peróxido de benzoilo	Iniciador
Canforoquinona	Fotoiniciador
Hidroxitolueno butilado	Inhibidor
Oxido de aluminio, dióxido de titanio	Modificadores ópticos

Tomado de CHAIN, M.C.; BARATIERI, L.N.; 2001, restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores.

Figura 1. Componentes fundamentales de las resinas compuestas. Esquema general



Tomado de www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/evolucion_tendencias_resinas_compuestas.asp de
Adicionalmente a los monómeros, la matriz de resina contiene más componentes como los iniciadores, estabilizadores y aditivos, como se muestra en la Figura 2. Aunque en bajas proporciones, generan propiedades importantes en las resinas.

Figura 2. Componentes de las Resinas Compuestas.



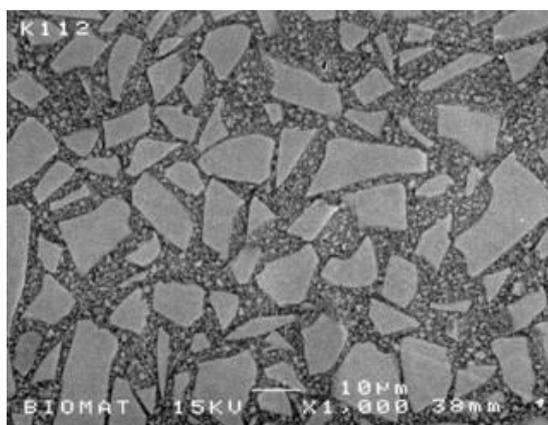
Modificado de http://www.salvadorinsignares.com/programaonline/programarehabilitacion/operatoria/polimeros/Resinas_compuestas.htm

Tamaño de partículas

Las resinas compuestas se han clasificado de diferentes maneras, dependiendo de su composición, para que sea más fácil identificar y utilizarlas con fines terapéuticos. Una clasificación clásica es la de Lutz y Phillips, que se basa en el tamaño de partícula de relleno. Estos autores dividieron a las resinas compuestas en compuestos de relleno macro (partículas de 0,1 a 100 μ), compuestos de micro relleno (partículas de 0,04 μ) y los composites híbridos (rellenos de diferentes tamaños). (19)

- Macrorrelleno. Predominan los rellenos de cuarzo y vidrio de estroncio o bario, pero el cuarzo aunque es estético produce alto desgaste del antagonista y no tiene radiopacidad; mientras que el bario y el estroncio sí, pero son menos estables que el cuarzo. En cuanto a los tamaños de partícula promedio oscila entre 1 a 100 μ m. con un 75% a 80% en peso y 60% - 70% en volumen, Pero estas ya no tienen uso clínico debido a su pobre acabado superficial, Además, la rugosidad influencia el poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación. Presentación en dos pastas (autopolimerización).

Figura 6. Rellenos convencionales o de macropartículas.



Tomado de: www.dentsply.es/restaura/Quixfil.htm

- Microrrelleno. Su relleno corresponde a partículas de Aerosil que son partículas entre 0,02 y 0,9 μm , lo que proporciona un alto pulimento y brillo superficial; generando alta estética a la restauración, pero únicamente son usadas en el sector anterior debido a sus inferiores propiedades mecánicas y físicas, ya que, presentan mayor porcentaje de sorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad.
- Híbridas. Se denominan así por estar reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 70% - 80%, un volumen de 60%-65% y con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 μm - 5 μm . Se caracteriza por la gran variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, formulas de uso universal tanto en el sector anterior como en el posterior, diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia.
- Microhíbridas. Las cuales combinan la resistencia de un híbrido universal con el pulido de un microrelleno, con un tamaño de partícula de 1 – 0,6 μm , lo que nos permite disponer de un tipo resina con una mayor versatilidad y potencial en sus indicaciones. Debido a que sus partículas más pequeñas, muchos colores con una variedad de translúcidos y opacidades, propiedades físicas que permiten su uso en dientes anteriores y posteriores Fluorescencia Suavidad superficial después del pulido Manejo no pegajoso.
- Nanohíbridas. Se emplea dicho término a las resinas a las cuales se les incorporo nanopartículas (sílice pirogénica de 0,04 μm) dentro de un material microhíbrido, por lo que difieren de las resinas de nanorelleno. De esta forma, estos tipos de resinas poseen partículas nanométricas en su composición inorgánica que oscila entre 20 a 60 nm, pero a diferencia de las de nanorelleno no poseen un nanoclúster, en reemplazo de este tienen un microrelleno promedio de 0.7 micrones. Estas partículas actuarán como soporte para las nanométricas y otorgan viscosidad al material, regulan la consistencia, dan el color y la radiopacidad. Los aportes clínicos de estos materiales son bastantes parecidos a los de nanorelleno, pero su falencia radica en lo que refiere a la pérdida de su partícula de soporte (microhíbrido) frente a una acción abrasiva generando un efecto de “desplume” completo, alterando el pulimento superficial y la conservación del brillo. (20)

- Nanotecnología. Partículas de óxido de Sílice de 20 – 70 nm, mejoran las condiciones estéticas y mecánicas, se incorporan como nanómetros aglomerados (nanoclúster de 1 micrón).

Tamaño de partículas:

Clasificación	Tamaño de partículas
Macrorelleno	1 – 100 μm
Microrelleno	0,02 - 0,9 μm
Híbridas	0,6 – 5 μm
Microhíbridas	1 – 0,6 μm
Nanohíbridas	0,02 – 0,06 μm
Nanotecnología	0,02 – 0,07 μm

Otro sistema de clasificación fue el ideado por Willems y col., 9 el cual a pesar de ser más complejo, aporta más información sobre diversos parámetros como el módulo de Young, el porcentaje del relleno inorgánico (en volumen), el tamaño de las partículas, la rugosidad superficial y la resistencia compresiva.

Tabla 3. Clasificación combinada de los composites (Willems, 1993)

Composite type	Filler
Densified composites -Midway-filled Ultrafine Fine -Compact-filled >60% by volume Ultrafine Fine	< 60% by volume Particles < 3 μm Particles > 3 μm > 60% by volume Particles < 3 μm Particles > 3 μm
Microfine composites - Homogeneous - Heterogeneous	Average particle size = 0,04 μm
Miscellaneous composites	Blends of densified and microfine composites
Traditional composites	Equivalent to what are termed macrofill composites in other classifications
Fiber-reinforced composites	Industrial-use composites

Tomado de GARCIA Hervas A, MARTINEZ Miguel, CABANES José, BARJAU Amaya, FOS Pablo. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: E215-20.

Muchos estudios comprueban que, existe una gran importancia, en cuanto a la cantidad como el tamaño, composición y forma de partícula del refuerzo inorgánico, teniendo así, una alta relación con las propiedades mecánicas de la resina como la resistencia a la compresión, dureza, resistencia a la flexión, módulo de elasticidad y disminución de la fuerte contracción. (2)

Las partículas de relleno se adicionan a la fase orgánica mejorando las propiedades físico-mecánicas de las resinas, por tal razón el principal propósito es incorporar el mayor porcentaje posible de relleno.

Las resinas son materiales dentales sintéticos utilizados como material restaurativo y que han evolucionado en diferentes aspectos para proporcionar una mejor calidad de vida al paciente y especialmente buscan brindar la estética adecuada acorde a las características propias del diente tratado. Es un material que llevo a generar un concepto de estética en la odontología y además es un material fácil de manipular por sus características y propiedades, y su principal función es imitar el color del diente es todos sus aspectos, sin embargo el color de cualquier objeto está influenciado por muchos aspectos tanto propios del objeto como del entorno, por tal motivo la resina debe tratar de reproducir lo mejor posible el objeto en las diferentes situaciones, es decir buscar un efecto de mimetización el cual trata de imitar la estructura dental, pero en algunas circunstancias es posible que se perciba la diferencia entre uno y otro. (9)

Propiedades de las resinas compuestas:

- Contracción de Polimerización. La contracción de polimerización es el mayor inconveniente de estos materiales, debido a que las moléculas de la matriz de una resina compuesta (monómeros) se encuentran separadas antes de polimerizar por una distancia promedio de 4 nm, al polimerizar y establecer uniones covalentes entre sí, esa distancia se reduce a 1.5 nm (distancia de unión covalente). Ese "acercamiento" o reordenamiento espacial de los monómeros (polímeros) provoca la reducción volumétrica del material, 12 a este concepto se le suma que la contracción volumétrica producida por la polimerización es directamente proporcional a la cantidad de oligómero y diluyentes; debido a esto los composites de partícula fina se contraen en 1-1,7%, mientras que los de partículas microfinas se contraen de un 2-3%, lo que genera tensiones de 130 Kg/cm² entre el composite y la cavidad del diente. (21)

- Textura Superficial. Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración, es decir, en las resinas compuestas la lisura superficial está relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido. Una resina rugosa favorece la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales. En la fase de pulido de las restauraciones se logra una menor energía superficial, evitando la adhesión de placa bacteriana, se elimina la capa inhibida y de esta forma se prolonga en el tiempo la restauración de resina compuesta. Las resinas compuestas de nanorelleno proporcionan un alto brillo superficial.
- Resistencia a la compresión. Las resinas de microrrelleno (3.000 – 5000 MPa), son menos resistentes a la compresión que las resinas de partícula fina (9.000 – 10.000 MPa), debido a que es dos o tres veces mayor que los composites de microrrelleno, en conclusión las resistencias a la compresión y a la tracción, está relacionada con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor resistencia a la compresión y a la tracción
- Radiopacidad. Inicialmente los composites eran radiolúcidos, debido a que su principal relleno era el cuarzo, por lo que se empezaron a mezclar con otros rellenos para conseguir el composite radiopaco, elementos como: bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio y lantano, los cuales permiten interpretar con mayor facilidad a través de radiografías la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración. Según la Norma ISO 4049, la radiopacidad del material debe ser igual o mayor a una lámina de aluminio del mismo espesor del material de obturación con base en polímeros. (22)
- Color. El color y la mezcla de tonalidades son de indispensable importancia para coincidencia clínica de las restauraciones estéticamente, es decir lograr un efecto camaleón que es lo que actualmente nos ofrece las últimas tecnologías del mercado, para poder satisfacer la demanda de los pacientes. Es por esto que con las resinas actuales, muchos fabricantes las han dirigido al mercado en diferentes presentaciones de tonos y opacidades, las cuales son denominadas opacas; cuerpos o dentinas; y por ultimo esmaltes, incisales o translúcidos, según cada fabricante. (1)

Según la Norma ISO 4049, el color del material polimerizado debe ajustarse a la guía de colores del fabricante. Si el fabricante no proporciona una guía de colores, debe nombrar una guía de colores disponible en el mercado. Además el material polimerizado debe presentar una pigmentación uniforme al verse sin aumentos. (22)

- Fenómenos de la luz. Cuando un color se observa bajo determinado contraste, este se percibe diferente y a esto se le conoce como “contraste simultaneo”, mientras que si con el fondo el contraste disminuye se le conoce como asimilación. La asimilación del color se refiere al efecto de mezcla en el cual dos colores colocados lado a lado bajo las circunstancias apropiadas se mezclan para hacer menos perceptible la diferencia de color entre sí, lo cual se presenta si se observan aisladamente. En el campo odontológico lo anterior es conocido como el efecto camaleón refiriéndose a la percepción de las diferencias de color entre el material estético restaurador y el tejido duro, la cual es menor cuando se observan juntos.(19) La asimilación del color se refiere como el "efecto mezcla", ya que dos colores colocados lado a lado que, bajo circunstancias apropiadas, se mezclan de modo que la percepción diferencia de color es menos de lo que se espera ver. Por lo tanto en el contexto de la odontología estética, el efecto de mezcla, se traduce al "efecto camaleón", el cual es usado para describir el fenómeno de diferencia mínima percibido entre los materiales dentales y los tejidos dentales duros, cuando se realiza la restauración. (9)

Cuando la luz actúa sobre un objeto, parte de esa luz se dispersa y se absorbe, otra parte se dispersa y se transmite, y otra parte se dispersa y se refleja nuevamente, y esto es lo que se busca en los materiales de restauración para que puedan comportarse de la misma manera según la necesidad particular de la situación clínica presente.

Además, el diente, al estar formado de diferentes tejidos actúa de maneras diferentes cuando la luz incide sobre estos tejidos, es decir, la dentina que es la capa interna es la que exhibe el color del diente, mientras que el esmalte que es la capa superficial presenta mayor translucidez y sin pigmentación de color. El color presente en los dientes esta dado por el efecto de la luz sobre los diferentes tejidos, y gracias a que el esmalte al ser incoloro, transluce el color de la dentina por a la disposición de los prismas.

Debido a que el diente presenta diferentes capas que generan una profundidad en el color, es que los fabricantes de resinas se ven obligados a desarrollar materiales con diferentes propiedades ópticas, con los que se logran las mismas profundidades del color logrando mimetizar aún más el defecto dental, con lo que se logra que la luz tenga una misma *reflectancia* y *transmitancia* a la del diente.

El éxito de una adecuada restauración estética no se basa únicamente en la elección adecuada del color del material en sus tres dimensiones, sino que también se requiere tener claros los conceptos de opacidad y translucidez debido a que el diente no es una estructura monocromática ya que está constituido por diferentes capas como lo son principalmente la dentina (opaca) y el esmalte (translúcido) aspectos que actualmente son tenidos en cuenta por las casas comerciales de las diferentes resinas y que en cierto grado facilitan el efecto de mimetismo aunque existe gran variabilidad en cuanto a la translucidez de los diferentes materiales. (4)

Cuando la luz incide sobre el tejido dental, los fenómenos de transmisión, refracción y dispersión ocurren simultáneamente en los diferentes tejidos del diente, y se da gracias a las propiedades propias de cada tejido, es decir: la absorción de la luz depende del grado de absorción de los pigmentos del diente, mientras que la estructura propia de los tejidos, su espesor, y disposición influyen en la reflexión de la luz.

Muchos son los factores que influyen y que pueden distorsionar la interpretación del color dental, por ejemplo la fuente de iluminación, ya que la manera como el diente va a reaccionar a la luz incidente va a depender en gran proporción de la luz que incide sobre él, otro factor es la superficie del diente, ya que en dientes jóvenes en los cuales la anatomía irregular con concavidades y convexidades, la luz va a difundirse en muchas direcciones, mientras que en dientes de personas de edad avanzada los cuales presentan una superficie mucho más lisa, la luz únicamente va a ser reflejada en una dirección, dando una apariencia más artificial al diente.

Cuando la luz contacta el diente:

- ✓ El esmalte difunde y transmite la luz. Si la capa de la dentina es muy delgada o si hay detrás de la dentina, una capa de esmalte como en el borde incisal, parte de la luz se transmite a través del diente en la cavidad oral.
- ✓ Cuando la luz coincide en la dentina, algunas ondas de la luz son absorbidas y las otras se reflejan a través del esmalte, al atravesar la superficie, puede cambiar el índice de refracción del material atravesado y reducir algo la velocidad de la luz, lo que hace que se desvíe, a lo que se le llama refracción.
- ✓ La luz que se refleja y se refracta de nuevo al ojo produce el color del diente. La luz reflejada en un ángulo opuesto a la luz incidente, se llama reflexión especular.
- ✓ La textura de la superficie de un diente tiene un papel importante en el color que se percibe, es decir, una superficie más lisa puede parecer más blanca; o de mayor valor, a la de una superficie irregular. (23)

TITULO:

Comparación de los grados de opacidad de distintas masas de composites usados en el sector anterior.

DISEÑO DEL PROYECTO: Descriptivo, transversal, in vitro.

PALABRAS CLAVES: Opacidad, mimetización, resinas compuestas, espesores y estética.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el grado de opacidad de diferentes masas de composite que son utilizadas, para la obturación de lesiones del sector anterior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Seleccionar algunas las marcas de composite comerciales que se venden en la capital federal para restauraciones del sector anterior.
- Separar las masas de una misma marca comercial en dentinas y esmalte.
- Comparar el grado de translucidez de masa de dentina y esmalte de las diferentes marcas comerciales.
- Comparar los resultados de las distintas marcar entre si y dentro de la misma marcas.
- Recoger y analizar los datos para obtener conclusiones

HIPÓTESIS:

Hay diferencia de opacidad de distintas masas de composites usados en el sector anterior.

MATERIALES Y MÉTODOS:

- Plantilla de acero
- 2 (dos) losetas de vidrio
- Composites de diferentes marcas comerciales
 - ✓ BRILLIANT NG COLTENE
 - Enamel: A1, A2, A3, A3,5
 - Dentina: A1, A2, A3
 - Translucido
 - ✓ ENA HRi MICERIUM
 - Enamel: EF3, UE2, IW, IM
 - Dentina: UD3, UD0
 - Opalescent: OA, OBN
 - ✓ MIRIS 2 COLTENE
 - Enamel: WB, NR, NT
 - Dentina: S1, S4, S6
- Espátula de composite Marca Panorama N° 2
- Mini morsa Marca Proskit PD-372
- Lámpara led Marca: Woodpecker
- Calibre metálico de cera
- Loseta de vidrio de 1cm de espesor, por 10 x 5 com.
- Fresa de carburo múltiple filo N° 7269.
- Turbina marca Bluerocket Punch Botton.
- Negatoscopio Marca: Virus Buster
- Plantilla de acero quirúrgico.
- Lija fina de metales
- Lápiz de mina fina de 0,5 mm.
- Regla milimetrada.

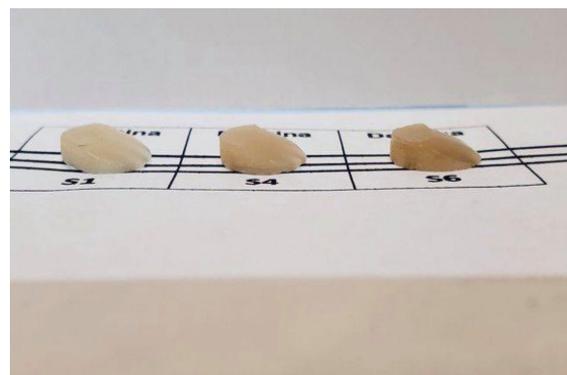
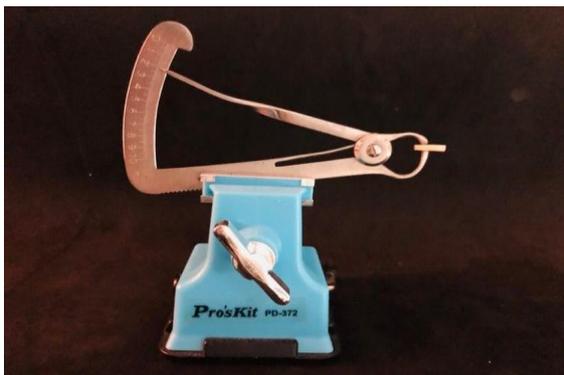
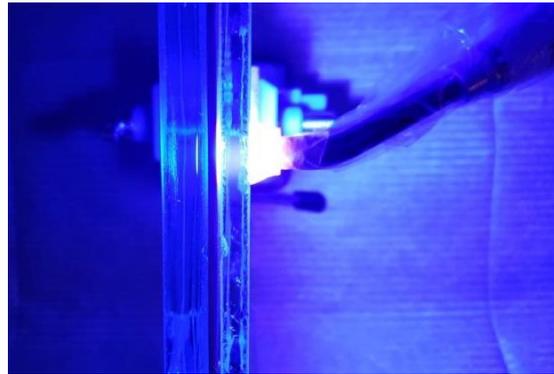
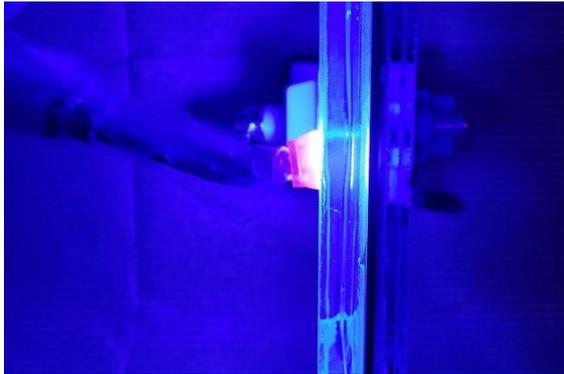
Para el análisis del estudio experimental se mandó a confeccionar a una tornería una plantilla de acero quirúrgico de 10 cm x 10 cm con 5 (cinco) agujeros, cada uno de ellos de 2 cm de altura por 1cm de diámetro. Dicha plantilla fue lijada para eliminar todo tipo de imperfecciones, con una lija fina para metales.



Para la confección de las muestras se utilizaron jeringas de composites de diferentes marcas comerciales en forma aleatoria (Brilliant NG, Ultra Fill, ENA HRi, MIRIS 2). Se tomo una jeringa de composite de 4gr, verificamos que el material este al ras; le damos dos vueltas y retiramos el material con una espátula de composite N° 2 marca Panorama, el cual colocamos en los agujeros de la plantilla, compactamos y luego hacemos compresión con una loseta de vidrio para unificar la muestra, con la ayuda de una mini morsa.



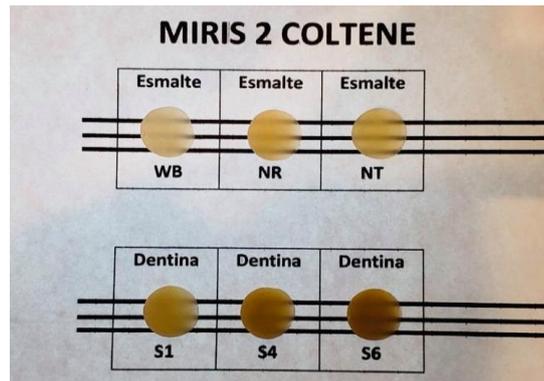
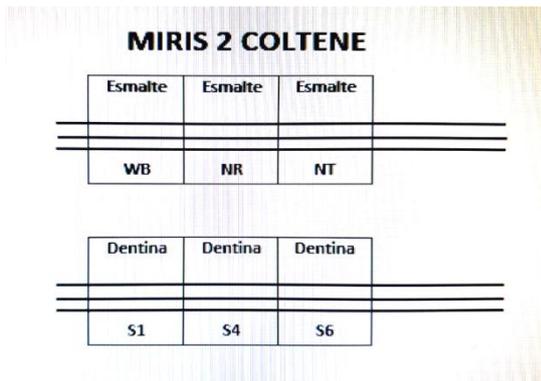
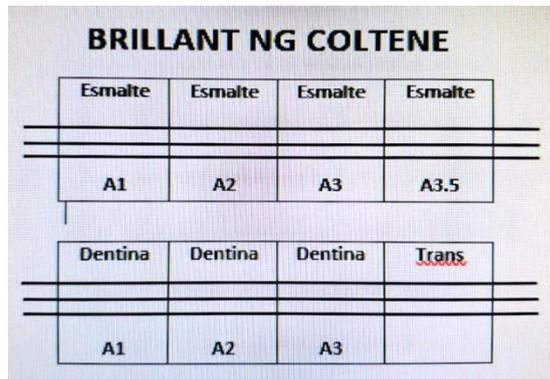
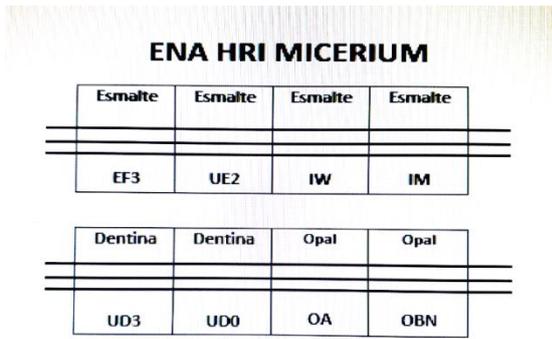
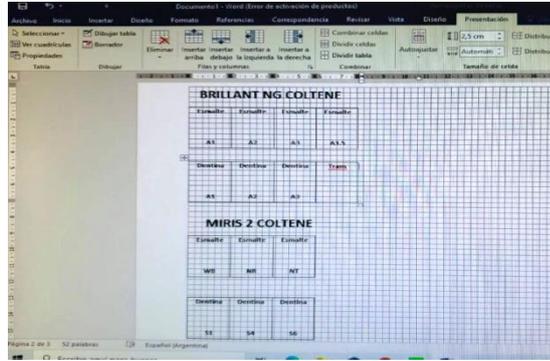
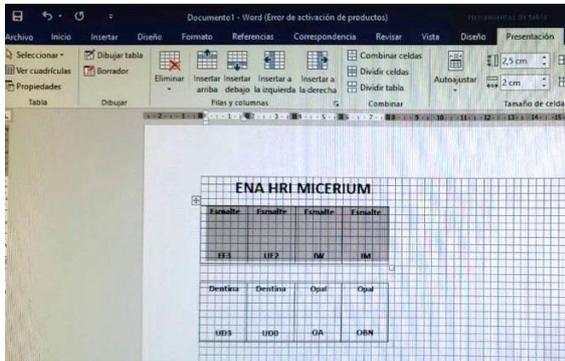
Se utilizó una lámpara fotocurado led marca Woodpecker 1100mw/cm² de alta intensidad para polimerizar las muestras, durante 20" con luz continua de cada lado de la loseta de vidrio, luego se retiraron las muestras de la plantilla de acero, para obtener discos iguales de cada material. Cada uno de los discos se midieron con un calibre para cera, para verificar que cada uno tengan 2mm de espesor, luego con una fresa de carburo multiple filo se desgastaron los discos en forma decreciente (0,5mm- 1mm-2mm). Para ello cada disco fue dividido con un lápiz de mina 0,5 mm, en 3 tercias iguales, con una regla milimétrica.

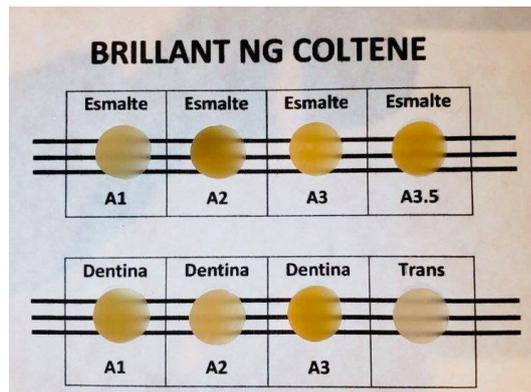
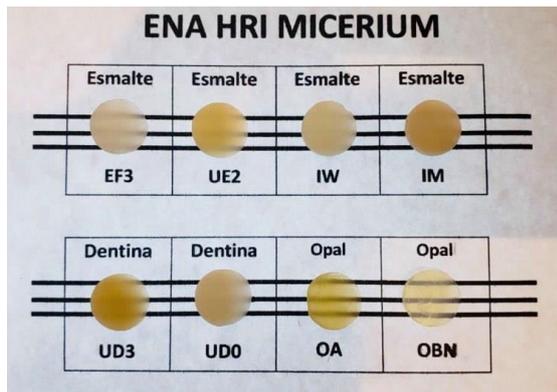


Las variaciones de espesor de capa se seleccionaron de acuerdo con el espesor máximo y mínimo informado del esmalte natural, que varía de 0,5 a 2 mm (24). Después del desgaste se comprobó cada muestra individual correspondiera con las medidas proyectadas, y fueron descartadas y vueltas a realizar aquellas que no cumplieran con las especificaciones.

Una vez realizada todas las muestras fueron colocadas en el negatoscopio, sobre 3 (tres) líneas negras que corresponden a cada espesor 0,5mm, 1 mm y 2mm. Se confecciono en Word una planilla con rectángulos de 2,5 cm de altura y 2 cm de ancho (insertar tabla presentación de tabla → distribución de tamaño fila: 2, 5 cm columna: 2 cm) luego se realizaron 3 (tres) líneas negras horizontales sobre cada rectángulo en el cual se apoyaron las muestras, para luego realizar las fotos correspondientes. Para realizar las fotografías se utiliza

una cámara Reflex Canon IOS Kiss 4 con un lente Macro de 100 mm marca también Canon, colocado sobre un trípode, para realizar todas las fotografías de la misma manera. Se programo la cámara con un ISO 100, 1/200 s, f 22, con balance de blancos automático, sin flash, formato 4032 x1960.





Se estableció para medir una tabla en el cual cada número romano equivale a un valor:

- I. No se ve la línea
- II. Se ve parcialmente la línea
- III. Se ve toda la línea

**Tabla N°1. A ENA
HRI MICERUM 0,5
MM**

ENA HRI MICERUM	I	II	III
ESMALTE EF3			X
ESMALTE UE2			X
ESMALTE IW		X	
ESMALTE IM	X		
DENTINA UD3			X
DENTINA UD0		X	
OPALESCENT OA			X
OPALESCENT OBN			X

**Tabla N°1. B ENA
HRI MICERUM
1MM**

ENA HRI	I	II	III
---------	---	----	-----

MICERUM			
ESMALTE EF3			X
ESMALTE UE2			X
ESMALTE IW	X		
ESMALTE IM	X		
DENTINA UD3	X		
DENTINA UD0	X		
OPALESCENT OA			X
OPALESCENT OBN			X

**Tabla N° 1 .C ENA
HRI MICERUM
2MM**

ENA HRI MICERUM	I	II	III
ESMALTE EF3		X	
ESMALTE UE2	X		
ESMALTE IW	X		
ESMALTE IM	X		
DENTINA UD3	X		
DENTINA UD0	X		
OPALESCENT OA			X
OPALESCENT OBN			X

**Tabla N°2. A MIRIS
2 COLTENE 0,5 MM**

MIRIS 2 COLTENE	I	II	III
ESMALTE WB			X
ESMALTE NR			X

ESMALTE NT			X
DENTINA S1		X	
DENTINA S4		X	
DENTINA S6		X	

Tabla N°2. B MIRIS

2 COLTENE 1 MM

MIRIS 2 COLTENE	I	II	III
ESMALTE WB		X	
ESMALTE NR			X
ESMALTE NT			X
DENTINA S1	X		
DENTINA S4	X		
DENTINA S6	X		

Tabla N°2. C MIRIS

2 COLTENE 2 MM

MIRIS 2 COLTENE	I	II	III
ESMALTE WB		X	
ESMALTE NR			X
ESMALTE NT			X
DENTINA S1	X		
DENTINA S4	X		
DENTINA S6	X		

Tabla N°3. A**BRILLANT NG****COLTENE 0,5MM**

BRILLANT NG COLTENE	I	II	III
ESMALTE A1			X
ESMALTE A2			X
ESMALTE A3			X
ESMALTE A3,5			X
DENTINA A1			X
DENTINA A2			X
DENTINA A3			X
TRANSLUCIDO			X

Tabla N°3.B**BRILLANT NG****COLTENE 1MM**

BRILLANT NG COLTENE	I	II	III
ESMALTE A1		X	
ESMALTE A2	X		
ESMALTE A3		X	
ESMALTE A3,5		X	
DENTINA A1		X	
DENTINA A2		X	
DENTINA A3		X	
TRANSLUCIDO			X

Tabla N°3. C**BRILLANTE NG****COLTENE 2MM**

BRILLANT NG COLTENE	I	II	III
ESMALTE A1	X		
ESMALTE A2	X		
ESMALTE A3	X		
ESMALTE A3,5	X		
DENTINA A1	X		
DENTINA A2	X		
DENTINA A3	X		
TRANSLUCIDO			X

RESULTADOS:

El resultado de este estudio mostro que en la tabla N° 1-A marca comercial ENA HRI Micerum 0.5mm se observó una opacidad tipo I en esmalte IM, en el IW un tipo II mientras que en los esmaltes EF3 y UE2 un tipo III. En las dentinas se observó un tipo II para UD0, mientras que la UD3 presenta tipo II. Ambos opalescente OA y OBN tuvieron el tipo III.

En la tabla N° 1-B marca comercial ENA HRI Micerum 1mm de espesor se observó una mayor opacidad (tipo I) en esmalte IM e IW con respecto al esmalte EF3 y UE2 que tuvieron un tipo III, ambas dentinas UD3 y UD0 tuvieron la misma opacidad (tipo II) mientras que ambos opalescente OA y OBN tuvieron el tipo III.

En la tabla N° 1-C marca comercial ENA HRI Micerum 2mm de espesor se observó una opacidad tipo I en los esmaltes UE2, IW, IM mientras que el esmalte EF3 tuvo una opacidad tipo II, ambas dentinas UD3 y UD0 tuvieron la misma opacidad (tipo I) mientras que ambos opalescente OA y OBN tuvieron el tipo III.

En la tabla N° 2-A marca comercial Miris 2 Coltene 0.5mm se observó una opacidad tipo III en todos los esmaltes WB, NR y NT mientras que las dentinas S1, S4 y S6 presentaron una opacidad tipo II.

En la tabla N° 2-B /2-C marca comercial Miris 2 Coltene 1mm / 2mm se observó una opacidad tipo II en el esmalte WB, mientras que el NR y NT tuvieron una opacidad tipo III, ambas dentinas S1, S4 y S6 presentaron una opacidad tipo I.

En la tabla N° 3-A marca comercial Brillante NG Coltene 0.5mm se observó una opacidad tipo III en todas las muestras realizadas.

En la tabla N° 3-B marca comercial Brillante NG Coltene 1mm se observó una opacidad tipo I en esmalte A2, mientras que los demás esmaltes tienen una opacidad tipo II al igual que todas las dentinas, y el translucido tiene una opacidad tipo III.

En la tabla N° 3-C marca comercial Brillante NG Coltene 2mm se observó una opacidad tipo I en todas las muestras realizadas menos en el translucido que es tipo III.

Las masas de dentina de la marca comercial Ena Hri Micerum y Miris 2 Coltene son más opacas a espesores de 1mm; mientras que la marca comercial Brillant NG coltene son más opacas a espesores de 2mm.

Para el material Ena Hri Micerum en espesor de 0,5mm se observa las líneas en su totalidad en esmalte EF3, UE2, dentina UD3 y ambos opalescent, se observa parcialmente en esmalte IW y dentina UD0 y no se visualiza la línea en esmalte IM. Para el espesor de 1mm se observa casi toda la línea en esmalte EF3, UE2 y opalecent OA y OBN, y no se visualiza la línea en esmalte IW, IM y en ambas dentinas. Para el espesor de 2mm se observa la línea en su totalidad en ambos opalescent, parcialmente en esmalte EF3, y no se visualiza en esmalte UE2, IM, IW, y en ambas dentinas.

Para el material Miris 2 Coltene en espesor de 0,5mm se observa las líneas en su totalidad en todos los esmaltes, mientras que en todas las dentinas se ve parcialmente. Para los espesores de 1mm y 2mm se observa la línea en su totalidad en los esmaltes NR y NT, se ve parcialmente en esmalte WB, y no se visualiza las líneas en ninguna de las dentinas.

Para el material Brillante NG Coltene a espesor de 0,5mm se observa la línea en su totalidad en todas las muestras realizadas. Para espesor de 1mm se observa la línea en su totalidad en el translucido, mientras que en esmalte A1, A3, A3,5, dentina A1, A2, y A3 se observa parcialmente y no se visualiza la línea en dentina A2.

Para el espesor 2mm se observa la línea en su totalidad en el translucido, y no se visualiza la línea en las demás muestras realizadas.

De los datos de las tablas se desprenden que, a los espesores de 0,5mm el nivel de opacidad es mejor en:

- Ena Hri Micerum
 - ✓ Esmalte IM.

Para espesores de 1mm es nivel de opacidad es mejor en los siguientes materiales:

- Ena Hri Micerum
 - ✓ Esmalte IW, IM
 - ✓ Dentina UD3 y UD0,
- Miris 2 Coltene
 - ✓ Dentina S1, S4 y S6,
- Brillant NG Coltene

- ✓ Esmalte A2.

Para espesores de 2mm el nivel de opacidad es mejor en los siguientes materiales:

- Ena Hri Micerum
 - ✓ Esmalte UE2, IW, IM
 - ✓ Dentina UD3, UD0
- Miris 2 Coltene
 - ✓ Dentina S1, S4, S6
- Brillant NG Coltene
 - ✓ Esmalte A1, A2, A3, A3,5
 - ✓ Dentina A1, A2, A3

De los resultados se puede inferir que las marcas comerciales de venta de composites de diferentes masas que representan la translucidez y opacidad, como los efectos de cambios de color de las piezas dentarias anteriores, con restauraciones de alto contenido estético, varían su opacidad. En los diferentes espesores, siendo muy variables dentro de la misma marca y entre las diferentes marcas. Las masas de dentina que en cualquiera de las técnicas de estratificación anterior son las responsables de la opacidad, para lograr simular al diente natural, y evitar la translucidez del fondo bucal, que con su oscuridad, se traduce en una restauración de tinte gris. Y que este efecto deseado de opacidad varía considerablemente según el espesor de composite que se utiliza, esto complica al odontólogo, ya que las restauraciones del sector anterior pueden en su gran mayoría varias entre los espesores de 0,5 a 2 mm, que fueron escogidos para este presente trabajo.

DISCUSIÓN

Las resinas compuestas se han clasificado dentro de las diferentes marcas generalmente en dos grandes grupos: esmaltes y dentinas, acorde a la utilización final dada a las mismas, para cumplir con la función de reemplazar especialmente las propiedades ópticas de las diferentes estructuras dentales, que según su composición e interrelación son los que dan a cada diente las características y distribución óptica.

Uno de los principales factores a tener en cuenta, para hacer esta clasificación es la translucidez que ofrecen las diferentes marcas de resina compuesta, donde de acuerdo a este parámetro son más translúcidas aquellas llamadas esmaltes y más opacas las llamadas dentinas.

Sin embargo es necesario tener en cuenta que fueron clasificadas así para este estudio, sin olvidar que la clasificación original de algunas marcas de resinas compuestas incluyen dentro de las dentinas, masas llamadas bodies y otras llamadas opacos; así mismo dentro de los esmaltes se incluyen masas llamadas esmaltes como tal y translúcidos. (5)

La opacidad en espectrofotometría, generalmente se define como la relación entre la reflectancia de una muestra, y se considera como el inverso de la transparencia, según lo afirma Lee en su estudio (4)

Los materiales odontológicos presentan grados de opacidades diferentes, tratando de imitar las propiedades ópticas de los tejidos dentales, por lo tanto, nuestro estudio buscó determinar los diferentes grados de opacidad que presentan los colores de las diversas marcas de resina seleccionadas para este estudio, estableciendo las diferencias que se deberían presentar entre los esmaltes y las dentinas, de manera similar al estudio de Kim (3).

En este trabajo hallamos que la opacidad de 1mm de espesor fue mayor que la de 0.5mm de espesor, que coincide con los que se usaron en el estudio de Masoomeh Hasani y asociados

también valoraron la opacidad y encontraron que algunas masas eran más opacas que otras. Arimoto evaluó tres tipos de compuestos y notaron que, por un aumento de espesor, la opalescencia aumentó. El agregó que, en espesores superiores a 1 mm, la opalescencia se ve afectada por translucidez y translucidez disminuye significativamente tras un aumento significativo de la opalescencia. (25)

En nuestro estudio la opacidad en espesores de 2mm fue mejor en los siguientes composites Ena Hri Micerum (Esmalte UE2, IW, IM y Dentina UD3, UD0), Miris 2 Coltene (Dentina S1, S4, S6) y Brillant NG Coltene (Esmalte A1, A2, A3, A3,5 y Dentina A1, A2, A3). Lee comparó la opalescencia de cuatro tipos de composites translúcidos y una resina sin relleno. Se encontró que la opalescencia de los compuestos es mayor, lo que coincide con nuestros hallazgos.

El también concluyó que la opalescencia de los composites puede variar dependiendo de la marca y el tono de las resinas compuestas (4) Los discos de resina con las que se trabajó en este estudio son delgados (0,5mm – 2 mm de espesor); en las resinas más translúcidas la línea negra se transmite a través de la resina y se refleja el color de fondo blanco, por lo contrario, en las resinas opacas la influencia del fondo es menor, ya que la luz se refleja sobre la resina opaca.

Si se trabajara con un mayor espesor de resina opaca (Dentina), como en el estudio de Ikeda quienes utilizaron espesores de 2 mm o de Kamishima quienes utilizaron espesores de 4 mm, esta resina opaca podría dar más luminosidad, además de opacidad. (27)

Berns concluyó que aumentar el grosor, aumenta el número de partículas que dispersan la luz en el camino de la luz. Así, aumenta la opalescencia, a menos que la muestra sea tan translúcida que el efecto del espesor está neutralizado (26).

Un aspecto importante es el manejo de la estética, que debe imitarse si lo requiere la restauración, aquí entran a jugar en mayor proporción los grados de translucidez ofrecidos por las marcas de resinas compuestas, resaltando que no todas las marcas ofrecen una diferenciación clara entre la translucidez ofrecida por los esmaltes y la relativa opacidad ofrecida por las dentinas, por lo cual, en algunas marcas como Brillant NG® no existe diferencia significativa entre la translucidez que ofrecen sus esmaltes versus sus dentinas, datos similares a los estudios de Buchalla (17).

En el trabajo de Sarmiento Lima se investigó el sistema Brillant NG® donde tampoco se encuentran, según nuestro estudio esmaltes que se comporten como translúcidos, más aún, excepto por el color A2/B2, que presenta un valor en translucidez de 1,27%, ligeramente mayor al máximo de 1,2% de los colores opacos para transmitancia, los demás colores de esta

marca si se ubican por debajo de este rango, comportándose todos como dentinas, a pesar de que A2/B2, sean ofrecidos como esmaltes. Miris 2 ®, ofrece en transmitancia una diferenciación clara entre el comportamiento de sus esmaltes y el de sus dentinas, ya que todas las dentinas de este sistema S0, S1 y S7, se encuentran por debajo del promedio de 1,2% en reflectancia y uno de sus esmaltes NT por encima del 3,5%, y se confirma con los datos de reflectancia, donde también el color NT se ubica en el rango por debajo del 19%, mientras que los valores de S0 y S1 se ubican por encima del 25% confirmando su comportamiento como dentina.

Los parámetros de color que influyen en la estética de los composites dentales como también la opalescencia dependen de muchos factores, como la composición de su matriz de resina, cantidad y composición de cargas, pigmentos y otros aditivos.

CONCLUSIÓN:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio podemos afirmar que para conseguir un resultado final estético dependiendo de la situación clínica presente se recomienda combinar masas de resina compuesta de las diferentes marcas disponibles en el mercado para poder aplicar a la restauración los colores con grados de opacidad y translucidez ideales para cada situación, para que así, se logre reconstruir la restauración con los efectos y características propios del diente o de la situación clínica a restaurar, obteniendo finalmente una restauración imperceptible y estéticamente adecuada. Serán necesarios nuevos estudios de las diferentes masas de composites en donde se analicen los diferentes grados de opacidad, para poder adecuarlas a los diferentes casos clínicos que se presentan en la consulta diaria del odontólogo, en una cada vez más creciente exigencia de estética y natalidad en las piezas anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHU Stephen, DEVIGUS Alessandro, MIELESZKO Adam. Fundamentals of color. New York Ed. Quintessence books. 2004.
2. LI Q., YU H., WANG Y.N. Spectrophotometric evaluation of the optical influence of core build-up composites on all-ceramic materials. Dental materials 2009 25: 158–165
3. KIM Sung, SON Ho, CHO Byung, LEE In, UM Chung. Translucency and masking ability of various opaque-shade composite resins. journal of dentistry 37 (2009) 102–107.
4. LEE, Yong-Keun, POWERS John M. Color changes of resin composites in the reflectance and transmittance modes. dental materials 23 (2007) 259–264
5. LAFUENTE, D. Física del Color y su utilidad en Odontología. Rev. Cient. Odontol., Vol.4 No.1, Junio 2008.
6. PARAVINA Rade, WESTLAND S, JOHNSTON WM, POWERS JM. Color adjustment potential of resin composites. J Dent Res. 2008 May;87(5):499-503.
7. Mikhail SS, Johnston WM. Confirmation of theoretical colour predictions for layering dental composite materials. J Dent 2014; 42:419-424.
8. Khashayar G, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ, Roeters J. The influence of varying layer thickness on the color predictability of two different composite layering concepts. Dent Mater 2014; 30:493-498.
9. Meng Z, Yao XS, Yao H, Liang Y, Liu T, Li Y, Wang G, Lan S. Measurement of the refractive index of human teeth by optical coherence tomography. J Biomed Opt 2009; 14:034010.
10. Pop-Ciutrila IS, Ghinea R, Colosi HA, Dudea D. Dentin translucency and color evaluation in human incisors, canines, and molars. J Prosthet Dent 2016; 115:475-481.

11. Arikawa H, Kanie T, Fujii K, Takahashi H, Ban S. Effect of filler properties in composite resins on light transmittance characteristics and color. *Dent Mater J* 2007; 26:38-44.
12. WOO Si-Taek, YU Bin, AHN Jin-Soo, LEE Yong-Keun. Comparison of translucency between indirect and direct resin composites. *Journal Of Dentistry* 36 (2008) 637 – 642
13. Keun Y, Yu B. Lightness, chroma, and hue distributions of a shade guide as measured by a spectroradiometer, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2010;104(3):173-18.
14. Saravia M, Ros F. Nueva tecnología para la selección del color en la práctica clínica. *Revista científica formula odontológica* 2008; 6:1.
15. Van Der Burgt TP, Ten Bosch JJ, Borsboom P. C, Kortsmmit W. J. Comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1990;63(2):155-162.
16. Kim S, Son H, Cho B, Lee I, Um C. Translucency and masking ability of various opaque-shade composite resins. *Journal of Dentistry* 2009; 37:102–107.
17. Buchalla W, Attin T, Hilgers R.D, Hellwig E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2008; 87(3):264-270.
18. SCOUGALL-VILCHIS Rogelio Jose, HOTTA Yasuaki, HOTTA Masato, IDONO Tyzo, YAMAMOTO Kohji. Examination of composite resins with electron microscopy, microhardness tester and energy dispersive x-ray microanalyzer. *Dental Materials Journal*. 2009 28(102-112)
19. GARCIA Hervas A, MARTINEZ Miguel, CABANES José, BARJAU Amaya, FOS Pablo. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11: E215-20.
20. BERTOLDI Hepburn, Nanotecnología en la Formulación de nuevos composites *Revista AIOI Academia Internacional de Odontología Integral*. Ecuador. Sept. Octubre 2004. No 4. Pág. 6-11.
21. CRAIG, Robert. G. *Materiales de odontología Restauradora*. Madrid, Ed. Harcourt Brace. 1998
22. INTERNATIONAL ESTÁNDAR (E) ISO 4049. *Odontología – Resinas con Materiales de relleno*. Organización internacional de normas de 2009.
23. SARAVIA Miguel, ROS Francisca. Nueva tecnología para la selección del color en la práctica clínica. *Revista científica formula odontológica*. 2008; 6; 1.

24. Pahlevan A, Mirzaee M, Yassine E, Omrany LR, Tabatabaee MH, Kermanshah H, Arami S, Abbasi M. Enamel thickness after preparation of tooth for porcelain laminate. *J Dent (Tehran)* 2014; 11:428-432.
25. Arimoto A, Nakajima M, Hosaka K, et al. Translucency, opalescence and light transmission characteristics of light-cured resin composites. *Dent Mater* 2010;26(11):1090–1097
26. Berns Roy S, Saltzmanns Billmeyer. *Principles of Colour Technology* 3rd edition. London John Wiley and Sons Inc.; January 1; 1967
27. Kamishima N, Ikeda T, Sano H. Color and translucency of resin composites for layering techniques. *Dent Mater J* 2005;24(3):428-32.