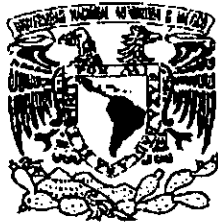


233
2y.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**CAMBIOS EN LA OPACIDAD DE UNA RESINA
COMPUESTA EXPUESTA A TRES DIFERENTES
PIGMENTOS**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

ELIZABETH MONTER GARRIDO

ASESOR: D.C.O. GABRIEL SÁEZ ESPÍNOLA



México D.F.

1998

269311

1998



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

A mi familia, por todo el cariño y apoyo que
me han dado.

A Francisco, gracias por todo.

Especialmente a los doctores Federico Barceló y Gabriel Sáez y toda la gente del departamento de Materiales Dentales que hicieron posible la realización de éste trabajo.

INDICE

Especificación 27 para resinas de obturación directa ADA.....	5
Revisión bibliográfica.....	8
Planteamiento.....	16
Justificación.....	17
Hipótesis.....	18
Objetivos.....	19
Materiales y método.....	20
Resultados.....	26
Discusión.....	31
Conclusiones.....	32
Bibliografía.....	33

RESUMEN.

La estética de la restauración de los dientes anteriores se encuentra directamente relacionada con el color y la translucidez de los materiales que se emplean, así como la reflexión y transmisión de luz a través del mismo y el tejido dentario remanente.

Se hicieron 24 especímenes de resina Z100 (3M), un grupo de 12 pulidas muestras con discos de óxido de aluminio y otro de 12 con terminado de cinta de poliéster; a ellos se hizo una medición inicial de opacidad y color. Se formaron cuatro subgrupos cada uno con tres muestras pulidas y tres sin pulir y se sometieron a los siguientes pigmentos durante 48 horas en ciclos de 17 segundos por minuto : subgrupo 1-vino tinto, subgrupo 2-café, subgrupo 3-refresco de uva. El cuarto subgrupo se guardó como control en una cámara ambientadora durante el mismo tiempo. Pasado ése tiempo se hizo nuevamente la comparación con los ópalos calibrados observándose cambios en el color mas no en la opacidad de las muestras de los subgrupos 1 y 2. Los subgrupos 3 y control no presentaron cambios en color ni en opacidad.

INTRODUCCION.

Una de las principales motivaciones que hacen que los pacientes busquen el tratamiento odontológico es su preocupación por cualquier desarmonía estética de los dientes. Las lesiones cariosas, las fracturas dentarias y las anomalías de desarrollo, así como las manchas intrínsecas y extrínsecas, se encuentran comúnmente en los dientes anteriores. El plan de tratamiento y la selección del material de restauración van a afectar el aspecto del paciente. La estética de la restauración anterior está directamente relacionada con el color y la translucidez del material de restauración así como la reflexión y transmisión de la luz a través de él y el tejido dentario remanente.(1)

Debido a sus propiedades estéticas, insolubilidad ante los fluidos bucales, coeficiente de expansión térmica y contracción de polimerizado relativamente bajas, han hecho de las resinas sintéticas el material de restauración directa de elección para dientes anteriores.

El desarrollo de las resinas compuestas inició cuando Bowen creó la partícula de bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrilato) que al combinarse con un silano logra la unión química entre la matriz de resina y las partículas del material de relleno.

Las resinas compuestas contienen una matriz de resina, formada por monómeros que son diacrilatos aromáticos o alifáticos como el bis-GMA, dimetacrilato de uretano (UEDMA) y dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA). Como material de relleno se utilizan partículas de cuarzo (de 0.1 a 100 μ m), o partículas de sílice coloidal (al rededor de 0.04 μ m). También

contienen agentes de acoplamiento para lograr el enlace de las partículas de relleno a la matriz orgánica; estos agentes pueden ser titanatos, circonatos o silanos (como γ -metacriloxipropiltrimetoxilano).

Todas las resinas requieren de un sistema activador-iniciador para lograr su polimerización, éstos sistemas pueden estar basados en peróxido de benzoílo para los autopolimerizables o canforquinona, para los fotopolimerizables. Para minimizar o evitar la polimerización espontánea de éstos materiales se agregan inhibidores como hidroxitolueno butilado.

Para lograr la apariencia similar al diente, se agregan diferentes modificadores ópticos que lograrán la translucidez u opacidad necesaria para simular dentina o esmalte.

El cambio de color es un fracaso común de las resinas compuestas para restauración directa, la causa de éstos cambios pueden ser:

- 1) Externas, como la acumulación de placa y colorantes en la superficie.
- 2) Alteración del color de la superficie o de la subsuperficie por degradación superficial o adsorción de agentes colorantes; o
- 3) Deterioro interno de las resina por reacciones físico-químicas.

Los componentes de las resinas , así como su estructura tienen un impacto directo en la superficie y su susceptibilidad a la pigmentación externa. También las diferentes técnicas de terminado y pulido pueden afectar la calidad de la superficie de las resinas y pueden contribuir a su decoloración temprana. (2)

Especificación 27 para resinas de obturación directa ADA.

4.3.5. Opacidad. La opacidad deberá ser representada por el contraste relación Co_{70} . El contraste relación Co_{70} es la que existe entre la reflexión evidente de luz de día del espécimen de resina para obturación directa (1 mm. de grosor) cuando se apoya en un fondo negro y cuando es apoyada en un fondo blanco teniendo una reflexión evidente de luz de día del 70% relacionada al óxido de magnesio. Se deberán hacer tres especímenes de resina usando un anillo de acero inoxidable con un diámetro interno de $20 \pm .1$ mm y un grosor de $1 \pm .05$ mm. El anillo deberá ser colocado en la superficie de una loseta de vidrio y una porción de la resina se introducirá en el orificio. Otra loseta de vidrio deberá ser utilizada para empacar el material en el anillo. Si es necesario, el anillo y las losetas deberán ser cubiertos con un lubricante no reactivo para evitar que el espécimen se adhiera, en ese caso, el espécimen deberá ser lavado en una solución suave del detergente antes de ser puesto 24 horas en agua en el ciclo de almacenaje. Las losetas y el molde se deberán presionar hasta estar en íntimo contacto. Dos minutos después de comenzado el conjunto deberá ser transferido a un ambiente de $37 \pm 1^{\circ}C$ y $95 \pm 5\%$ de humedad relativa durante 15 minutos. El espécimen deberá ser removido entonces del molde y almacenado 24 horas en agua destilada a $37 \pm 1^{\circ}C$. Se deberá hacer la comparación entre la opacidad del espécimen y dos ópalos calibrados en Co a 0.35 y 0.55 respectivamente, la comparación deberá ser hecha poniendo los especímenes y los ópalos en un fondo rayado

blanco y negro. Una película de agua destilada deberá cubrir al espécimen, los patrones y también al espacio entre ellos y el fondo durante la observación, Si la opacidad de los tres especímenes se encuentra equivalente o entre la de los ópalos, la resina para obturación directa cumplirá los requisitos.

4.3.6. Estabilidad de color. El espécimen se hará usando un anillo de acero inoxidable con un diámetro interno de $20 \pm .1$ mm y un grosor de $1 \pm .05$ mm. El anillo deberá ser colocado en la superficie de una loseta de vidrio y una porción de la resina se introducirá en el orificio. Otra loseta de vidrio deberá ser utilizada para empaquetar el material en el anillo, si es necesario, el anillo y las losetas se deberán cubrir con un lubricante no reactivo para evitar que el espécimen se adhiera, en caso de usar el lubricante el espécimen deberá ser lavado sumergiéndolo en una solución suave de detergente antes de ser puesto en agua para el ciclo de almacenaje durante 24 horas. Las losetas y el molde deberán estar en íntimo contacto. Después de dos minutos de comenzado, el conjunto deberá ser transferido a un ambiente de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ y $95 \pm 5\%$ de humedad relativa por 15 minutos. El espécimen podrá ser entonces removido del molde y cortado a la mitad con un disco bajo chorro de agua. Las dos mitades se lavarán con agua destilada para remover cualquier fragmento de la superficie y se almacenará 24 horas en agua destilada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Las superficies del espécimen deberán ser secadas y una de las mitades deberá ser expuesta a la radiación de una lámpara con un bulbo S-1 con un uso de entre 50 y 400 horas. La fuente de luz (bulbo S-1) deberá ser una combinación de un filamento de tungsteno y un arco de mercurio encerrado en Corex D u otro vidrio que tenga una baja transmisión por debajo de 2800 \AA . La lámpara deberá ser ajustada a 400 watts. El espécimen se llevará a un disco de aluminio cuyo centro se encontrará

bajo el bulbo S-1 y deberá descansar en un tornamesa operado a 33 rpm. El espécimen deberá ser sostenido aproximadamente 5 mm por encima del disco y 12.7 cm del centro y deberá mantenerse entre 60 y 65 °C. La parte más superior del espécimen deberá estar a 17.8 cm de la parte más inferior del bulbo. Después de la exposición por 24 horas, la mitad expuesta se comparará con la no expuesta. Se deberán probar tres especímenes y ninguno deberá mostrar más que un pequeño cambio en el color (perceptible con dificultad) al ser comparado con la mitad sin exponer del mismo espécimen. La comparación se deberá hacer por inspección visual en luz de día utilizando un fondo de color negro. (3)

REVISION BIBLIOGRAFICA.

En 1978, Powers y colaboradores, estudiaron como el grosor, color del fondo, superficies especulares y rugosas de diferentes resinas afectaban el color y por consiguiente la apariencia natural de las resinas. Observaron como al incrementar el grosor del material incrementaba también la opacidad, interviniendo también el color del fondo. Con respecto a las superficies especulares y rugosas, las especulares reflejaban mejor la luz que las rugosas, teniendo éstas últimas una apariencia más clara y menos cromáticas que una superficie pulida.(4)

Wu y Mc Kiney (1982) estudiaron la resistencia de una resinas compuesta para restauración directa al ser expuesta a diferentes concentraciones de etanol, ciclohexanona y agua, demostrando que al tener matriz orgánica de bis-GMA es susceptible al reblandecimiento por el contacto con éstas sustancias aumentando así su solubilidad.(5)

En 1984, Hachiya y colaboradores estudiaron in vitro y clínicamente como el cambio de color de las resinas compuestas se pueden relacionar con el terminado de su superficie. Observaron que la superficie brillante, resultado de la polimerización bajo banda matriz se decolora más que las superficies pulidas aunque éstas últimas son mas rugosas. El pulido con copas de silicona azul produce superficies menos susceptibles a decoloración. El pulido después de 48 horas del polimerizado da superficies más resistentes a la decoloración que las pulida inmediatamente.(6)

Stanford (1985) estudió como el terminado con copas de silicón afecta el color, brillo, perfil y morfología superficial de resinas compuestas con diferentes partículas de relleno: convencional, pequeño y microrrelleno. El grupo control solo fué terminado con banda Mylar. Como resultados se obtuvo que el pulido con copas de silicón incrementaba la rugosidad y cambia la morfología. Las resinas compuestas de relleno convencional tenían superficies más rugosas y con menos brillo. Observó también que todas las resinas sometidas a pulido, tenían una superficie más clara y que esto debería ser tomado en cuenta al usar resinas compuestas.(7)

En 1985, Asmussen estudió in vitro y clínicamente como los ácidos orgánicos producidos en la placa dentobacteriana puede reblandecer la superficie de las resinas compuestas haciendo que éstas sean más susceptibles a la pigmentación . Se encontró que la pigmentación y la higiene se encuentran relacionadas, y que a menor higiene, mayor cantidad de placa, mayor reblandecimiento de las resinas por presencia de ácidos y mayor pigmentación. Menos importante fué el efecto del tabaco sobre las resinas cuando los pacientes presentaban buena higiene, ya que éste tiene mejor adhesión a la placa.(8)

Ruyter, Nilner y Moller (1987) estudiaron la estabilidad del color de resinas compuestas para la elaboración de coronas y veneers, observando que una desventaja de los polímeros para restauraciones indirectas es la pobre adaptación entre la matriz orgánica y los materiales de relleno pudiendo producir cambios de color como un efecto secundario. La mala estabilidad del color es inherente a las resinas compuestas en general, incluso para las de restauración directa siendo ésta una causa de fracaso de las

restauraciones. Durante sus estudios logró cambios en la opacidad y el color al exponer al material a diferentes fuentes de energía. (9)

Brauer, en 1988 estudió como las resinas compuesta expuestas a diferentes fuentes de energía (irradiación por luz de xenon, luz RS y agua a 60 °C) experimentaban cambios de coloración. Concluyó que estos cambios aumentan al incrementar el tiempo de exposición, los materiales fotocurables son más estables que los autocurables y que los tonos más claros son más susceptibles al cambio de color que los más oscuros.(10)

Burrow y Makinson (1991) estudiaron los efectos de la luz solar y el agua (juntas y por separado) sobre 16 resinas en tonos claros. No se reportaron cambios drásticos en la decoloración de las resinas y se concluyó que afecta más la absorción de colorantes alimenticios que la luz y el agua.(11)

Dodge, en 1991, comparó el terminado que dejaban los discos de óxido de aluminio en varias resinas compuestas al utilizarlos con agua y en seco. Se evaluó la textura de la superficie, la estabilidad de color y la dureza. No reportó mucha diferencia entre la rugosidad de las superficies y la dureza de las resinas pulidas en seco y con agua; al evaluar estabilidad de color, concluyó que el terminado en seco era superior o equivalente en todas las resinas, excepto en una marca (Silux).(12)

Khokhar, Razzoog y Yaman (1991) evaluaron la estabilidad del color en resinas compuestas para restauraciones, éstas fueron inmersas en sustancias como café, clorhexidina y té. También se estudió el efecto de la

saliva en la pigmentación. Se observó que la combinación de clorhexidina, saliva y té era la más pigmentante aunque ésta pigmentación podía ser parcialmente removida con la higiene, sin embargo, la pigmentación remanente es acumulativa. Es importante recalcar que los fluidos bucales son determinantes en los procesos de decoloración y pigmentación en boca.(13)

Um y Ruyter (1991) estudiaron la estabilidad del color de resinas compuestas para restauraciones ante la presencia de café y té, y observaron que la decoloración era producto de la adsorción y absorción de los colorantes de los materiales investigados. También observaron que después de la inmersión durante 48 horas en té producían manchas que se removían fácilmente con el cepillado. La coloración producida después de 1000 horas de inmersión era interna y se removía por medio de pulido. No se removieron las manchas producidas por café después de 48 horas. en todos los productos analizados, y después de la inmersión de larga duración se concluyó que los pigmentos amarillos del café son más compatibles con la matriz orgánica de las resinas que los del té. Finalmente concluyó que para reducir la pigmentación de las resinas es importante observar una buena higiene con cepillos y dentífricos.(14)

Berastegui, en 1992, evaluó las diferentes superficies que dejan los siguientes métodos de pulido y terminado: piedras de Arkansas, fresas de tungsteno y carburo de ocho hojas, fresas de diamante, discos de óxido de aluminio, y fresas de tungsteno y carburo de doce y treinta hojas, el grupo control no fué pulido. Se evaluaron éstos sistemas en una resina de microrrelleno (Silux) y en una híbrida (Herculite). Como resultado obtuvo que

las mejores superficies se obtenían al usar discos de óxido de aluminio para el pulido de las superficies.(15)

Dietschi (1994) evaluó in vitro la estabilidad del color de 10 resinas compuestas fotopolimerizables después de exponerlas a agentes físico-químicos (termociclado, poscurado y pulido) y pruebas de pigmentación (café, E 110, vinagre y eritrosina). Después de intervalos de 1 y 3 semanas se evaluó el color con el sistema CIE L* a* b*, obteniendo como resultados que la eritrosina causó la mayor pigmentación de las muestras, la susceptibilidad a la pigmentación disminuía en las superficies pulidas. Concluyó que la resistencia a la decoloración de las resinas compuestas modernas depende de su estructura y manipulación.(16)

Settembrini (1995) estudió como los enjuagues bucales que contienen alcohol pueden causar cambios de color en las resinas compuestas después de seis meses de uso debido al reblandecimiento de la superficie y posterior degradación. Después de las pruebas, concluyó que sí existen variaciones en el color de las resinas después de 6 meses de uso de los enjuagues, pero que, exceptuando por una marca de enjuague (Lavoris) éstos cambios no tenían diferencias perceptibles.(17)

Si un rayo de luz que se propaga a través de un medio homogéneo incide sobre la superficie de un segundo medio homogéneo, parte de la luz es reflejada y parte entra como rayo refractado en el segundo medio, donde puede o no ser absorbido. La cantidad de luz reflejada depende de la relación entre los índices de refracción de ambos medios. El plano de incidencia se define como el plano formado por el rayo incidente y la normal

(es decir, la línea perpendicular a la superficie del medio) en el punto de incidencia. El ángulo de incidencia es el ángulo entre el rayo incidente y la normal. Los ángulos de reflexión y refracción se definen de modo análogo.

Las leyes de la reflexión afirman que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión, y que el rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia se encuentran en un mismo plano.

Si la superficie del segundo medio es lisa, puede actuar como un espejo y producir una imagen reflejada.

Si la superficie del segundo medio es rugosa, las normales a los distintos puntos de la superficie se encuentran en direcciones aleatorias. En ese caso, los rayos que se encuentren en el mismo plano al salir de una fuente puntual de luz tendrán un plano de incidencia, y por tanto de reflexión, aleatorio. Esto hace que se dispersen y no puedan formar una imagen (18).

En 1996, Inokoshi observó los cambios de opacidad y color de resinas compuestas auto y fotopolimerizables y compómeros al ser sumergidos en agua destilada a 60 °C durante 4 semanas, el material más afectado fué el compómero, debido tal vez al mayor índice de refracción de la matriz de ése material. Concluyó que la decoloración de los materiales de restauración estéticos depende de agentes externos (alimentación, higiene, manipulación y terminado del producto) e internos (composición mecanismos de iniciación de la polimerización).

En éste artículo cita la relación de contraste (CR) como el cociente de la cantidad de luz reflejada por el material cuando es apoyada en un fondo negro (R_b) entre la cantidad de luz reflejada cuando es apoyado en un fondo

blanco (R_w), teniendo así la siguiente fórmula: $C_R = R_b/R_w$. La relación de contraste representa la capacidad de los materiales de impedir el paso de luz y toma valores de entre 0 y 1; así, a mayor opacidad, mayor el valor de la relación de contraste.

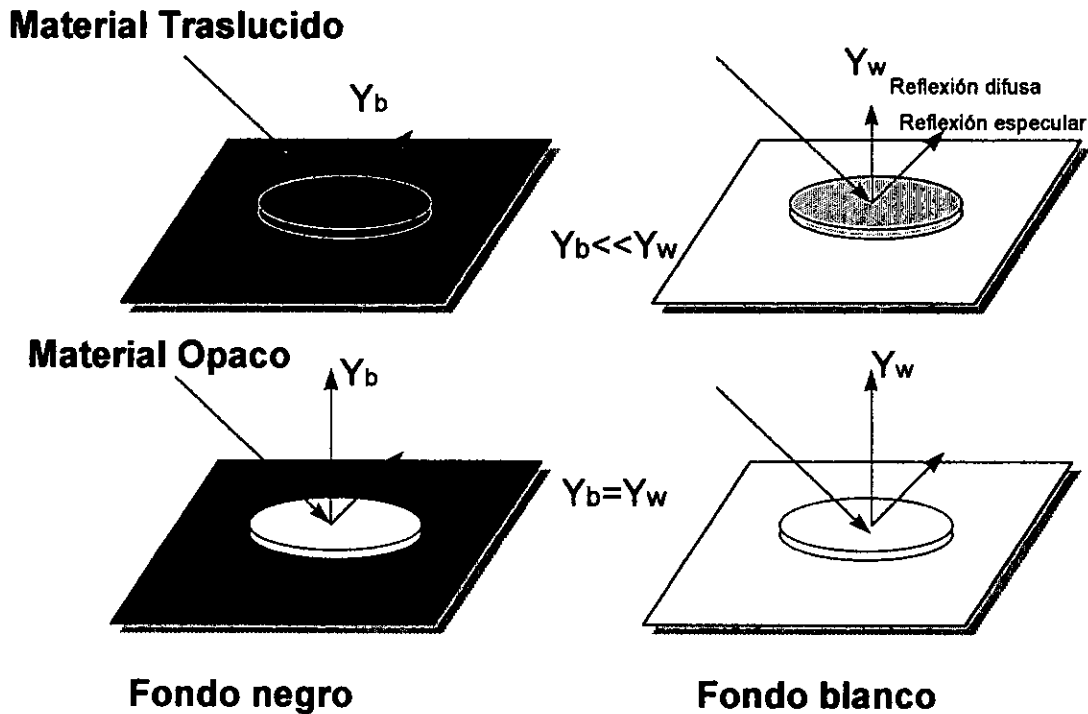


Figura 1

La figura 1 muestra como se determina la relación de contraste. La relación de contraste es la relación de reflexión sobre un fondo negro y blanco. El haz de luz incidente a una muestra sobre un fondo negro es parcialmente reflejada y el resto es transmitida y absorbida por el fondo negro. La reflexión de la luz se descompone en dos: la reflexión especular y la difusa, ésta última es determinada por un colorímetro como una reflexión luminosa de la muestra en un fondo negro (Y_b). Con una muestra idéntica sobre un fondo blanco la

luz transmitida es reflejada al fondo blanco y es agregada la reflexión difusa de la muestra. El incremento de la reflexión difusa es determinada como una reflexión luminosa de la muestra sobre un fondo blanco (Y_w). A mayor transparencia de la muestra mayor reflexión difusa sobre un fondo blanco : la relación de contraste (Y_b/Y_w) toma un valor menor. Un material completamente opaco oculta tanto el fondo blanco como el negro como resultado, $Y_b=Y_w$ y la relación de contraste es igual a 1.(19)

Tate (1996), estudió la rugosidad de la superficie de dos resinas compuestas y de tres diferentes ionómeros de vidrio modificados con resina después de ser tratados con fresas de terminado de doce hojas, copas con abrasivos, discos de óxido de aluminio y glaseado con ionómero de vidrio. Concluyó que sobre todos los demás sistemas de pulido y terminado, los discos de óxido de aluminio dejaban superficies más tersas en los ionómeros y las resinas que los demás sistemas. (20)

PLANTEAMIENTO.

El cambio de color es un problema común que sufren las resinas compuestas, siendo una razón habitual para el cambio de las obturaciones realizadas con éste material. La decoloración se debe principalmente a dos factores:

1. Externos.- entre los que se encuentra la manipulación y terminado del material, higiene y alimentación
2. Internos.- como el tipo de polimerización de las resinas y sus componentes.

Se ha observado que los factores que propician más al cambio de color de las resinas compuestas son la higiene y la ingesta de determinados alimentos.

En éste estudio se buscará la pigmentación de una resina con diferentes superficies (pulida y cinta de poliéster) por medio del uso de diferentes pigmentos en solución acuosa y se relacionará con cambios en la opacidad.

JUSTIFICACION.

Debido a la ingesta común de alimentos y bebidas pigmentantes se estudiará in vitro la acción de algunas bebidas sobre las diferentes superficies (pulido con discos de óxido de aluminio y cinta de poliéster) de una resina compuesta y se relacionará con cambios en la opacidad, ya que el color así como la translucidez son factores importantes en cualquier obturación estética.

HIPOTESIS

Hipótesis de trabajo. Las resinas pulidas con discos de óxido de aluminio presentan mayor opacidad que las resinas terminadas con cinta de poliéster al ser sometidas a pigmentos en solución.

Hipótesis nula. Las resinas pulidas con discos de óxido de aluminio no presentan mayor opacidad que las resinas terminadas con cinta de poliéster al ser sometidas a pigmentos en solución.

Hipótesis alterna. No existe diferencia entre la opacidad de resinas pulida con discos de óxido de aluminio y terminadas con cinta de poliéster al ser sometidas a diferentes pigmentos.

OBJETIVOS.

Objetivo general.

Establecer los cambios en la opacidad y color observados en una resina compuesta con diferentes terminados (discos de óxido de aluminio y cinta de poliéster) expuesta a tres pigmentos en solución (café, vino tinto y refresco de uva).

Objetivos específicos.

1. Determinar la opacidad y color inicial de los especímenes de resina Z100 (3M)
2. Observar si de acuerdo a la norma 27 de la ADA existe diferencia en la opacidad de una resina compuesta con terminados de discos de óxido de aluminio y cinta de poliéster.
3. Relacionar los diferentes pigmentos con cambios en la opacidad de las resinas.

MATERIALES Y METODOS.

Resina compuesta Z100 (3M Dental products, St. Paul, MN; lote 199880923).

Conformador de muestras de acero inoxidable (diámetro interno : $20 \pm .1$ mm, espesor: $1 \pm .05$ mm.).

Cinta de poliéster (3M, 50 mm. de largo, 38 mm. De ancho y 50μ de espesor).
2 losetas de vidrio (5X5 cm).

Prensa manual marca Torillo #1.

Espátula para resina de doble punta Woodson #2 (Hu-friedy).

Lámpara de fotopolimerización (2500 mod. M5560, 3M).

Discos de óxido de aluminio (Sof-lex, 3M).

Motor de baja velocidad (mod. 73 B , Freedom).

Aparato similar al descrito por Tuccillo.(13, 21, 22)

Alambre de acero inoxidable .012”(Denticast).

Soluciones (café, vino tinto, refresco de uva).

Juego de ópalos para medición de opacidad (calibrados a 0.35 y 0.55 C0.70).

Cámara fotográfica (Denta-lite, Yashika).

Película fotográfica 35 mm (Chrome R-100, Konica).

Medidor de intensidad (mod. 100, Deimetron Research Corp.).

Medidor de temperatura (mod. 200, Deimetron Research Corp.).

1 Colorímetro vita

Se hicieron 24 especímenes de resina compuesta Z100 color A2 usando un anillo de acero inoxidable de diámetro interno de $20 \pm .1$ mm. y $1 \pm .05$ mm. de grosor. El anillo se colocó sobre una loseta de vidrio utilizando un segmento de cinta de poliéster entre ambas. Una porción de resina fué depositada

dentro del anillo y se cubrió con otro segmento de cinta de poliéster y otra loseta y se prensó, posteriormente se retiró la loseta superior y se fotopolimerizó (la lámpara tuvo una medición inicial de intensidad = $700\text{mw}/\text{cm}^2$ y de temperatura $\approx 50\text{mw}/\text{cm}^2$) en seis puntos (uno al centro y cinco en la periferia) durante 40 segundos en cada punto. La mitad de las muestras fueron pulidas con los discos Sof-lex de diferentes grosores de grano; 150-grueso, 360-mediano, 600-fino y 1200-extrafino; y la otra mitad se dejó con el terminado terso de la cinta de poliéster.(Figura 2)

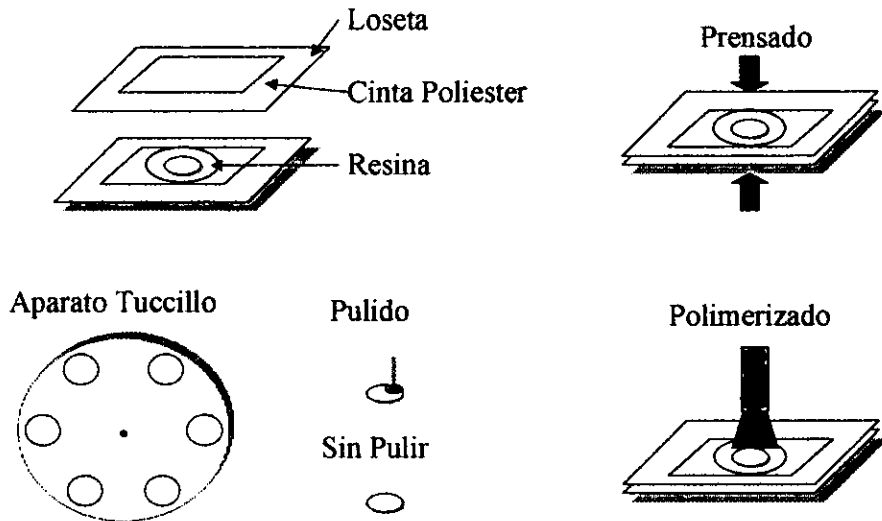


Figura 2.

Se hizo una medición inicial tomando al azar tres muestras de cada grupo y fueron comparadas con los ópalos para medición de opacidad teniendo como fondo una tablilla de 15 X 8.5 cm. con rayas blancas y negras de 3 mm. de grosor. La medición se hizo de acuerdo con la norma 27 de la ADA para

resinas de obturación directa, apartado 4.3.5 de opacidad. Estas muestras se guardaron como control en agua bidestilada en una cámara ambientadora durante el tiempo en el que se realizó la prueba.

Sobre una tabla de 30 X 30 cm. se montó un motor eléctrico de 1 revolución por minuto (rpm) al cual se le adaptó una varilla metálica (flecha) de 5/32". El encendido y apagado del motor se accionó por medio de un interruptor. Sobre otra tabla perpendicular a la primera se colocaron tres recipientes plásticos rectangulares de 6 cm. de alto, 6 cm. de ancho y 24 cm. de largo. Estos recipientes fueron sujetos por medio de soportes de madera. En la flecha se insertaron tres discos de PVC de doce cm de diámetro y 2 mm. de espesor con una separación de 9 cm. entre cada uno.

En cada disco (Figura 3) de aparato similar al descrito por Tuccillo (Figura 4), que consiste en tres ruedas giratorias verticales cada una con seis orificios equidistantes al centro y un tanque para cada pigmento, se colocaron seis muestras de resina en los orificios de cada disco (tres pulidos y tres sin pulir) y fueron sujetadas por medio de ligadura de acero inoxidable (.012"). Las ruedas giraron a 1 rpm, alternando 17 segundos en contacto con el pigmento (Figura 5). La tabla I ilustra los grupos 1-pulido, 2-Mylar y los subgrupos correspondientes a los diferentes pigmentos y control.

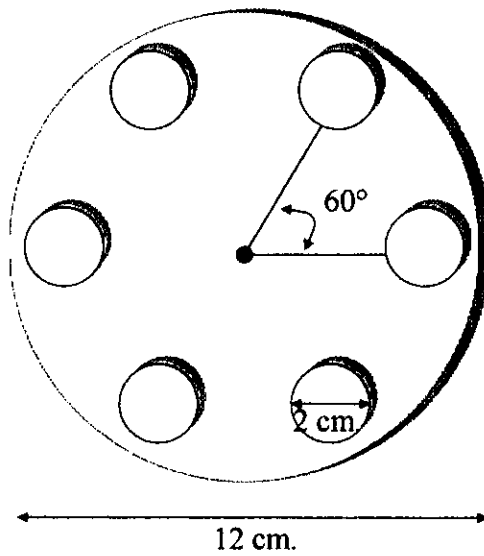


Figura 3.

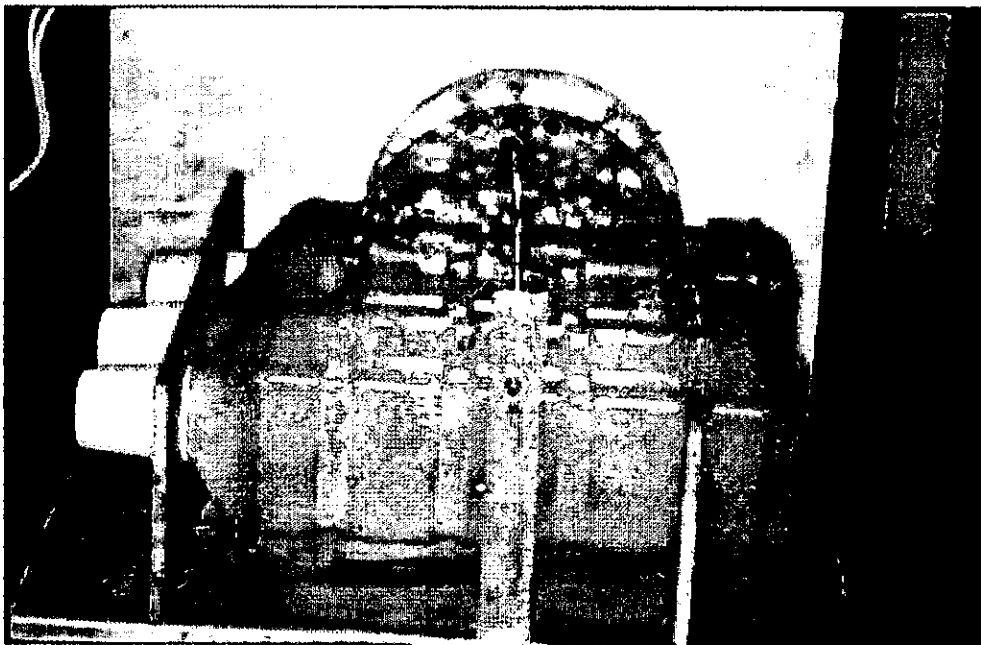


Figura 4

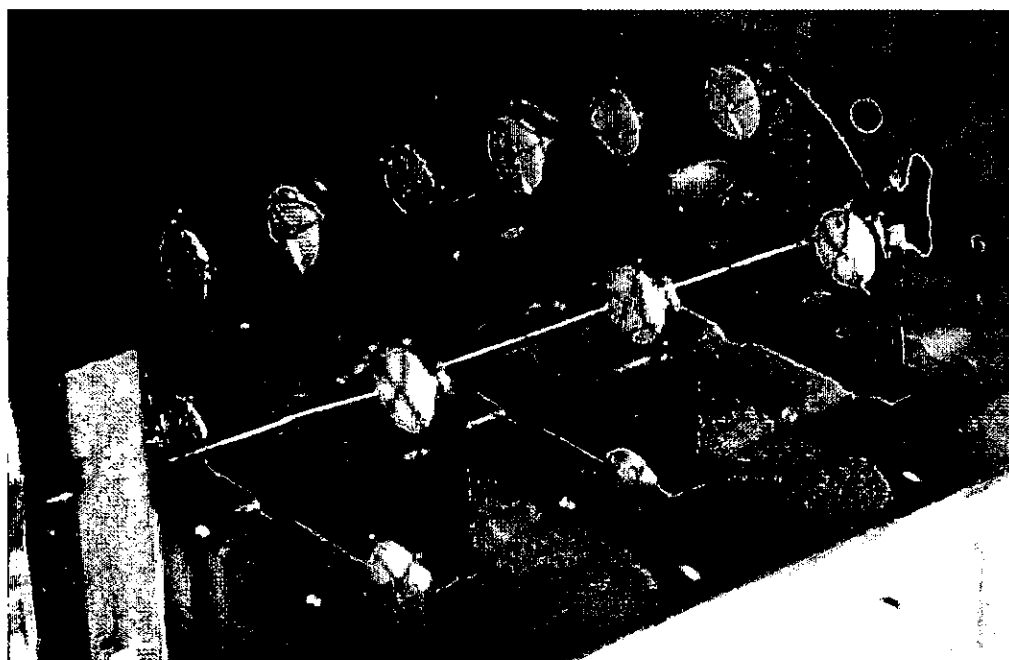


Figura 5

Después de 48 horas se retiraron las muestras de los discos y fueron colocadas sobre la tablilla para medición de opacidad entre los ópalos calibrados a 0.35 y 0.55 Co_{70} , fueron cubiertos por una película de agua destilada y se observó si la opacidad de los especímenes se encontraba entre la de los ópalos. También se compararon con el colorímetro vita para observar el cambio de color producido.

Tabla I. Diseño de los grupos y subgrupos.

	VINO	CAFÉ	REFRESCO	CONTROL	TOTAL
GRUPO 1	3	3	3	3	12
GRUPO 2	3	3	3	3	12
TOTAL	6	6	6	6	24

RESULTADOS.

De las observaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

Opacidad.

Medición inicial.

Grupo control.

MUESTRA	PULIDO	CINTA MYLAR
1	0.35	0.35
2	0.35	0.35
3	0.35	0.35

Medición final.

Grupo 1 . Pulido.

MUESTRA	VINO	CAFE	REFRESCO	CONTROL
1	0.35	0.35	0.35	0.35
2	0.35	0.35	0.35	0.35
3	0.35	0.35	0.35	0.35

Grupo 2 . Cinta de poliéster.

MUESTRA	VINO	CAFE	REFRESCO	CONTROL
1	0.35	0.35	0.35	0.35
2	0.35	0.35	0.35	0.35
3	0.35	0.35	0.35	0.35

Color.

Medición inicial.

Grupo control.

MUESTRA	PULIDO	CINTA MYLAR
1	A2	A2
2	A2	A2
3	A2	A2

Medición final.

Grupo 1. Pulido.

MUESTRA	VINO	CAFE	REFRESCO	CONTROL
1	A3.5	A3	A2	A2
2	A3.5	A3	A2	A2
3	A3.5	A3	A2	A2

Grupo 2. Cinta de poliéster.

MUESTRA	VINO	CAFE	REFRESCO	CONTROL
1	C2	A3.5	A2	A2
2	C2	A3.5	A2	A2
3	C2	A3.5	A2	A2

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

En las observaciones iniciales, todas las muestras resultaron más parecidas al ópalo calibrado a 0.35, siendo las pulidas ligeramente más opacas que las terminadas con la cinta de poliéster.

Dentro del grupo 1(pulido), el subgrupo sumergido en vino reportó gran cambio en el color, ya que tomaron de un color inicial A2 a uno similar a A3.5; el subgrupo sumergido en café tomó del color inicial a uno similar a A3. De los dos subgrupos ninguno tuvo cambios radicales en la opacidad.

En el grupo 2 (terminado con cinta de poliéster), las muestras de los grupos 1 y 2 no mostraron cambios en la opacidad, pero sí en el color, ya que del inicial, el subgrupo sumergido en vino tomó a C2 y el subgrupo sumergido en café a A3.5.

Las muestras sumergidas en refresco y las grupo control no sufrieron cambios en el color ni en la opacidad.(Figura 6)

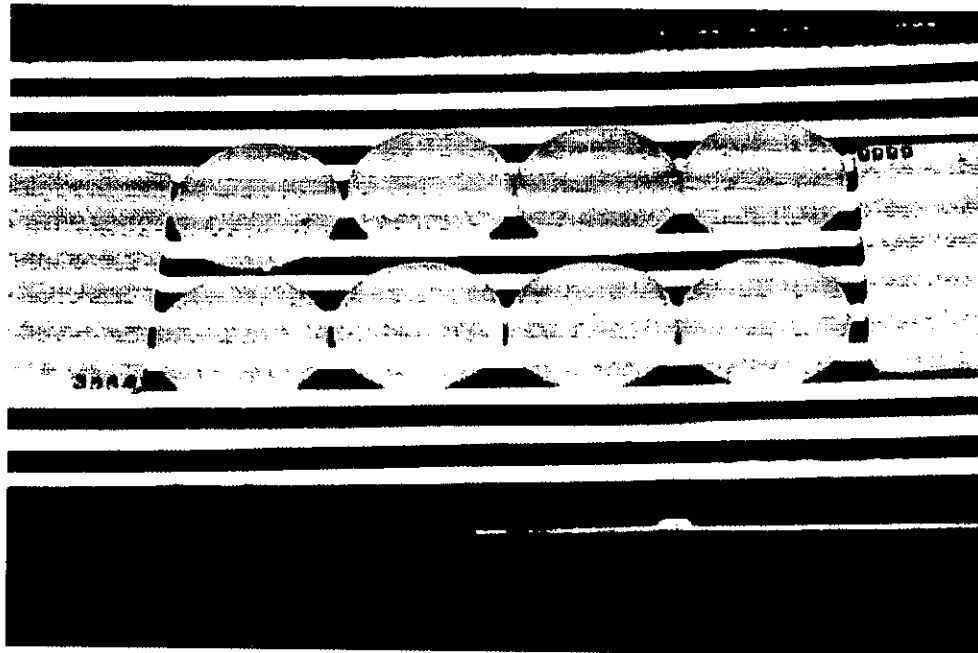


Figura 6. De izquierda a derecha se muestran los especímenes: control, sumergidos en café, vino y refresco de uva; los de arriba son terminados con cinta de poliéster y los de abajo con discos de óxido de aluminio.

DISCUSION.

En este trabajo se observó que tres pigmentos comunes en la ingesta no afectan drásticamente la opacidad de una resina compuesta (Z100, 3M), pero sí el color y la pigmentación se exagera cuando la superficie de la resina es terminada tan solo con cinta de poliéster así, obturaciones clínicamente aceptables en cuanto a adaptación de márgenes y forma tienen que ser cambiadas por haber sufrido cambios notables en el color.

En artículos publicados por Brauer (10) y Burrow (11), sólo es analizado el efecto de fuentes de energía (luz y calor) sobre el color de resinas compuestas y concluyeron que existen otros factores que afectan más a la estabilidad de color, como la higiene y la alimentación, lo que fué comprobado en este trabajo.

En los trabajos de Stanford (7), Dodge (12), Berastegui (15) y Tate (20) estudiaron la relación de diferentes sistemas de pulido con la obtención de superficies más lisas y brillantes, relacionando ésto con la acumulación de placa dentobacteriana, mientras que en el presente estudio se relacionó con los efectos ópticos que se lograron, como cambios en la opacidad y color.

Settembrini (17) trabajó con los efectos producidos en el color de resinas al ser expuestas a enjuagues que contienen alcohol y reportó un cambio apenas perceptible, mientras que en este estudio el cambio producido por el vino fué el más notorio.

CONCLUSIONES.

La ingesta de alimentos y bebidas que contengan pigmentos no altera la opacidad pero sí el color de la resina compuesta que se probó.

El cambio de color fué menor en las muestras pulidas con discos de óxido de aluminio que en los terminados con cinta de poliéster, demostrando así que es preferible pulir las obturaciones hechas con esta resina para procurar menor pigmentación.

Aún después de sometida a diferentes terminados y pigmentos, ésta resina cumplió con la norma referente a opacidad dictada por la ADA.

.BIBLIOGRAFIA.

1. CHARBENEAU, "*Operatoria Dental, Principios y Práctica*" segunda edición; Ed Panamericana, Buenos Aires, 1998.
2. ANUSAVICE. "*La Ciencia de los Materiales Dentales, de Phillips*", décima edición ; Mc Graw-Hill Interamericana México, 1998.
3. ASOCOACION DENTAL AMERICANA. "*Especificación No. 27 para resinas de obturación directa*". Journal of Dental American Association Vol. 94,. Junio 1977.
4. POWERS, et al. "*Parameters that Affect the Color of Direct Restorative Resins*". Journal of Dental Research, 59 (9):876-880, Sept-Oct 1878.
5. WU y Mc KINNEY. "*Influence of Chemicals on Wear of Dental Composites*", Journal of Dental Research; 61 (10):1180-1183; Octubre, 1982.
6. HACHIYA, et. al. "*Relation of Finish to Discoloration of Composite Resins*". The Journal of Prosthetic Dentistry; 52 (6):811-814 ; Diciembre, 1984.
7. STANFORD, et al. "*Effect of Finishing on Color and Gloss of Composites with Different Fillers*". Journal of the American Dental Association; 110 :211-213 ; Febrero, 1985.

8. ASMUSSEN. *"Surface Discoloration of Restorative Resins in Relation to Surface Softening and Oral Hygiene."* Scandinavian Journal of Dental Research; 94:174-177; 1986.
9. RUYTER. *"Color Estability of Dental Composite Resin Materials for Crown and Bridge Veneers"*. Dental Materials; 3:246-251;1987.
10. BRAUER. *"Color Changes of Composites on Exposure to Various Energy Sources"*. Dental Materials; 4:55-59; 1988.
11. BURROW. *"Color Change in Light-Cured Resins Exposed to Daylight"*. Quintessence Int. 22:447-452; 1991.
12. DODGE et. al. *"Comparision of Wet and Dry Finishing of Resin Composites with Aluminium Oxide Discs"*. Dental Materials ; 7:18-20; Enero, 1991.
13. KHOKHAR et. al. *"Color Stability of Restorative Resins"*. Quintessence Int.; 22:733-737; 1991.
14. UM et. al. *"Staning of Resin-Based Veneering Materials with Coffee and Tea"*. Quintessence Int.; 22:377-386; 1991.
15. BERASTEGUI, et.al. *"Surface Roughness of Finished Composite Resins"*. Journal of Prosthetic Dentistry; 68 (5):742-749;Noviembre 1992.

16. DIETSCHI et. al." *Comparison of the Color Stability of Ten New-Generation Composites:An in Vitro Study*". *Dental Materials*; 10:353-362; Nov 1994.
17. SETTEMBRINI, et al. "*Alcohol-Containing Mouthwashes: Effecte on Composite Color*". *Operative Dentistry*; 20:14-17;1995.
18. Enciclopedia Microsoft Encarta 98.
19. INOKOSHI, et. al. "*Opacity and Color Changes of Tooth-colored Restorative Materials*". *Operative Dentistry*; 21 (2):73-80; 1996.
20. TATE, et al. "*Surface Roughness of Composites and Hybrid Ionomers*". *Operative Dentistry* ; 21:53-58; 1996.
21. HERO. "*Tamishing and Structures of Some Annealed Dental Low-gold Alloys*". *Journal of Dental Research*; 63 (6):926-931; Junio, 1984.
22. JORGENSEN."*Tamishing of a Low-gold Dental Alloy in Different Structural States*". *Journal of Dental Research*; 62 (3):371-376; Marzo 1983.