



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CAMBIO DE OPACIDAD Y COLOR DE DOS RESINAS
COMPUESTAS SOMETIDAS EN DIFERENTES
SOLUCIONES COLORADAS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

ROMÁN GARCÍA SOLÍS

TUTOR: Mtro. JORGE GUERRERO IBARRA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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





DEDICATORIAS

*Quiero dedicar este trabajo a mis padres que con esfuerzo y sacrificio me dejaron llegar hasta este logro de mi vida, **Evodio García Ramírez** y **Angelina Solís Reyes**, que siempre han sido mi apoyo y mi compañía, gracias por escucharme y guiarme que con sus consejos y regaños que me ayudaron a ser la persona que hoy soy, por ser mi ejemplo a seguir y sobretodo agradezco por alentarme y motivar para que nunca abandonara mis estudios.*

Los amo mucho padres.



AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar junto a mi en cada pasa que doy de mi vida, por acompañarme y permitirme alcanzar un logro mas en mis estudios y en mi vida.

*A mis hermanas **Beatriz** y **Alejandra** por estar conmigo y brindarme todo su apoyo a lo largo de mi vida.*

A Fer que siempre me estuvo ayudando, apoyando y motivando en mi carrera, con quien compartí muchas cosas en estos años de mi licenciatura, muchas gracias por estar siempre ahí.

A mis amigos que me acompañaron en la Facultad de Odontología, Jaime, Miguel Ángel (Chine), Dana, Grace, Itzel, Janeth , Tania , Lups, Huguito, y mis amigos de la periférica, Topete, Javier, Marianita y Viri, gracias a todos ellos por hacer más ameno mi paso por la facultad de odontología.

A mi tutor el Mtro. Jorge Guerrero Ibarra por ayudarme, apoyarme y compartir sus conocimientos para terminar en mi trabajo final (tesina).

A la Universidad Nacional Autónoma de México, y a la Facultad de Odontología en especial a todos los maestros que me dieron una formación académica, y me brindaron el material y apoyo necesario durante estos años de mi licenciatura; al Laboratorio de Investigación De la Facultad de Odontología y al personal académico que forma parte de esté, gracias por brindarme y darme el material necesario para terminar mi trabajo final.



ÍNDICE

1. INTRUDUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	9
3. COLOR Y OPACIDAD	13
3.1 Color	13
3.2 Opacidad.....	15
4. GENERALIDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS.....	17
4.1 COMPOSICIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS	18
4.2 TIPOS DE POLIMERIZACIÓN.....	19
4.2.1 Resinas De Autopolimerizado.....	22
4.2.2 Resinas De Fotopolimerizado.....	23
4.2.3 Resinas Dualpolimerizables.....	24
4.3 Clasificación de las resinas de acuerdo al tamaño de partícula	25
4.5 INDICACIONES GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS	29
4.6 CONTRAINDICACIONES GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS	30
4.7 VENTAJAS GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS.....	31
4.8 DESVENTAJAS GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS	31
5. RESINAS COMPUESTA ivoclar vivadent - IPS EMPRESS Direct[®] (Fig. 13)	33
5.1 COMPOSICIÓN	33
5.2 INDICACIONES.....	34
5.3 CONTRAINDICACIONES.....	35
6. RESINA COMPUESTA Kerr -HERCULITE CLASSIC[®] (Fig. 14)	36
6.1 COMPOSICIÓN	36
6.2 INDICACIONES.....	37
6.3 CONTRAINDICACIONES.....	37
7.BEBIDAS COLORADAS.....	38
7.1 REFRESCO DE COLA (Coca-Cola[®])	38
7.1.1 INGREDIENTES.....	39
7.2 VINO TINTO (LAMBRUSCO EMILIA- Riunite[®]).....	40
7.2.1 INGREDIENTES.....	40
7.3 CAFÉ SOLUBLE (NESCAFÉ CLÁSICO -Nestle[®]).....	40
7.3.1 INGREDIENTES.....	41
8.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	42



9. JUSTIFICACIÓN	43
10. OBJETIVOS	44
10.1 OBJETIVO GENERAL	44
10.2 OBJETIVO ESPECIFICO	44
11. HIPÓTESIS	45
11.1 HIPÓTEIS OBJETIVA	45
11.2 HIPÓTESIS NEGATIVA.....	45
12. METODOLOGIA	46
12.1 CRITERIOS	46
12.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	46
12.1.2 CRITERIOS EXCLUSIÓN.....	47
12.1.3 CRITERIOS ELIMINACIÓN.....	47
12. 2 VARIABLES	47
12.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	47
12.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE	48
12.3 TIPO DE ESTUDIO.....	48
12.4 MATERIAL.....	48
13. MUESTREO	50
14. METODO	51
14.1 PROCEDIMIENTO.....	51
14.1.1 Preparación Y Conformación De Muestras	51
15.1.2 Ajuste Y Pulido De Las Muestras.....	55
15.1.3 Comparación De Opacidad.....	56
15.1.4 Toma De Color.....	58
15.1.5 Prueba de cambio de color.....	60
15. RESULTADOS	63
15.1 COMPARACIÓN DE OPACIDAD	63
15.2 TOMA DE COLOR INICIAL Y FINAL.....	67
15.3 Análisis de varianza (1 Vía) y entrecruzamiento de valores promedio	72
17. CONCLUSIÓN	79



CAMBIO DE OPACIDAD Y COLOR DE DOS RESINA COMPUESTAS SOMETIDAS EN DIFERENTES SOLUCIONES COLORADAS.

1. INTRUDUCCIÓN

Desde el uso de la primer resina como material de restauración no han dejado de aparecer nuevas y mejoradas resinas, estas han ido evolucionando conforme el paso del tiempo y a las necesidades que va solicitando el especialista y el paciente, hoy en día en el mercado existe una diversidad grande de resinas compuestas en las cuales se ha mejorado el tipo de relleno, todo esto con la finalidad de ir aumentar la calidad de la resina compuesta una vez colocada en boca.

Los pacientes recurren principalmente al dentista por dolor dental, restauración de fracturas dentales o para mejorar su estética dental, en la mayoría de los casos se puede recurrir a la utilización de resina compuesta, es por eso que existe una gran diversidad de resinas compuestas que dependiendo su relleno y su tipo de polimerizado se podrán utilizar según sea el caso, hoy en día hay una gran demanda de resinas compuestas por su alta estética y funcionalidad, en cuanto a su precio es mas barata comparada con una cerámica, claro que no presenta la mismas características que estas pero si puede decir que son similares.



Desafortunadamente como muchos de los materiales que existen en odontología presentan desventajas, y una desventaja que presentan las resinas compuestas entre otras es el cambio de opacidad y color, cuando el paciente consume sustancias coloradas serán un factor determinante para que se modifique su color por lo que al cambiar de color se vera aumentada su opacidad, es por eso que a pesar de ser un buen material de restauración es importante informarle a los pacientes sobre esta desventaja, la mayoría de las personas con restauraciones de resina compuesta consumen al menos una vez al día una sustancia colorada (refrescos, jugos naturales o sintéticos, café soluble, vinos entre otros), quizá no se logre evitar que el paciente consuma estas bebidas, pero si se puede advertir sobre los efectos que causan estas sustancias sobre las resinas compuestas, es necesario informar al paciente que no son restauraciones definitivas para el resto de su vida y se aconseja cambiarlas al menos cada 5 años.



2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las resinas compuestas comenzaron a ser utilizadas en los años 40's y principios de los 50's sin embargo, debido a las grandes deficiencias que en ese entonces poseía como la poca adhesión al diente y su flexibilidad casi nula la hacían fracturarse y/o romperse por lo que hacían de este un material de poco uso.^{1 2}

La primer comercialización de una resina fue hecha por Amalgamated de Traylo en el año de 1949 con el nombre de Sevitron Catitry Seal la cual era una resina acrílica autopolimerizable, lamentablemente aun que era un materia estético en esa época no contaba con la suficiente adhesión entre sus partículas lo que la hacia que tampoco se adhiriera al diente.^{1 2}

En 1951 Knock y Glenn, agregan cerámicos a las resinas odontológicas como material de relleno, logrando obtener una mayor consistencia y resistencia aun que siguió presentando una gran desventaja y era su poca adhesión al diente lo que hacia que se desalojara fácilmente de la cavidad o se fracturara.²



Fue hasta el año de 1962 cuando el Dr. R. Bowen crean una resina compuesta la cual contenía una matriz orgánica a base de bisfenol glicidil metacrilato y como materia inorgánica agrega cuarzo y partículas silanizadas para dar una unión a la materia orgánica del diente. El bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA) es una molécula derivada del bisfenol A y el glicilmetacrilato, esta materia orgánica le confiere a las resinas las propiedades de menor contracción durante la polimerización.^{1 15}

En el año de 1966 Newman y Sharpe modifican la consistencias de Bis-GMA logrando eliminar su material de relleno cerámico, con la finalidad de obtener una menor viscosidad, misma que ayuda en la adherencia al esmalte dental.³

A partir de ese gran descubrimiento de Bowen se han ido modificando las resinas basados en la agregación de la matriz orgánica (Bis-GMA); En el año de 1974 se crea UDMA (uretano de metacrilato) el cual le da una mayor viscosidad y una gran resistencia, sin embargo su mayor defecto es la contracción a la polimerización.^{4 15}

En los años 70's se comienzan a crear los llamados adhesivos a dentina o conocidos también como sistemas de unión, en los cuales se usaba ácido fosfórico que permite la exposición de fibras de colágeno, posteriormente se



coloca el adhesivo y el bond, el cual se forma una capa híbrida sobre dentina y/o esmalte. Fue también en esta década que se comienzan a agregar partículas más pequeñas como relleno a las resinas, lo cual dan como resultado resinas compuestas de microrrelleno con partículas entre 0.01 y $0.05 \mu\text{m}$.⁴

Polimerizado con luz. A las resinas que existían en ese momento, se les agrega como materia inorgánica una canforoquinona o diacetona las que se activaran mediante una luz de un rango de onda de 460nm la que dará energía para así poder romper la doble ligadura de la amina terciaria y así comenzar la polimerización, gracias a este tipo de polimerización se da conocer la Fotopolimerización (polimerización mediante un fotón o luz).¹

Marcador no definido.

Resinas fluidas aparecen a finales de 1996 esta poseen prácticamente la misma fórmula que una resina compuesta de condensación solo que el porcentaje de vidrio será menor por lo que le otorgará menor viscosidad y por lo tanto mayor fluidez, ahí su nombre de “resina fluida”.²

Tiempo después se crea un tipo de resinas a la que se le llama resina híbrida las cuales son una mezcla de las de micropartículas y las de



macropartículas. Estas resinas están compuestas en su matriz inorgánica por partículas de sílice muy pequeñas de tamaño variable de 1 a 5 μm .

Resinas condensables (1999); Son resinas compuestas fotocurables, a las cuales se les ha aumentado su densidad, por lo que se requiere mayor fuerza a la hora de compactar o condensar en la cavidad, he ahí su nombre de resinas compuestas, aun que el termino esta mal empleado las diferentes marcas comerciales lo han llamado así como supuestas “nuevas creaciones” que termina por ser una mercadotecnia más para el consumidor odontológico. ¹ ¡Error! Marcador no definido.

Resinas de nanorelleno; Las resinas compuestas de nano relleno, siguen teniendo la misma composición que una resina de macro o micro relleno, solo que ha estas la partículas se han disminuido significativamente (5-75 nm).

En la actualidad se siguen mejorando las resinas compuestas, debido a su alta demanda en el mercado, existen ahora resinas con material de relleno que se les agregan cerámicos para aumentar su dureza y resistencia, y así mismo su estética por su fácil pulido. La evolución de esté material fue significativo y de gran ayuda para la rehabilitación protésica odontológica.



3. COLOR Y OPACIDAD

3.1 COLOR

El mundo esta lleno de colores que percibimos diariamente, siempre y cuando existe luz existirán colores, es por eso que en la obscuridad no logramos ver o distinguir los objetos o cosas. ^{5 6}

La luz va ser el acumulo de ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio a unos 300,000 km/seg, es decir que entonces nuestros ojos reaccionan a la incidencia de la energía y no a la materia en sí. ^{5 6}

Las ondas electromagnéticas dependiendo su longitud formaran distintos tipos de luz, la cual será visible e invisible ante la vista humana, la luz visible se va a dar en una longitud de onda de 400 a 750 nm, (Fig 1) dentro de este rango se formaran los distintos colores dependiendo su onda. ⁵

Los objetos devuelven la luz que no logran absorber hacia su entornos. Nuestro campo visual interpreta estas radiaciones electromagnéticas como "color". ⁵

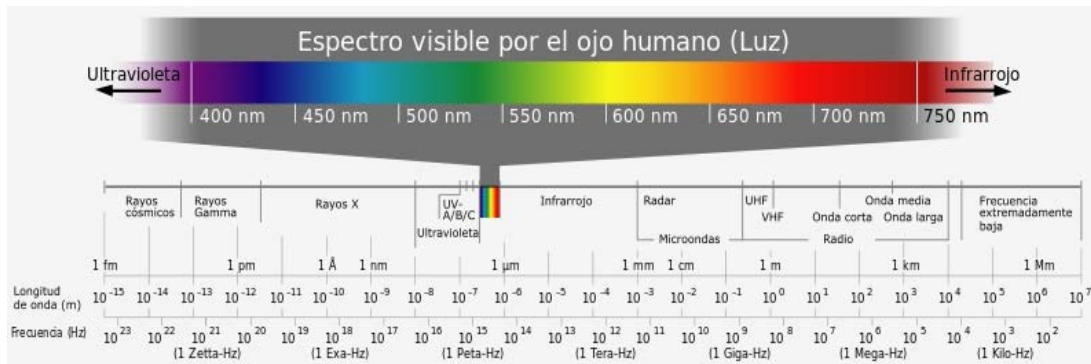


Fig. 1 Espectro Electromagnético

Por lo tanto entonces color va a ser:

Color: en griego: χρώμ-α/-ματος (*chroma, chrómatos*)⁷

Color va a ser la sensación que se produce en el cerebro por la exposición de rayos luminosos que son reflejados por un objeto los cuales harán contacto con el ojo; Dentro del ojo o globo ocular encontraremos receptores sensibles a luz los cuales son, bastoncillos que son sensibles a la luz pero no al color y conos que son poco sensibles a la luz pero si al color, estos conos se dividen en tres tipos que nos ayudaran a ver tres colores (verde, rojo y azul) que en combinación nos ayudaran a identificar los mas de 10,000 tonos o matices.^{5 6}



El color va a tener tres propiedades:⁵

1. Tono, matriz o croma: este va ser el atributo que nos ayudara a identificar los colores es decir, rojo, azul, verde, amarillo, etc.
2. Saturación: es la intensidad del cromática o intensidad de pureza de un color, es la claridad u oscuridad de un color y esta determinado por la cantidad de luz que tiene.
3. Brillo: es la cantidad de energía que emite o refleja una superficie.

3.2 OPACIDAD

Opacidad: El término, que deriva de la lengua latina (*opacitas*), está vinculado a la propiedad de los materiales que bloquean gran parte de la luminosidad (Fig. 2).^{6 7}

Un cuerpo opaco, es decir no transparente absorbe gran parte de la luz que lo ilumina y refleja una parte más o menos pequeña. Cuando este cuerpo absorbe todos los colores contenidos en la luz blanca, el objeto parece negro.⁵⁶



Cuando refleja todos los colores del espectro, el objeto parece blanco. Los colores absorbidos desaparecen en el interior del objeto, los reflejados llegan al ojo humano. Los colores que visualizamos son, por tanto, aquellos que los propios objetos no absorben, sino que los propagan.⁵



Fig. 2 No existe penetración de la luz sobre el objeto, por lo tanto es un objeto opaco.



4. GENERALIDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

CLASIFICACIÓN

ISO.4049

Para los estándares internacionales; los materiales de restauración dental a base de polímeros se clasifican de la siguiente manera:

- a) **Tipo 1:** polímero para restauraciones que involucran superficies oclusales
- b) **Tipo 2:** polímero para todos los otros tipos de cavidades que involucren

NOTA 1 no es necesario clasificar materiales de fijación a base de polímeros en tipos.

- **CLASE 1:** Polímeros cuya configuración se realiza mediante la mezcla de un iniciador y activador (materiales "auto- curación ")
- **CLASE 2:** Materiales cuya reacción se efectúa por la aplicación de energía de una fuente externa , como la luz azul o el calor (materiales "activadas por energía externa")

- 1) **Grupo 1:** Materiales cuyo uso requiere la energía para ser aplicada intra- oralmente.



- 2) **Grupo 2** : materiales cuyo uso requiere la energía para ser aplicada extra- oralmente. Cuando se fabrican estos materiales se cementan en su sitio.

Algunos materiales pueden ser declarados por los fabricantes en dos grupos, grupo 1 y grupo 2. En este caso, el material debería cumplir con los requerimientos de ambos grupos.

Nota 2: Los materiales de sellado de la clase 2 solo se encontraran en el grupo 1.

- **CLASE 3:** materiales cuya polimerización se realiza mediante la aplicación de energía externa y que además presentan un mecanismo de autopolimerizado [Materiales de " doble curado "].⁸

4.1 COMPOSICIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Las resinas compuestas son materiales de restauración funcional y estética, las cuales se han utilizado durante ya mas de media década, han ido evolucionando con forme el paso del tiempo, hoy en día existen diversas casas comerciales, las cuales siguen basándose en los mismos principio y materiales de su elaboración, estas están formadas por:

- Matriz: Material de resina plástica que forma una fase continua.
- Relleno: Partículas / fibras de refuerzo que forman una fase dispersa.



- Agente de conexión o acoplamiento, que favorece la unión del relleno con la matriz (conocido como Silano).
- Sistema activador - iniciador de la polimerización.
- Pigmentos que permiten obtener el color semejante de los dientes.
- Inhibidores de la polimerización, los cuales alargan la vida de almacenamiento y aumentan el tiempo de trabajo.¹⁵

4.2 TIPOS DE POLIMERIZACIÓN

Para hablar de polimerización de las resinas necesitamos saber que es algunos términos primero.

Polímero: es una cadena de más de 5 mil Meros.¹¹

Polimerización: reacción química en la que los monómeros de menor peso molecular se convierten en cadenas de polímeros de mayor peso molecular.

15

Es decir la polimerización va ser la unión de meros de forma repetitiva los cuales irán formando cadenas que podrán ser lineales (Fig. 3) o ramificadas (Fig. 4) unidas mediante enlaces covalentes; Dicho de otra forma es cuando la materia pasa de un estado plástico a un estado solido.



Fig. 3 cadena lineal de un polímero

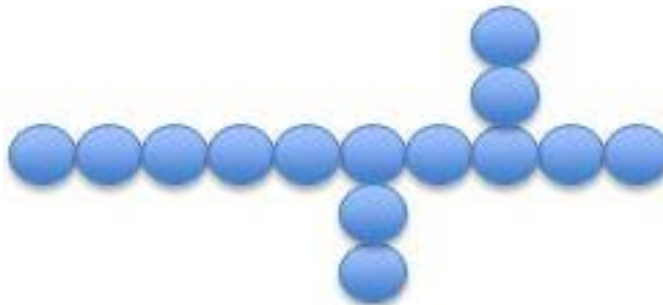


Fig. 4 Cadena ramificada de un polímero

Si el peso molecular de los polímeros es bajo su consistencia será mas fluida y mientras que aumente el peso molecular se volverán mas y mas viscosas al grado de adquirir una forma solida; Cuando las cadenas ramificadas se unen a otras cadenas poliméricas (Fig. 5) se forma un entrecruzamiento el cual dará como resultado una mayor rigidez, absorción y solubilidad menor y

deformación al calor muy poca o nula, por lo contrario si el polímero no se entrecruza tendrá menor rigidez y el material final o polímero final se deformara al ser sometidos a cambios elevados de temperatura, por lo que entonces dará como resultado un termoplástico. ⁹

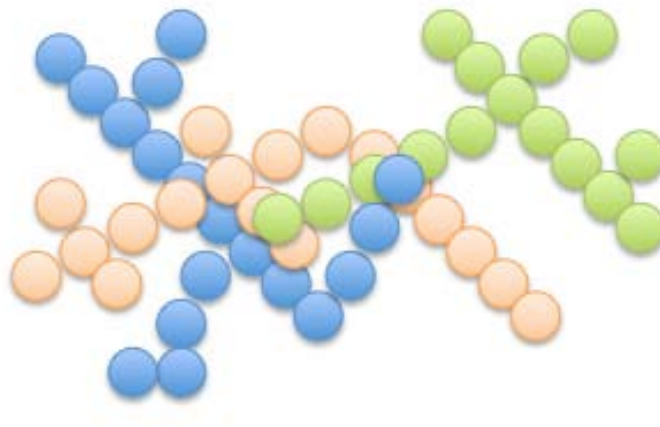


Fig. 5 Cadenas Ramificadas Entrecruzadas

Existen tres tipos de resinas en cuanto a su curado las que son llamadas resinas de Autopolimerizado, Fotopolimerizado y dualpolimerizado

Recordemos que las resinas compuestas (todas sus presentaciones y tipos) estarán formadas por tres parte que van a ser inhibidores , aceleradores e iniciadores, siendo esté ultimo el que cambiara dependiendo su polimerización.

4.2.1 Resinas De Autopolimerizado.

Son resinas que al mezclar dos sustancias comenzara su polimerización, dicho en otras palabras, la resina autopolimerizable contendrá un peróxido como iniciador o activador, el cual al entrar en contacto con una amina terciaria producirá una energía que romperá la doble ligadura y así iniciar el proceso de la polimerización propiamente dicha.⁹

La presentación será en dos frascos uno contendrá la pasta base y el otro la pasta catalizadora, el fabricante deberá manifestar la relación base-catalizador, tiempo de espatulado, manipulación, indicaciones, contraindicaciones, cuidados de almacenaje, fecha de caducidad y numero de lote. (Fig. 6)



Fig. 6 Frascos de presentación de los Composite Autopolimerizables (frasco blanco: catalizador y el frasco azul: base)

4.2.2 Resinas De Fotopolimerizado.

La resina Fotopolimerizables como su nombre lo indica, será activada la polimerización mediante un fotón el cual activara a la canforoquinona o dicetona los cuales serán los iniciadores que al contactar con una amina terciaria producirán la suficiente energía para romper el doble enlace y así comenzar la polimerización.^{9 10}

La longitud de onda que se requiere deberá ser de 460 nm de long o 16 joules es decir que se requiere para la polimerización 460 mW/cm² para comenzar la polimerización.^{9 12}

La presentación será en compules o jeringas, de un material totalmente opaco que no permita el paso de la luz.¹² (Fig. 7)



Fig. 7 -Presentación en jeringa y carpul de las resinas compuestas fotopolimerizadas.



El fabricante deberá brindar el contenido, las indicaciones y contraindicaciones, uso, manipulación, tiempos de espulado, cuidados de almacenaje, fecha de caducidad y número de lote.⁹

4.2.3 Resinas Dualpolimerizables.

Poseen una matriz orgánica formada por Bis-GMA (bisfenol A glicidil metacrilato) o UEDMA (uretano dimetacrilato) y monómeros de bajo peso molecular, como el TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato), poseen también agrupamientos funcionales hidrofílicos para promover la adhesión a la dentina como el HEMA (hidroxietil metacrilato), el 4-META (4- metacriloxietil trimelitano anidro) y el MDP (10-metacriloxidecil dihidrógeno fosfato)¹¹

Estas resinas son utilizadas para cementación de prótesis fija y endopostes por lo que deberán ser fotopolimerizadas y autopolimerizadas por lo que podrán ser activadas con una potencia de 400 mW/cm^2 , así mismo al no poder penetrar la luz en su totalidad por la interferencia de la prótesis a cementar, se requerirá que se comience una autopolimerización.¹²

El fabricante no la vende en forma de dos pastas, las cuales están contenidas en dos tubos distintos (Fig. 8).



Fig. 8 Presentación en dos tubos de ONE push de Resina Dualpolimerizable

4.3 CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS DE ACUERDO AL TAMAÑO DE PARTÍCULA

La evolución de las resinas compuestas, las resinas conforme al paso del tiempo han ido mejorando en cuanto a su tamaño de partículas y sus características funcionales y estéticas.

Las resinas compuestas desde su creación fueron hechas con el fin de devolver su función al órgano dental y dar un aspecto mas natural a la restauración, en la actualidad existen diferentes tipos de relleno por lo que el relleno será una parte fundamental de la zona y diente a restaurar, existen resinas de macrorrelleno, microrrelleno y nanorrelleno, existen subdivisiones



de relleno que no es mas que una combinación de los rellenos anteriormente mencionados, también conocidas como híbridas.⁷⁾

Resinas de macrorrelleno, (fig. 9) estas estarán indicadas para zonas de carga es decir en molares, esto debido a que es la zona de trituración de los alimentos a la hora de comer, se requiere una resina de macrorrelleno por que como su nombre lo indica su relleno será de partículas grande en un rango de 10 a 50 μm por lo que les dará la característica de mayor resistencia.^{10 13 15}



Fig. 9 Material de relleno de tamaño de 10 a 50 μm .

Resinas de microrrelleno, (Fig. 10) éstas resinas estarán indicadas para la zona dental anterior debido a su relleno de menor tamaño presentaran una mejor adaptación a la zona a tratar o restaurar, aun que también su tamaño

de partícula le brindara una desventaja que es su fragilidad; de estas resinas se derivan también las llamadas resinas híbridas que es una combinación de resinas de macrorrelleno y nanorrelleno dándole una dureza un poco mayor a las que son solo de microrrelleno, estas podrán ser utilizadas en premolares y dientes anteriores.¹⁴

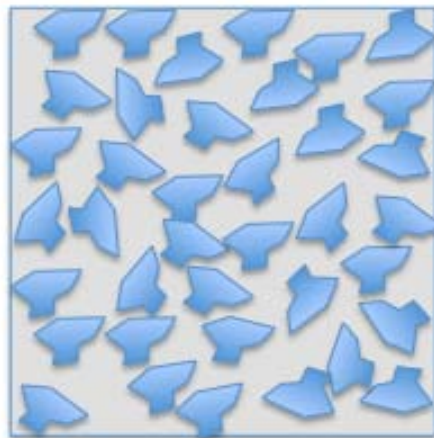


Fig. 10 Material de relleno con un tamaño de partículas entre 0.01 y 0.05 μm .

Resinas de Nanorrelleno, (Fig. 11) por su partícula pequeña nos brindara una mayor adaptación a las zona a tratar, al tener una partícula tan fina nos brindara un mayor pulido y brillo dando como resultado una estética alta, por eso que su indicación será para restaurar dientes anteriores.^{10 15}

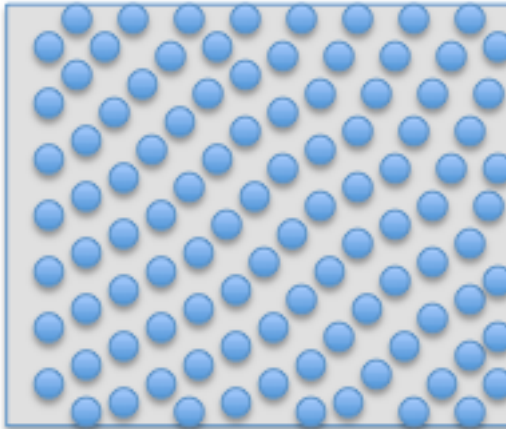


Fig. 11 material de relleno con rango en tamaño de partícula entre 5-75 nm.

Resinas Híbridas: (Fig. 12) Se denominan así por estar reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 mm, incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 mm. Corresponden a la gran mayoría de los materiales compuestos actualmente aplicados al campo de la Odontología. ^{16 17}

Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: disponer de 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.¹⁸

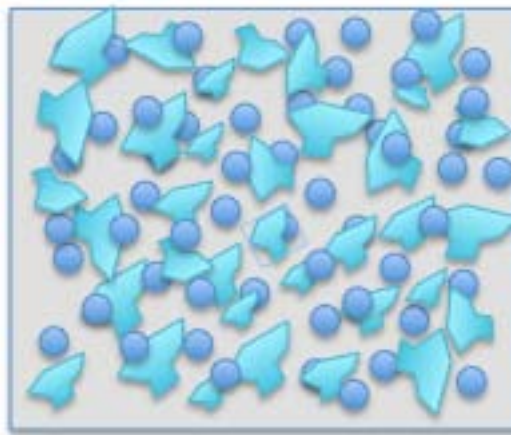


Fig. 12 mezclando varios tipos de tamaño de partículas que oscilan entre 0,04 y 1 mm.

4.5 INDICACIONES GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

En la actualidad las diversas casa comerciales han ido mejorando significativamente la composición de las resinas, por que ha aumentado su calidad de estancia en boca, con ellos su funcionalidad y estética.



Dentro de las indicaciones generales de una resinas encontramos que se pueden usar para:

- Restauraciones en clase I,II,II,IV Y V (según la clasificación de Black), ayudados en algunas ocasiones por aditamentos como endopostes y pins roscados.
- Reconstrucción de muñones.
- Medios preventivos como son los selladores de fosetas y fisuras.
- Medios cementantes (cemento dual)
- Técnicas indirectas para prótesis fijas (incrustaciones y carillas vengers)¹⁹

4.6 CONTRAINDICACIONES GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

- No exista suficiente soporte dentinario.
- No se pueda realizar un aislado en la zona a restaurar.
- El paciente presente algún tipo de respuesta alérgica.
- Pacientes con trastornos de CATM.
- Restauraciones que excedan más de 2/3 del órgano dental.



4.7 VENTAJAS GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

- Toleración por parte de la pulpa (no es irritante)
- Color que armoniza al diente.
- Baja conductibilidad térmica.
- Buena manipulación por lo que se podrá dar anatomía dental a la restauración.
- Ausencia de Corrosión.
- Insolubilidad en medio bucal.
- Costo relativamente bajo.^{9 20}

4.8 DESVENTAJAS GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

- Cambios dimensionales por cambios de temperatura
- Contracción de polimerización
- Grado de conversión
- Dispone de poco tiempo de manipulación para las autopolimerizables y dualpolimerizables.



-
- Requiere equipo especial para las resinas foropolimerizables.
 - Cambio de color y opacidad con el tiempo.
 - Fácil fractura sobretodo en zonas de contacto como son cúspides. ^{9 20}

5. RESINAS COMPUESTA ivoclar vivadent - IPS EMPRESS Direct[®] (Fig. 13)



Fig. 13 Presentación en jeringa de 3gr.

5.1 COMPOSICIÓN

Material de relleno orgánico contiene Bis-GMA, TEGMA, UDMA

La matriz de monómero se compone de dimetacrilatos (20-21.5% en eso, color opalescente 17% en peso). Los rellenos contienen vidrio de bario, trifluoruro de iterbio, óxidos mixtos, dióxidos de silicio y copolímeros (77.5-79% en peso, color opalescente 83% en peso). Componentes adicionales: aditivos, catalizadores, estabilizadores y pigmentos (<1.0% en peso).²¹



El contenido total de rellenos inorgánicos es de 75 - 79% en peso o 52-59% en volumen (color opalescente 60.5% en peso o 45% en volumen). El tamaño de partícula de los rellenos inorgánicos oscila entre 40 y 3000 nm con un tamaño de partícula medio de 550 nm. ²¹

Características:

- Excelente manipulación
- Buen tiempo de trabajo
- Radiolúcida
- Traslúcida ²¹

5.2 INDICACIONES

- Restauraciones anteriores en clase III Y IV
- Restauraciones en zonas posteriores clase I Y II
- Restauraciones en clase V como son caries cervical y erosión radicular
- Corrección de posición y formas dentales como es cierre de diastemas, "espacios negros" alargamientos de bordes incisales.
- Carillas directas o indirectas ²¹



5.3 CONTRAINDICACIONES

- Zonas donde no se pueda realizar un aislado absoluto es decir no deberá existir contaminación por fluidos bucales.
- El paciente presente alguna alergia conocida a cualquiera de los componentes de está resina. ²¹

6. RESINA COMPUESTA Kerr –HERCULITE CLASSIC[®]

(Fig. 14)

Fig. 14 presentación en Compul.



6.1 COMPOSICIÓN

Material de relleno orgánico contiene Bis-GMA y TEGMA en un 21%

Material de relleno inorganico va a ser en una concentración del 79%
Nanorrelleno de sílica (20 – 50 nm), Relleno de vidrio de bario de 0.4 um tamaño promedio.²²



Características:

- Relleno Prepolimerizado (PPF).
- Nanorelleno de silica (20-50 nm).
- Relleno de Point 4 (vidrio de bario 0.4 μm). · Radiopacidad.
- Translucidez.
- Tixotrópico.
- No pegajoso.
- Adaptación a los márgenes.
- Alta resistencia al desgaste.²²

6.2 INDICACIONES

Universal para dientes anteriores y posteriores (cualquier clase de Angle).²²

6.3 CONTRAINDICACIONES

zonas donde no se pueda aislar o no se logre compactar adecuadamente la resina compuesta Herculite Classic.²²

7. BEBIDAS COLORADAS

En el mercado actual de las bebidas, existe una gran variedad de bebidas con extractos de jugos naturales a los que se les puede agregar saborizantes artificiales y/o endulso-colorantes. (Fig. 15)



Fig. 15

7.1 REFRESCO DE COLA (Coca-Cola®)

En México el refresco mas vendido es el de cola de la casa comercial de Coca-Cola®, en el año 2007 se calculo que por cada mexicano adulto (+de 18 años) se consumen 135.8L anuales, la ultima cifra dada por la empresa



Coca-Cola company[®] fue en el año 2013 en cual indica que se consumen 183.67L per capital.²³

7.1.1 INGREDIENTES

Como toda gran empresa nunca revela los ingredientes en su totalidad, gracias a numerosos estudios se ha podido saber cual son algunos de sus ingredientes.

- Extracto fluido de Coca: 3 cucharadas
- Ácido cítrico: 3 onzas
- Cafeína: 1 onza
- Azúcar: 30 (no clara)
- Agua: 2.5 galones
- Jugo de lima: 2 pintas, 1 cuarto
- Vainilla: 1 onza
- Caramelo: 1.5 onzas para el color
- El sabor secreto 7X (2 onzas de sabor para un jarabe de 5 galones):
- Aceite de naranja: 20 gotas
- Aceite de limón: 30 gotas
- Aceite de nuez moscada: 10 gotas
- Cilantro: 5 gotas
- Nerolí: 10 gotas
- Canela: 10 gotas²⁴



7.2 VINO TINTO (LAMBRUSCO EMILIA- Riunite®)

Existe una gran diversidad de viñedos productores de vinos tintos, vinos blancos o rosados. Riunite lanza al mercado variedad de Vinos Tintos secos (secco), seco semidulce (amabile) y muy dulce (dolce), LAMBRUSCO EMILIA entre en tipo de dulce, este cuenta con una sabor dulce y al hacer contacto con la lengua y el paladar no se siente esa sensación de sequedad.

25

7.2.1 INGREDIENTES

La mayoría de Lambruscos están hechas a partir de moras de una variedad de Lambrusco (Lambrusco Grasparossa, Lambrusco Maestri, Lambrusco Marani, Lambrusco Montericco, Lambrusco Salamino y Lambrusco Sorbara) y adicionalmente mezcla a menudo con un número de uvas de mezcla específicos (max 15%.): Como Ancellotta (por color), Marzemino, Malbo Gentile, Cabernet Sauvignon (para el cuerpo y estructura).²⁶

7.3 CAFÉ SOLUBLE (NESCAFÉ CLÁSICO -Nestle®)

El consumo de Café soluble en México por persona se calcula de 12 kg anuales, siendo Nestle- NESCAFÉ CLÁSICO® uno de los mas consumidos con un 80%.²⁷



7.3.1 INGREDIENTES

Se utiliza grano de café arábico, el cual es tostado y molido; una vez molido se hidrata y posteriormente se vuelve a deshidratar con calor seco y baja temperatura para poder ser pesado y embazado.²⁷



8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las resinas compuestas por ser un material de primera elección para restauraciones estéticas presenta una gran demanda en el mercado, por lo que a llevado a investigar la opacidad y el cambio de color que presenta este material de restauración; Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Se modificara el color por el consumo de bebidas coloradas como lo es el refresco de cola, el café soluble y vino tinto?



9. JUSTIFICACIÓN

En este estudio se comprobara la modificación de la opacidad y color de dos resinas compuestas que son sumergidas a diferentes soluciones coloradas de consumo cotidiano (café soluble, vino tinto y refresco de cola).

Comparando dos resinas compuestas de diferente casa comercial.



10. OBJETIVOS

10.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el cambio de color y opacidad de resinas compuestas por el consumo cotidiano de diversas bebidas .

10.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Valorar la opacidad de dos resinas compuestas después de ser sometidas a refresco de cola.
- Valorar la opacidad de dos resinas compuestas después de ser sometidas a Vino Tinto.
- Valorar la opacidad de dos resinas compuestas después de ser sometidas a café soluble.
- Valorar el cambio de color de dos resinas compuestas después de ser sometidas a refresco de cola.
- Valorar el cambio de color de dos resinas compuestas después de ser sometidas a Vino Tinto.
- Valorar el cambio de color de dos resinas compuestas después de ser sometidas a café soluble.



11. HIPÓTESIS

11.1 HIPÓTEIS OBJETIVA

El contacto de resinas compuestas con bebidas coloradas induce a una modificación en su opacidad por lo tanto en su color.

11.2 HIPÓTESIS NEGATIVA

El contacto de resinas compuestas con bebidas coloradas no induce a una modificación en su opacidad por lo tanto en su color.



12. METODOLOGIA

Se eligieron dos grupos de resina compuesta

- IPS EMPRESS Direct- ivoclar vivadent ®
- Herculite Classic -Kerr ®

12.1 CRITERIOS

12.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Muestras de 15mm de diámetro por 1mm ± 0.05 mm de grosor de dos resinas compuestas de la marca ivoclar vivadent (IPS EMPRESS Direct®) y Kerr (Herculite®) impregnadas de café soluble.

Muestras de 15mm de diámetro por 1mm ± 0.05 mm de grosor de dos resinas compuestas de la marca ivoclar vivadent (IPS EMPRESS Direct) y Kerr (herculite) impregnadas refresco de cola.



Muestras de 15mm de diámetro por 1mm ± 0.05 mm de grosor de dos resinas compuestas de la marca Ivoclar Vivadent (IPS EMPRESS Direct) y Kerr (Herculite) impregnadas con vino tinto.

12.1.2 CRITERIOS EXCLUSIÓN

Muestras fracturadas

Muestras con poros de gran tamaño

Muestras que excedan el tamaño de diámetro y grosor

12.1.3 CRITERIOS ELIMINACIÓN

Todas aquellas muestras cuyo valor varié más del 15%.

12. 2 VARIABLES

12.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Color
- Opacidad



12.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Soluciones Coloradas

12.3 TIPO DE ESTUDIO

El estudio es de tipo experimental, observacional y comparativo.

12.4 MATERIAL

- Resinas Compuesta IPS EMPRESS Direct- Ivoclar vivadent ®
- Resina Compuesta HERCULITE Classic-Kerr ®
- Espátula de resinas hu-friedy® con puntas de teflón
- Espátula de resinas de plástico
- Molde de acero inoxidable de 15mm de diámetro
- Cubre objetos de vidrio de 2mm de grosor
- Vernier Mitutoyo® de alta exactitud
- Lámpara de Fotopolimerizado Bluephase N-Ivoclar Vivadent® de 800 mW/cm²
- Medidor de densidad de luz (radiómetro Demetron®)
- Refresco De Cola (Coca-Cola®)
- Vino Tinto (LAMBRUSCO EMILIA- Riunite®)
- Café Soluble (NESCAFÉ CLÁSICO -NESTLE®)

- Colorímetro Digital-Chin Spec®
- 2 Vidrios de opal de con valor de 0,35 y 0,55 respectivamente cada uno.
- Lija de grano de 360 y 600
- Malla de plástico
- Equipo de envejecimiento Tusillo

(Fig. 15,16 y 17)



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



13. MUESTREO

Se realizan 40 muestras divididas en 8 grupos distribuidas como marca el cuadro a continuación:

Material	Café Soluble	Vino Tinto	Refresco De Cola	Agua	Total
GRUPO 1 (IPS Empres Direct)	5	5	5	5	20
GRUPO 2 (Herculite Classic)	5	5	5	5	20
Total	10	10	10	10	40

Se toman dos grupos de resinas compuesta cada uno con 20 muestras de las cuales se seleccionaran 5 como pruebas piloto que serán sumergidas en agua destilada, las otras 15 muestras se dividirán en 3 grupos de 5 muestras cada grupo, las cuales se sumergirán en 3 distintas soluciones coloradas que son café, refresco de cola y vino tinto, por un periodo continuo de 15 días, solo se detendrán cada 24hr para realizar el cambio de las soluciones coloradas.

14. METODO

Para la valoración de opacidad y color se realizaron muestras de resina de obturación directa con un diámetro interior de 15 mm \pm 0.1 mm y un 1mm \pm 0.05 mm de espesor.

14.1 PROCEDIMIENTO

14.1.1 Preparación Y Conformación De Muestras

- 1) Con un vernier digital de alta exactitud. (0.01mm) se calibrara el molde de acero inoxidable a 1mm de grosor. (Fig. 18 y 19)



Fig.18



Fig. 19

- 2) Se programo la lámpara de fotocurado a 800 mW/cm^2 a un tiempo de 20 seg. y una función High y se monitoreo la intensidad de la luz con un medidor de intensidad de luz. (Fig.20)



Fig.20

- 3) Se coloco la resina compuesta directa sobre el molde de acero inoxidable, y se compacto con ayuda de una espátula de plástico y espátula de puntas de teflón sobre el molde de acero inoxidable con la finalidad de eliminar burbujas de aire. (fig. 21)



Fig. 21

- 4) Se realizó una segunda compactación con la ayuda de un vidrio de 2 mm de grosor, ejerciendo presión para eliminar la interfase de oxígeno.(Fig.22)

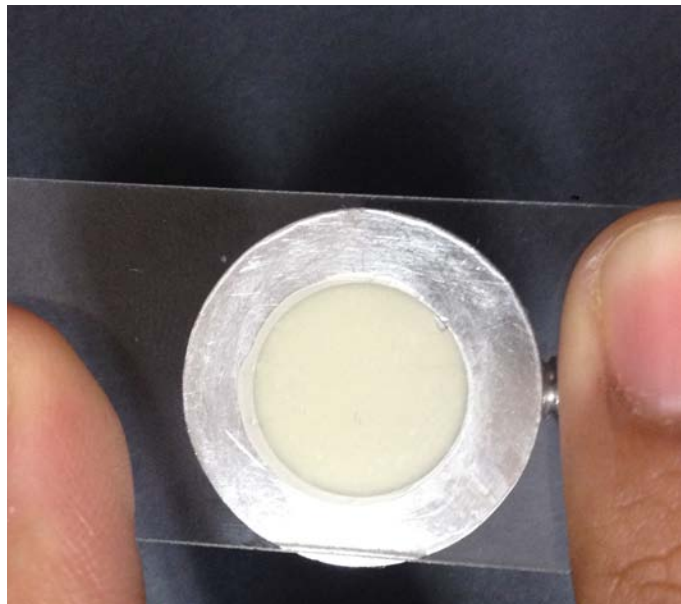


Fig. 22

- 5) Sin retirar el vidrio se procedió a fotopolimerizar por un tiempo de 20 seg., primero (Fig. 23) en el centro, después en la parte superior y parte inferior y finalmente de derecha e izquierda de cada muestra (Fig. 24).



Fig. 23

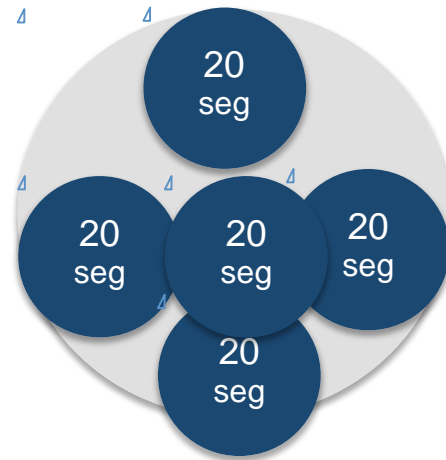


Fig. 24

- 6) Una vez polimerizada la resina se retiró la muestra del molde de acero inoxidable (Fig.25).



Fig.25

- 7) Se realizaron los mismos pasos para cada una de las muestra de cada grupo.

15.1.2 Ajuste Y Pulido De Las Muestras.

-Para verificar el espesor se midió con el vernier cada muestra tomando mínimo 4 puntos de medición, la medida del espesor debe ser $1 \pm 0.5\text{mm}$ de acuerdo a la especificación 27 de la ADA publicada en 1977 (Fig. 26), si las muestras que presentaron un espesor menor a 0.95 mm fueron desechadas y se conformaron nuevas, por lo contrario si la muestra midió más de 1.05 mm se desgastaron y ajustaron con de oxido de silicio de grano 360 apoyada en una loseta de vidrio plana, frotandose sobre está haciendo $\frac{1}{4}$ de vuelta cada 5 fricciones, se midió para ir comprobando el espesor, se repitieron las mediciones las veces necesarias hasta llegar al espesor deseado de 1 mm.



Fig. 26

- El pulido se realizó para todas las muestras con óxido de silicio de grano de 600 dando $\frac{1}{4}$ de vuelta cada 5 fricciones.
- Una vez pulidas todas las muestras se marcaron en el borde con líneas para su identificación individual (Fig. 27).

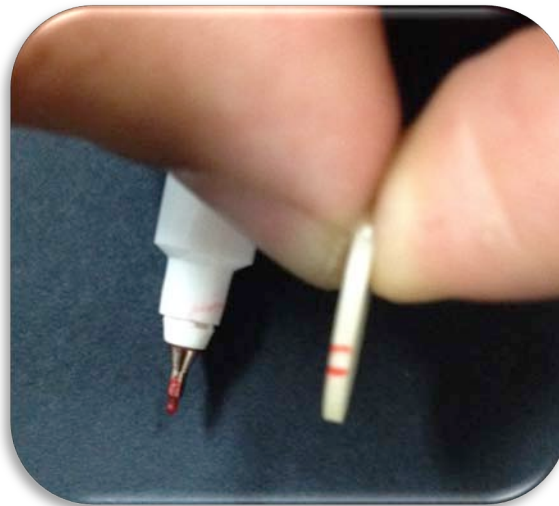


Fig. 27

15.1.3 Comparación De Opacidad

Ya marcadas las muestras se midió la opacidad de cada una de las muestras mediante la colocación de la muestra y un vidrio de ópalo de 0,35 y uno de 0,55 contra un fondo con rayas blancas y negras (tipo cebra), colocando una película de agua destilada debajo de las muestras y los vidrios.

La medición realizada es un poco subjetiva ya que solo se debe observar si la muestra deja pasar la luz con el mismo reflejo de los ópalos, si se observan las líneas del fondo también se dirá a cual de los discos de vidrio de ópalo se asemeja más (Fig. 28 y 28) .

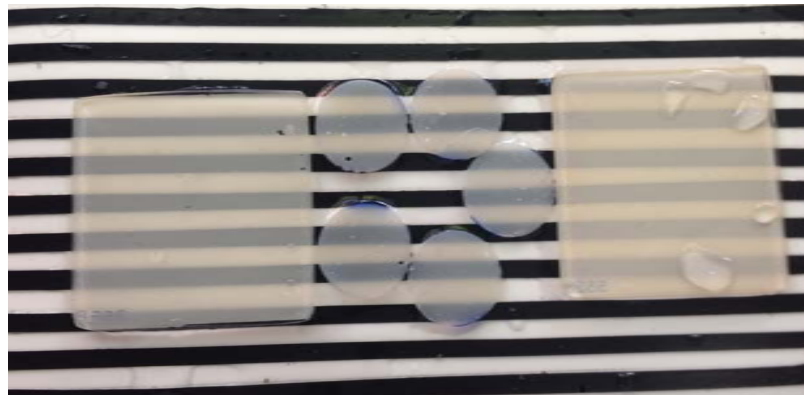


Fig.28- GRUPO ivoclar vivadent- IPS empres direct

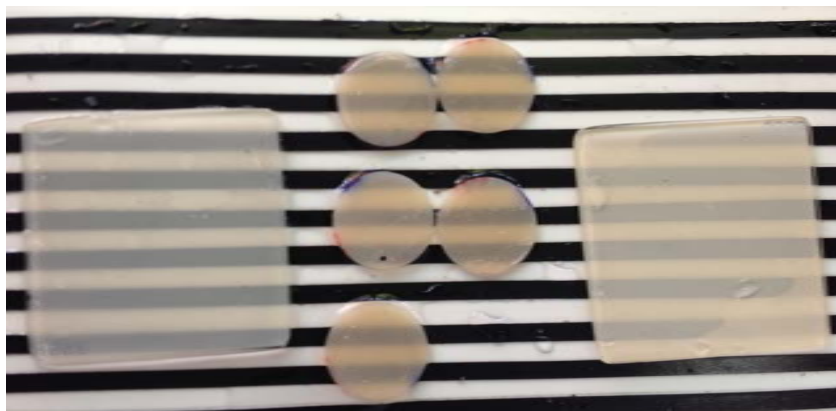


Fig. 29- GRUPO Herculite Classic- Kerr

15.1.4 Toma De Color

-La toma de color se realizó con la ayuda de un colorímetro Digital (Fig. 30), el cual nos va a arrojar 3 valores lo que serán:

L: este nos indicará la medición de color en un rango de blanco a negro, donde los colores negro serán negativos y los blancos positivos

a: medirá el rango de color de amarillo a rojo donde amarillo son números positivos y rojos son números negativos

b: medirá el rango de color de verde a azul donde verde serán números positivos y azul números negativos.



Fig. 30

-Se fabrica una plantilla a medida de la parte inferior del Colorímetro Digital-Chin Spec en el cual se tomo el color (Fig.31), la finalidad de esta plantilla es que la muestra siempre ocupe el mismo lugar.



Fig.31

- La muestras de resina compuesta se colocan sobre la platilla y se alinea con el colorímetro y se toma el color, se hace lo mismo para el resto de las muestras (Fig. 32).

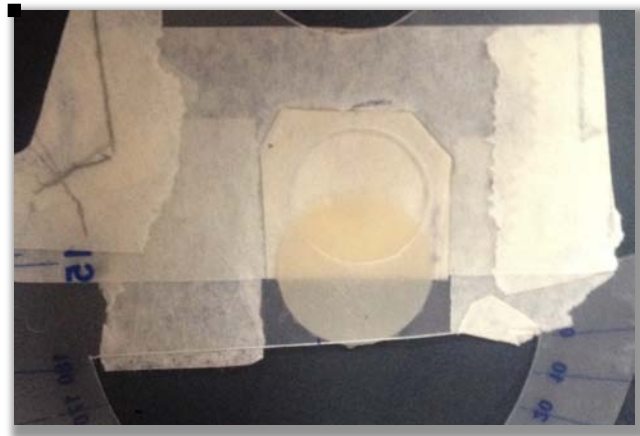


Fig.32

15.1.5 Prueba de cambio de color

Montaje De Las Muestras

- Se realizó un orificio a las muestras lo mas cercano al borde sin fracturarlas.
- Fueron cortados alambres de ligadura de ortodoncia de 8 cm
- Las muestras se sujetaron a unos discos de malla de plástico (previamente confeccionados y marcados con el nombre de la solución para su identificación) con la ayuda de la ligadura de alambre(Fig. 33) con ayuda del alambre de ligadura de ortodoncia.

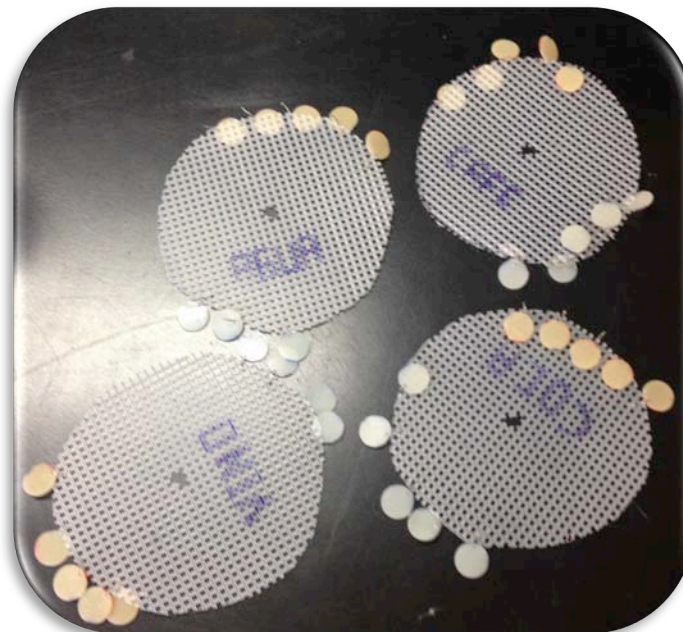


Fig.33

Se montaron las muestras en el equipo para ciclado de muestras Tusillo; La cicladora de muestras de Tusillo su función es dar una vuelta por minuto (Fig. 34).



Fig.34

En recipientes de plástico de 120mm de largo y 60mm de ancho con una profundidad de 40 mm con se colocaron las diferentes soluciones coloradas (café soluble, vino tinto, refresco de cola y agua purificada), (Fig. 35) para el caso de la solución de café soluble se vertieron 4gr de café soluble en polvo en 300ml de agua purificada. Se comprobó que las muestras al sumergirse en las soluciones coloradas sean cubiertas en su totalidad.



Fig. 35

Las soluciones se cambiaron diariamente con excepción de sábados y domingos (por ausencia de labores en la Laboratorio de Investigación de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México)

Pasados 15 días se retiraron los discos de malla de plástico de la cicladora de Tusillo.

Se retiraron las muestras de los discos de malla de plástico.

Se enjuagaron las muestras, con la finalidad de retirar los excedentes de pigmentación de las solución coloradas.

Se tomo nuevamente el color de cada muestra con el colorímetro digital.



15. RESULTADOS

15.1 COMPARACIÓN DE OPACIDAD

Se toma la medida de cada una de las muestras comparándolas con los vidrios de ópalo de 0,35 y 0,45, los datos obtenidos se arrojaron en las siguientes tablas.

Herculite- Kerr	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
1	Si Cumple	0,55	Agua	Si Cumple	0,55
2	Si Cumple	0,55	Agua	Si Cumple	0,55
3	Si Cumple	0,55	Agua	Si Cumple	0,55
4	Si Cumple	0,55	Agua	Si Cumple	0,55
5	Si Cumple	0,55	Agua	Si Cumple	0,55

Tabla 1. Resina compuesta Herculite, se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en la solución de agua.



IPS Empres Direct-ivoclar vivadent	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
1	Si Cumple	0,35	Agua	Si Cumple	0,35
2	Si Cumple	0,35	Agua	Si Cumple	0,35
3	Si Cumple	0,35	Agua	Si Cumple	0,35
4	Si Cumple	0,35	Agua	Si Cumple	0,35
5	Si Cumple	0,35	Agua	Si Cumple	0,35

Tabla 2. Resina compuesta IPS Empress Direct , se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en la solución de agua.

Herculite-Kerr	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
6	Si Cumple	0,55	Café soluble	Si Cumple	0,55
7	Si Cumple	0,55	Café soluble	Si Cumple	0,55
8	Si Cumple	0,55	Café soluble	Si Cumple	0,55
9	Si Cumple	0,55	Café soluble	Si Cumple	0,55
10	Si Cumple	0,55	Café soluble	Si Cumple	0,55

Tabla 3. Resina compuesta Herculite, se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en la solución de Café Soluble.



IPS Empres Direct-ivoclar vivadent	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
6	Si Cumple	0,35	Café soluble	Si Cumple	0,55
7	Si Cumple	0,35	Café soluble	Si Cumple	0,55
8	Si Cumple	0,35	Café soluble	Si Cumple	0,55
9	Si Cumple	0,35	Café soluble	Si Cumple	0,55
10	Si Cumple	0,35	Café soluble	Si Cumple	0,55

Tabla 4. Resina compuesta IPS Empress Direct , se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en Café Soluble.

Hercuite-Kerr	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
11	Si Cumple	0,55	Vino tinto	Si Cumple	0,55
12	Si Cumple	0,55	Vino tinto	Si Cumple	0,55
13	Si Cumple	0,55	Vino tinto	Si Cumple	0,55
14	Si Cumple	0,55	Vino tinto	Si Cumple	0,55
15	Si Cumple	0,55	Vino tinto	Si Cumple	0,55

Tabla 5. Resina compuesta Herculite, se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en la solución de Vino Tinto.



IPS Empres Direct-ivoclar vivadent	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
11	Si Cumple	0,35	Vino tinto	Si Cumple	0,55
12	Si Cumple	0,35	Vino tinto	Si Cumple	0,55
13	Si Cumple	0,35	Vino tinto	Si Cumple	0,55
14	Si Cumple	0,35	Vino tinto	Si Cumple	0,55
15	Si Cumple	0,35	Vino tinto	Si Cumple	0,55

Tabla 6. Resina compuesta IPS Empress Direct , se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en Vino Tinto.

Herculite-Kerr	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	Solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
16	Si Cumple	0,55	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
17	Si Cumple	0,55	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
18	Si Cumple	0,55	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
19	Si Cumple	0,55	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
20	Si Cumple	0,55	Refresco de cola	Si Cumple	0,55

Tabla 7. Resina compuesta Herculite, se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en la solución de Refresco de Cola



IPS Empres Direct-ivoclar vivadent	Primer toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja	solución	Segunda toma de opacidad	Vidrio de ópalo que se asemeja
16	Si Cumple	0,35	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
17	Si Cumple	0,35	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
18	Si Cumple	0,35	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
19	Si Cumple	0,35	Refresco de cola	Si Cumple	0,55
20	Si Cumple	0,35	Refresco de cola	Si Cumple	0,55

Tabla 8. Resina compuesta IPS Empress Direct , se comprueba si cumple o no cumple con la opacidad y a que vidrio de ópalo se asemeja más antes y después de ser sometida en Refresco de Cola.

15.2 TOMA DE COLOR INICIAL Y FINAL

Los resultados se examinaron mediante un análisis de varianza (ANOVA de 1 vía) y se compararon los grupos con un Post Ho de Turkey obteniendo valores de media, de desviación estándar y de coeficiente de variación para cada grupo.

Se tomo el color de cada muestra antes de ser inmersas en las soluciones coloradas (primer toma de color).

Se volvió a tomar el color de cada muestra tras 15 días continuos en inmersión de las diferentes soluciones coladas (segunda toma de color).

Herculite- Kerr	Primer Toma de Color	Segunda Toma De Color	Solución (Grupo Control)
1	L: +61.6 a: -0.8 b: +15.5	L: +61.7 a: -0.5 b: +15.7	Agua Purificada
2	L: +60.5 a: -1.2 b: +18.0	L: +60.1 a: -1.0 b: +17.9	Agua Purificada
3	L: +62.4 a: -0.9 b: +16.0	L: +62.0 a: -1.0 b: +15.7	Agua Purificada
4	L: +59.8 a: -1.1 b: +17.9	L: +58.9 a: -0.6 b: +16.5	Agua Purificada
5	L: +61.3 a: -0.5 b: +14.8	L: +58.2 a: -0.3 b: +16.1	Agua Purificada

Tabla 9. Toma de color de la resina compuesta Herculite –Kerr antes y después de ser sometida en la solución de agua purificada

IPS Empress Direct- ivoclar vivadent	Primer Toma De Color	Segunda Toma de Color	Solución (Grupo Control)
1	L: +66.3 a: -2.7 b: +6.9	L: +60.9 a: -2.6 b: +11.1	Agua Purificada
2	L: +67.1 a: -2.9 b: +6.3	L: +66.7 a: -2.3 b: +5.6	Agua Purificada
3	L: +66.0 a: -2.8 b: +5.8	L: +65.3 a: -2.3 b: +6.1	Agua Purificada
4	L: +63.9 a: -2.3 b: +6.0	L: +62.4 a: -1.8 b: +5.6	Agua Purificada
5	L: +64.7 a: -2.6 b: +5.5	L: +63.7 a: -2.0 b: +5.0	Agua Purificada

Tabla 10. Toma de color de la resina compuesta IPS Empress Direct- ivoclar vivadent antes y después de ser sometida en la solución de agua purificada.



Herculite- Kerr	Primer Toma De Color	Segunda Toma de Color	Solución
6	L: +61.5 a: -0.6 b: +15.8	L: +61.7 a: -1.5 b: +15.7	Café Soluble
7	L: +60.9 a: -0.8 b: +15.3	L: +61.1 a: -0.9 b: +14.4	Café Soluble
8	L: +61.3 a: -0.7 b: +16.0	L: +60.0 a: -1.0 b: +15.7	Café Soluble
9	L: +61.5 a: -0.7 b: +16.4	L: +59.5 a: -0.6 b: +15.9	Café Soluble
10	L: +60.2 a: -0.4 b: +15.2	L: +58.2 a: -0.3 b: +16.1	Café Soluble

Tabla 11. Toma de color de la resina compuesta Herculite –Kerr antes y después de ser sometida en la solución colorada de Café Soluble.

IPS Empress Direct- ivoclar vivadent	Primer toma de color	segunda toma de color	Solución
6	L: +66.9 a: -2.9 b: +6.0	L: +60.9 a: -2.6 b: +11.1	Café Soluble
7	L: +64.2 a: -2.5 b: +6.0	L: +60.7 a: -1.3 b: +9.4	Café Soluble
8	L: +63.9 a: -2.9 b: +5.9	L: +59.3 a: -1.3 b: +6.1	Café Soluble
9	L: +64.8 a: -3.1 b: +6.1	L: +57.8 a: -1.1 b: +12.6	Café Soluble
10	L: +65.2 a: -2.8 b: +6.2	L: +57.2 a: -1.4 b: +14.7	Café Soluble

Tabla 12. Toma de color de la resina compuesta IPS Empress Direct- ivoclar vivadent antes y después de ser sometida en la solución colorada de Café Soluble.



Herculite- Kerr	Primer toma de color	Segunda toma de color	Solución
11	L: +60.2 a: -0.8 b: +15.5	L: +59.0 a: -16.1 b: +0.9	Vino Tinto
12	L: +62.0 a: -0.9 b: +15.3	L: +58.5 a: +0.1 b: +13.2	Vino Tinto
13	L: +60.8 a: -0.9 b: +16.0	L: +58.2 a: +0.3 b: +13.1	Vino Tinto
14	L: +62.4 a: -0.9 b: +16.0	L: +58.5 a: -0.0 b: +12.5	Vino Tinto
15	L: +60.3 a: -1.0 b: +15.5	L: +57.9 a: +0.4 b: +13.7	Vino Tinto

Tabla 13. Toma de color de la resina compuesta Herculite –Kerr antes y después de ser sometida en la solución colorada de Vino Tinto.

IPS Empress Direct- ivoclar vivadent	Primer toma de color	(segunda toma de color)	Solución
11	L: +64.9 a: -2.6 b: +5.8	L: +61.5 a: -0.9 b: +4.7	Vino Tinto
12	L: +66.2 a: -2.5 b: +6.1	L: +56.6 a: -1.6 b: +8.4	Vino Tinto
13	L: +62.2 a: -3.0 b: +5.9	L: +60.7 a: +0.1 b: +5.4	Vino Tinto
14	L: +63.7 a: -2.2 b: +5.3	L: +61.8 a: -1.2 b: +5.4	Vino Tinto
15	L: +64.1 a: -2.8 b: +6.1	L: +61.0 a: -0.9 b: +5.3	Vino Tinto

Tabla 14. Toma de color de la resina compuesta IPS Empress Direct- ivoclar vivadent antes y después de ser sometida en la solución colorada de Vino Tinto.



Herculite- Kerr	Primer toma de color	Segunda toma de color	Solución
16	L: +60.0 a: -2.8 b: +5.9	L: +57.0 a: -0.8 b: +14.7	Refresco de Cola
17	L: +60.5 a: -0.7 b: +15.5	L: +59.8 a: -0.7 b: +15.4	Refresco de Cola
18	L: +60.2 a: -0.2 b: +15.5	L: +59.2 a: -0.3 b: +14.0	Refresco de Cola
19	L: +62.1 a: -0.8 b: +16.6	L: +60.3 a: -0.7 b: +15.2	Refresco de Cola
20	L: +61.9 a: -1.0 b: +16.1	L: +59.0 a: -0.5 b: +14.2	Refresco de Cola

Tabla 15. Toma de color de la resina compuesta Herculite –Kerr antes y después de ser sometida en la solución colorada de Refresco de Cola.

IPS Empress Direct- ivoclar vivadent	Primer toma de color	(segunda toma de color)	Solución
16	L: +65.1 a: -2.6 b: +5.8	L: +63.5 a: -2.2 b: +5.6	Refresco de Cola
17	L: +65.4 a: -2.8 b: +5.5	L: +63.6 a: -2.4 b: +5.4	Refresco de Cola
18	L: +65.7 a: -3.3 b: +6.6	L: +62.9 a: -2.1 b: +5.3	Refresco de Cola
19	L: +66.2 a: -2.5 b: +6.1	L: +61.8 a: -1.2 b: +5.4	Refresco de Cola
20	L: +64.1 a: -2.8 b: +6.1	L: +64.2 a: -2.4 b: +5.7	Refresco de Cola

Tabla 16. Toma de color de la resina compuesta IPS Empress Direct- ivoclar vivadent antes y después de ser sometida en la solución colorada de Refresco de Cola.



15.3 Análisis de varianza (1 Vía) y entrecruzamiento de valores promedio

A los valores obtenidos en las tablas 9,10,11,12,13,14,15,16, se les realizo un análisis de varianza (ANOVA de 1vía) y se hizo un entrecruzamiento de los resultados para ver donde existe una diferencia de valores promedio.

GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Herculite Control	61.120	1.003	0.449
Herculite Control (Toma 2)	60.180	1.672	0.748
Herculite Café Soluble	61.080	0.550	0.264
Herculite Café Soluble Toma 2	60.100	1.373	0.614
Herculite Vino Tinto	61.140	1.004	0.449
Herculite Vino Tinto (Toma 2)	58.420	0.409	0.183
Herculite Refresco De Cola	60.940	0.986	0.441
Herculite Refresco De Cola (Toma 2)	59.060	1.260	0.564

Tabla 17. Herculite- Kerr toma de color “L” (rango de color de Blanco a Negro)

Al realizar un entrecruzamiento de los resultados de las muestras se observo que existe una diferencia de valor promedio entre herculite vino tinto primer y segunda toma de 2.720 con una tendencia mas hacia el negro; en la comparación de herculite control (primer toma) y herculite vino tinto (segunda



toma) hay una diferencia de valor promedio de 2.700 con una tendencia hacia el color negro.

GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Herculite Control	-0.900	0.274	0.122
Herculite Control (Toma 2)	-0.680	0.311	0.139
Herculite Café Soluble	-0.360	0.510	0.228
Herculite Café Soluble Toma 2	-0.800	0.510	0.273
Herculite Vino Tinto	-0.900	0.0707	0.0316
Herculite Vino Tinto (Toma 2)	0.340	0.351	0.157
Herculite Refresco De Cola	-1.100	0.995	0.445
Herculite Refresco De Cola (Toma 2)	-0.600	0.200	0.894

Tabla 18. Herculite- Kerr toma de color “a” (rango de color de Amarillo a Rojo)

Se realizó el entrecruzamiento de los resultados y se compararon las muestra de vino tinto primer y segunda toma donde hubo una diferencia de valores promedio de 1.240 modificando su color hacia el rojo; comparando el grupo de herculite vino tinto (segunda toma) con Herculite control existió una diferencia de valores promedio de 1.020 obteniendo un tendencia hacia el rojo; Herculite vino tinto (segunda toma) y Herculite refresco (segunda toma)



hubo una

diferencia de valores promedio de 0.940 obteniendo una tendencia hacia el rojo.

GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Herculite Control	16.440	1.443	0.645
Herculite Control (Toma 2)	16.380	0.912	0.408
Herculite Café Soluble	15.740	0.498	0.223
Herculite Café Soluble Toma 2	15.560	0.669	0.299
Herculite Vino Tinto	15.660	0.321	0.144
Herculite Vino Tinto (Toma 2)	13.720	1.397	0.625
Herculite Refresco De Cola	13.920	4.507	2.016
Herculite Refresco De Cola (Toma 2)	14.700	0.608	0.272

Tabla 19. Herculite- Kerr toma de color “b” (rango de color de Verde a Azul).

Al realizar el entrecruzamiento no se obtuvieron datos significativos de diferencias valores promedio.



GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
IPS Empress Direct Control	65.600	1.280	0.574
IPS Empress Direct Control (Toma 2)	63.800	0.912	0.408
IPS Empress Direct Café Soluble	65.000	1.177	0.526
IPS Empress Direct Café Soluble (Toma 2)	59.180	1.666	0.745
IPS Empress Direct Vino Tinto	64.220	1.479	0.661
IPS Empress Direct Vino Tinto (Toma 2)	60.320	2.123	0.949
IPS Empress Direct Refresco De Cola	65.300	0.748	0.351
IPS Empress Direct Refresco De Cola (Toma 2)	63.200	0.908	0.406

Tabla 20. Empress Direct- ivoclar vivadent, toma de color L (rango de color de Blanco a Negro).

Se realizó el entrecruzamiento de los valores de las muestras, en cual se obtuvo que existe un valor promedio de 6.420 entre IPS Empress Direct café soluble primera y segunda toma adquiriendo una tendencia hacia el color negro; al comparar los valores promedio de IPS Empress Direct café soluble (segunda toma) y IPS Empress Direct control (segunda toma) de 4.620 obteniendo una modificación de color inclinada hacia el color negro; se comparo IPS Empress Direct refresco de cola (segunda toma) y IPS Empress Direct café soluble (segunda toma) teniendo una diferencia de valor



promedio de 4.020, los cuales adquirieron una tendencia hacia el color negro; para IPS Empress Direct vino tinto primera toma y segunda toma se compararon obteniendo una diferencia promedio de 3.900 en la cual adquirieron una tendencia hacia el color negro.

GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
IPS Empress Direct Control	-2.600	0.230	0.103
IPS Empress Direct Control (Toma 2)	-2.200	0.308	0.138
IPS Empress Direct Café Soluble	-2.840	0.219	0.0980
IPS Empress Direct Café Soluble (Toma 2)	-1.540	0.602	0.269
IPS Empress Direct Vino Tinto	-2.520	0.217	0.0970
IPS Empress Direct Vino Tinto (Toma 2)	-0.900	0.628	0.281
IPS Empress Direct Refresco De Cola	-2.800	0.308	0.138
IPS Empress Direct Refresco De Cola (Toma 2)	-2,060	0.498	0.223

Tabla 21. Empress Direct- ivoclar vivadent, toma de color a (rango de color de Amarillo a Rojo).

Se realizo un entrecruzamiento de los valores promedio de las muestras, en la cual se observo una diferencia valor promedio de 1.620 IPS Empress



Direct vino tinto primer y segunda toma con una tendencia hacia el color rojo; existió una diferencia de valor promedio de 1.300 entre IPS Empress Direct vino tinto segunda toma y IPS Empress Direct control modificando su color hacia el color rojo; se comparo IPS Empress Direct café soluble primer y segunda toma y se obtuvo una diferencia de valor promedio de 1.300 obteniendo una tendencia hacia el color rojo; en cuanto a IPS Empress Direct refresco de cola toma y IPS Empress Direct vino tinto segunda toma tuvo una diferencia de valor promedio de 1.900 adquiriendo una tendencia hacia el color rojo.

GRUPO	VALORES DE MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
IPS Empress Direct Control	6.100	0.530	0.239
IPS Empress Direct Control (Toma 2)	5.900	0.825	0.369
IPS Empress Direct Café Soluble	6.040	0.114	0.0510
IPS Empress Direct Café Soluble (Toma 2)	10.780	3.263	1.459
IPS Empress Direct Vino Tinto	5.840	0.329	0.147
IPS Empress Direct Vino Tinto (Toma 2)	5.840	1.460	0.653
IPS Empress Direct Refresco De Cola	6.020	0.409	0.183
IPS Empress Direct Refresco De Cola (Toma 2)	5.480	0.164	0.0735

Tabla 22. Empress Direct- ivoclar vivadent toma de color b (rango de color de Verde a Azul)



Se realizó el entrecruzamiento de los resultados de valores promedio de las muestras en las cuales se observó una diferencia de valores promedio de 5.300 entre IPS Empress Direct Café Soluble (segunda toma) y IPS Empress Direct Refresco de Cola (segunda toma) los cuales adquirieron una tendencia hacia el color azul; IPS Empress Direct Café Soluble (segunda toma) y IPS Empress Direct Vino Tinto tuvieron una diferencia de valor promedio de 4.940 obteniendo una tendencia hacia el color azul.



17. CONCLUSIÓN

Para ambos grupos de resinas compuestas las soluciones coloradas son un factor determinante para el cambio de opacidad y de color, siendo las del grupo de IPS Empress Direct las que mayor cambio tuvo en su opacidad y color.

La afectación de color se vio más marcada en la tonalidad “L” que va de blanco a negro para el caso de las muestras de refresco de cola y café soluble, mientras que en el caso de muestras de vino tinto hubo mas afectación en el tono “a” que es de amarillo a rojo.

En este estudio se comprueba la hipótesis, concluyendo que las resinas compuestas al entrar en contacto con soluciones coloradas por un tiempo determinado y constante serán un factor determinante para inducir a un cambio de color y opacidad de éstas resinas.



BIBLIOGRAFIA

-
- ¹ Henostroza, G. Adhesión en odontología restauradora. MAIO.2003. pp.13-23
- ² Rodriguez G., Douglas R, Pereira S.N.A.: Evolucion y tendencias actuales en resinas compuestas, Ad Odont Venz, vol. 46 N°3 (2008) pp 1-19
- ³ Craig, Robert G. et. col. "Materiales de odontología restauradora". 10ed. Ed. Harcourt Brace. España, 1998. Pp. 229-245.
- ⁴ Henostroza, G. Adhesión en odontología restauradora. MAIO.2003. pp. 40-44.
- ⁵ Josef A; *Interaction of Color* is a masterwork in twentieth-century art education; Yale University Press, 2006, pp 3-24
- ⁶ Zelanski P., Fisher M. P; COLOR; Ediciones AKAL, ed 30 2001 . pp-22
- ⁷ Diccionario de la Real Academia Española
- ⁸ International Standard organization. ISO 4049. Dentistry- Polymer- base filling, restorative and luting materials. Third edition (2000)
- ⁹ Barceló S.F; Palma C. J.M; Materiales Dentales "Conocimientos Básicos Aplioicados" 3^{ra} edición Ed. Trillas. pp 62-63
- ¹⁰ O'Brien, w.j: Dental Materials and their selection. Polymeric Restorative Materials. Quintessence Publishing Inn. Chicago, 2002, pp113-131



-
- ¹¹ Fonseca R.G., Cruz C.A.S., Adabo G.L.: The influence of chemical activation on hardness of dualcuring resin cements. Braz. Oral Res.(2004); 18(3): 228-32.
- ¹² Luna G.G., Godim da Costa C., Braz R; ¿todo cemento dual debe ser foto activado?; Act. Odont. Ven. Vol. 47 N° 4 (2009) pp 1-9
- ¹³ Bayne S. Taylor D; Arte Y Ciencia Operatoria Dental, 3^{ra} ed. Editorial Harcourt Brace. Madrid, 1999
- ¹⁴ Lang B. Jaarda, M.Wang R; Filler Particle size and composite resin classification systems. J Oral Rehabil (1992) pp569-584
- ¹⁵ Kenneth J. Anusavice, PhD DMD, Phillips Ciencia de los materiales dentales, Elevation, Ed undecima*, pp 143-166
- ¹⁶ Braga R. Ballester R. Ferracane J. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. Dent Mater (2005) ;Vol 21: pp62-70
- ¹⁷ Wakefield CW, Kofford KR. Advances in restorative materials. Dent Clin North Am. (2001); 45: pp7-29.
- ¹⁸ Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review.Dent Mater 2005;21:962-70.



¹⁹ Chaim MC, Rodrigues CC, Andriani O; Estética: dominando os desejos e controlando as expectativas. Dicas de Saúde Bucal, Uniodonto - Sorocaba, 2007

²⁰ Branco JB, Lima IM; Estudo comparativo entre resinas compostas híbridas e resinas compostas condensáveis. Ver instrumento Ciênc Saúde Jul/Dec 2001; 19 (2): 127-132.

²¹ <http://www.ivoclarvivadent.co/es-co/p/odontologo/productos/materiales-obturacion/composites/ips-empress-direct>

²² <http://kerr.com.mx/herculite-classic/>

²³ Recoder A., Balanzario N.M., Hernández H.J., Hernández Z.F; Investigación coca-cola; UVM; México. (2007)

²⁴ Pendergrast, M; Dios, Patria y Coca-Cola. La historia no autorizada de la bebida más famosa del mundo.(2001) Javier Vergara Editor S.A.

²⁵ Clarke, O; *Encyclopedia of Grapes*. Harcourt Books. Italy (2001) p. 116

²⁶ Robinson, J; *Vines, Grapes & Wines*. Mitchell Beazley. (1986) pp. 212

²⁷ http://www.nescafe.com.mx/product_details_es_mx.axcms?Id=501