



**UNIVERSIDAD
VIÑA DEL MAR**

**UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR
ESCUELA DE LA SALUD
ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE RESTAURACIONES
DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA CLASE II, MEDIANTE CRITERIOS DE
USPHS/RYGE. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**JOSÉ MANUEL BAQUERIZO ARROYO
MIRELY DEL CARMEN DÁVALOS PIZARRO**

**Tesis para optar al título profesional de Cirujano Dentista y al grado
académico de Licenciado en Odontología**

Profesor Guía: Dr. Daniel Andrés Saavedra Brunod

**Junio, 2021
Viña del Mar Chile**

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	6
II. MARCO TEÓRICO	7
Capítulo 1: Caries dental.....	7
1.1. Definición de la caries dental	7
1.2. Etiología de la caries dental	8
1.3. Prevalencia de la caries dental	9
1.4. Diagnóstico de caries.....	10
1.5. Sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System).....	11
1.6. Sistema Internacional de Clasificación y Manejo de Caries (ICCMS™).....	11
1.7. Clases de Black	13
Capítulo 2: Resinas compuestas.....	15
2.1. Composición matriz orgánica.....	15
2.2. Composición Matriz inorgánica	16
2.3. Agente de conexión	16
2.4. Reacción de polimerización	16
2.5. Clasificación de resinas compuestas	17
2.5.1. Resinas convencionales o de macrorellenos.....	17
2.5.2. Resinas de microrelleno	17
2.5.3. Resinas híbridas	17
2.5.4. Resinas de Nanorelleno.....	17
2.6. Propiedades de las resinas compuestas	18
2.6.1. Resistencia al Desgaste	18
2.6.2. Resistencia a la compresión y a la tracción	18
2.6.3. Estabilidad del color	18

2.6.4. Resistencia a la Fractura	18
2.6.5. Contracción de polimerización	19
Capítulo 3: Métodos de evaluación de restauraciones	20
3.1. Evaluación de las restauraciones	22
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
IV. JUSTIFICACIÓN.....	26
V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
VI. OBJETIVOS.....	28
6.1. General	28
6.2. Especifico	28
VII. MATERIALES Y MÉTODOS	29
7.1. Criterios de inclusión.....	30
7.2. Criterios de exclusión	30
7.3. Estrategia de búsqueda.....	30
VIII. RESULTADOS.....	31
8.1. Yazici, 2016.....	33
8.2. Balkaya, 2019	35
8.3. Assis, 2019	36
8.4. H Çolak, 2015	38
IX. DISCUSIÓN	40
X. CONCLUSIÓN	44
XI. BIBLIOGRAFÍA	455
XII. ANEXO 1.....	49
Carta Gantt	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Esquema del “equilibrio” entre los factores patológicos y los protectores que decantan la balanza hacia la enfermedad o la salud dental.	8
Figura 1-2. Teoría ecológica de la caries dental.	9
Figura 1-3. Prevalencia de caries en Chile	10
Figura 1-4. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental... ..	11
Figura 1-5: Ilustración Clases de Black	14
Figura 7-1. Diagrama de búsqueda.	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Guía ICCMS para clínicos y educadores.	13
Tabla 1-2. Sistema de calificación para evaluar la calidad de la restauración.	23
Tabla 1-3. Criterios clínicos USPHS/Ryge modificados.	24
Tabla 7-1. Estrategia de búsqueda ingresada a la base de datos.	30
Tabla 8-1. Extracción de datos.	32

I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es considerada como la enfermedad crónica más prevalente a nivel mundial, definida como una disbiosis polimicrobiana multifactorial, que se manifiesta con lesiones cariosas en los dientes, las que son reversibles antes que se produzca una cavitación.

En Chile, se puede observar que un 99,4% de la población sobre 44 años ha tenido experiencia con caries y se considera un desafío para los sistemas de salud pública a nivel mundial.

Dentro de los tratamientos para la caries dental se incluyen tratamientos directos, como la resina compuesta y tratamientos indirectos, como prótesis fija o incrustaciones.

Las resinas compuestas son el material de elección de las restauraciones directas. Estas con el paso del tiempo han ido sufriendo modificaciones, las que se han hecho en virtud de mejorar sus propiedades físicas, mecánicas, entre otras. A raíz de estas modificaciones se ha incrementado la vida media de las restauraciones de resina compuesta, sin embargo, su vida útil no es prolongada y se van deteriorando con el paso del tiempo. Dentro de sus principales fallas encontramos la alteración de color, la presencia de caries secundaria, filtración marginal o incluso la pérdida de esta misma.

En la actualidad son diversos los métodos objetivos para realizar una evaluación de las restauraciones. Esta investigación incluirá una búsqueda únicamente de los Criterios de Ryge modificados del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, los que evalúan igualdad de color, textura superficial, desgaste, decoloración del margen, integridad marginal, caries secundaria y retención de la restauración.

La importancia de este estudio radica en la necesidad de establecer un protocolo, con el cual alcanzar los estándares establecidos por la categorización Alfa de los criterios USPHS/RYGE modificados, lo que corresponde a un comportamiento óptimo y aceptable de la restauración de resina compuesta, que se espera proteja adecuadamente al diente y sus tejidos adyacentes

II. MARCO TEÓRICO

1. Caries dental

1.1. Definición de la caries dental

Para Schwendicke¹, la caries dental es el resultado de una disbiosis polimicrobiana, no infecciosa, multifactorial, causada por patobiontes, donde una población balanceada de microorganismos pasa a ser una población acidogénica, acidúrica y cariogénica, la que se mantiene por el consumo de carbohidratos fermentables, estos cambios resultan de un desequilibrio entre la desmineralización y remineralización. La caries dental no es una enfermedad infecciosa que se cure eliminando una especie de bacteria específica, sino que se deben tratar los factores causales, como el suministro de carbohidratos fermentables, presencia y maduración de biopelículas, para así favorecer el equilibrio y/o fomentar la remineralización.

De acuerdo a lo descrito por Hernández et al.³ el proceso inicia con una lesión que se presenta clínicamente con una opacidad, una mancha blanca o café y a su vez ocurre un aumento en la microporosidad de la estructura dental, que podría hacer colapsar al tejido produciendo una cavidad. Este proceso es lento, pero se ha descubierto que puede detenerse antes de que se produzca la cavitación.

Según Pitts et al.⁴, la caries dental genera interacciones entre la estructura del diente, la biopelícula y los hidratos de carbono, así como también la intervención de factores genéticos y salivales. Pitts menciona que la importancia de que exista un equilibrio de factores protectores y patológicos, radica en que los primeros fomentan la remineralización y detención de caries, mientras que los patológicos impulsan la progresión de la enfermedad.

Para Portaro⁵ el concepto de “balance de caries” quiere decir que la progresión o reversión de la lesión está determinada por un balance entre los factores protectores y patológicos (Figura 1-1) lo que significa que, si los factores patológicos aumentan crece la lesión y la caries progresa, en caso de que los factores protectores dominen la balanza, la lesión se revierte. Cuando los factores se encuentran en equilibrio la caries no progresa.

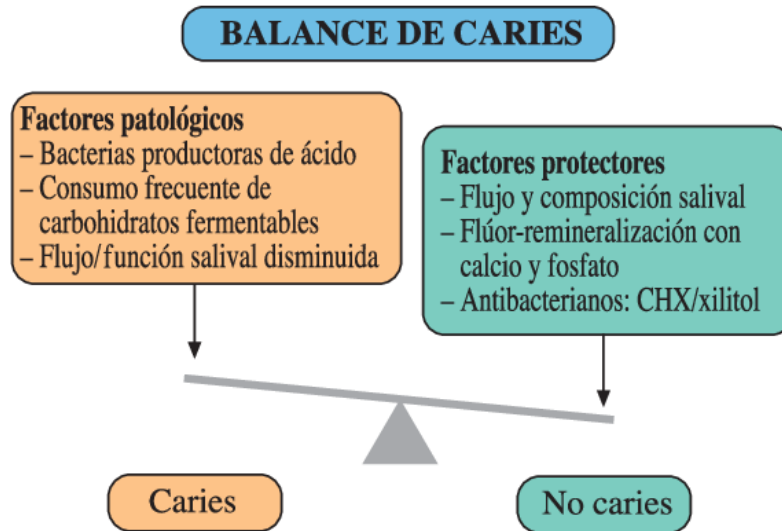


Figura 1-1. Esquema del “equilibrio” entre los factores patológicos y los protectores que decantan la balanza hacia la enfermedad o la salud dental.

Fuente: Palma C, Gómez FJR. ⁵

1.2. Etiología de la caries dental

“En 1994, el Profesor de la Universidad de Leeds, Philip D Marsh, propuso la teoría ecológica de la placa bacteriana, que postula a la caries dental como una consecuencia del cambio en el ambiente de la cavidad oral, afectando la homeostasis de la microflora intraoral”.⁶ Calle-Sánchez et al.⁷ propone complementar ambas hipótesis: la teoría de la placa inespecífica y la teoría de la placa específica, dando énfasis al rol fundamental de los cambios en relación al entorno oral que predisponen al individuo a adquirir la enfermedad dental.

En relación a lo mencionado, se puede entender que los microorganismos que conforman la microbiota pueden ser comensales o patógenos oportunistas y dependiendo de diversos factores, podrían o no modificar el ambiente, lo que favorecería el crecimiento de bacterias cariogénicas.

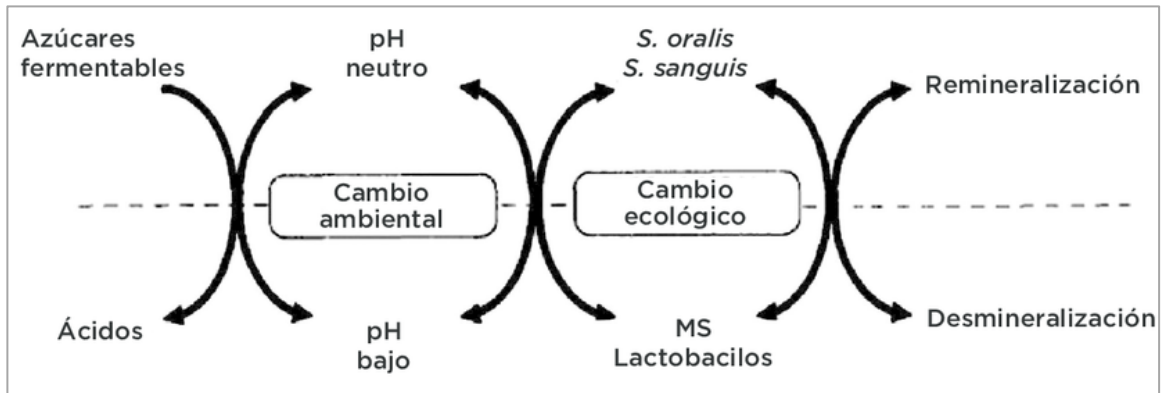


Figura 1-2. Teoría ecológica de la caries dental.

Fuente: Marsh PD.⁸

En la figura 1-2 Marsh⁸ describe la teoría ecológica de la caries dental, en la que se observa un desequilibrio en la dieta debido a un alto consumo de azúcares fermentables, lo que promueve un aumento significativo en la producción de ácidos, produciendo una baja de pH que conlleva a un cambio ambiental importante que favorece el crecimiento de patógenos cariogénicos. En condiciones normales, se observan mayoritariamente bacterias del tipo *Streptococcus oralis* y *sanguis*, mas no en un medio ácido, donde prevalece el crecimiento de bacterias del tipo *Streptococcus mutans* y lactobacilos, favoreciendo la desmineralización del tejido dentario. Cabe destacar que, al ser un proceso dinámico, se encuentra en constante cambio o modificación, estos cambios pueden favorecer la mineralización como la desmineralización.

1.3. Prevalencia de la caries dental

Según lo declarado por el Ministerio de Salud “La caries dental se considera dentro del grupo de enfermedades crónicas que son complejas o multifactoriales desde una perspectiva de causalidad, de manera similar a otras enfermedades como cáncer, diabetes o enfermedades cardíacas. Esta enfermedad se manifiesta con lesiones cariosas en los dientes, las que son reversibles antes que se produzca la cavitación”.⁹

Para la Federación Dental Internacional (FDI),¹⁰ la caries es la enfermedad crónica más prevalente en el mundo y constituye un reto importante en salud pública. Los datos más actualizados muestran que la caries no tratada tiene una prevalencia mundial de un 40% (se promediaron todas las edades) y llegando casi a un 100% en personas mayores de 44 años.

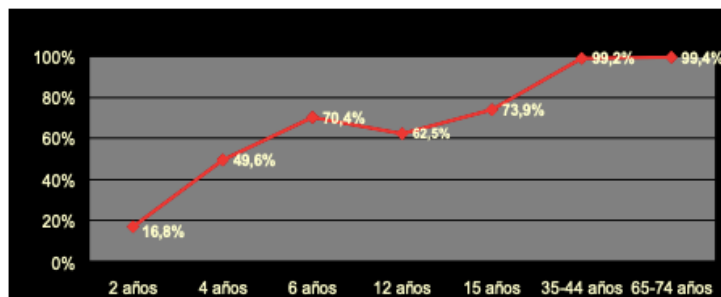


Figura 1-3. Prevalencia de caries en Chile

Fuente: Ministerio de Salud Chile.⁹

En el gráfico (figura 1-3) Se observa la prevalencia de la caries dental en la población chilena. Es de suma importancia mencionar que, durante la primera infancia específicamente a los 2 años de vida, un 16,8% de la población infantil ya presentó al menos una experiencia con caries. El porcentaje se incrementa en relación al rango etario, se observa incluso un aumento cercano al 100% de la población posterior a los 44 años de edad.

En relación a la información mencionada, prácticamente toda la población sobre 44 años, ha experimentado algún episodio que implique la atención producto de caries dentales.

1.4. Diagnóstico de caries

Actualmente existen diversos métodos para diagnosticar caries dental. “Entre los métodos diagnósticos se encuentran, el sistema ICDAS (*International Caries Detection and Assessment System*), sistema NYVAD (Nyvad et al. 1999), exploración clínica, inspección visual, exploración táctil con sonda, radiografía digital, transiluminación (FOTI), método de conductibilidad eléctrica (ECM) y fluorescencia entre otros”¹¹.

Cerón-Bastidas¹¹ concluye que los métodos diagnósticos son diversos, pero el sistema ICDAS ha demostrado una alta sensibilidad, reproductividad y precisión para la detección de caries. Desde su etapa inicial permite determinar la actividad y severidad, en comparación a otros sistemas y métodos. También se le atribuye la detección desde los primeros cambios en las propiedades ópticas del esmalte, demostrando la superioridad del examen visual frente a los radiográficos. Sin embargo, es importante incorporar índices y métodos para el diagnóstico de caries que contribuyan a complementar el pronóstico y el tratamiento clínico.

1.5. Sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System)

Para Cerón-Bastidas, el sistema ICDAS fue diseñado para hacer un diagnóstico principalmente visual y sus códigos se basan en características de los dientes secos. En un comienzo se constituía por 5 códigos, luego en el año 2005 en Baltimore, en la ciudad de Maryland en Estados Unidos, se agregó el código 0, el que hace relación a un diente sano. Esta modificación da paso al sistema ICDAS II, ahora con 6 códigos de diagnóstico. Gracias a este método, el diagnóstico de caries visual se ha podido estandarizar ayudando a la investigación y al desarrollo de políticas de salud pública. (Figura 1-4).

Criterios ICDAS II para la detección de caries en esmalte y dentina	
ICDAS II	Umbral Visual
0	Sano
1	Mancha blanca / marrón en esmalte seco.
2	Mancha blanca / marrón en esmalte húmedo.
3	Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm.
4	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidad.
5	Exposición de dentina en cavidad > 0,5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco.
6	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental.

Figura 1-4. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental.

Fuente: Cerón-Bastidas XA.¹¹

1.6. Sistema Internacional de Clasificación y Manejo de Caries (ICCMS™)

El sistema ICDAS es un método diagnóstico principalmente visual y como es de conocimiento, la zona interproximal se ve considerablemente afectada, ya que un gran porcentaje de lesiones proximales no se logran visualizar con el método, sino hasta alcanzar una avanzada etapa, por esta razón es que se crea el sistema ICCMS™, el cual complementa el diagnóstico clínico con radiografía.

“El sistema ICCMS™ busca proveer un método estandarizado para la clasificación y manejo integrado de la caries dental, pero reconoce que existen maneras diferentes de implementar estos sistemas localmente. ICCMS™ se fundamenta en ICDAS que se basa en evidencia para la clasificación de caries”.¹²

Para Pitts et al.¹² la radiografía dental, ayuda considerablemente al diagnóstico y hallazgo de lesiones cariosas en distintos estados de progresión, además da a conocer en cierto grado la profundidad de la lesión y los tejidos que puede llegar a afectar. La radiografía dental *bitewing* o aleta de mordida, es muy útil al momento de identificar lesiones en las zonas interproximales.

El desarrollo del sistema ICCMS™ se basa en el entendimiento de la evidencia de la cariología.

Tabla 1-1. Guía ICCMS para clínicos y educadores.

	Diagnóstico Clínico	Diagnóstico Radiográfico
Superficies sanas (Código ICDAS 0)	<p>Superficie dental sana, sin evidencia de caries visible al observar la superficie limpia del esmalte, después del secado prolongado con aire durante cinco segundos.</p> <p>Las superficies con defectos de desarrollo del esmalte, tales como: hipomineralización (incluyendo fluorosis), desgaste de los dientes (atrición, abrasión y erosión) y manchas extrínsecas o intrínsecas se registran como sanas.</p>	<p>– Sin radiolucidez.</p>
Estadio inicial de caries (Código ICDAS 1 y 2)	<p>Primer cambio visible o cambio detectable en el esmalte visto como una opacidad de caries o decoloración, como una lesión de mancha blanca y/o café, que no es consistente con el aspecto clínico del esmalte sano, no muestra ninguna evidencia de ruptura de superficie, ni sombra subyacente en dentina.</p>	<p>– RA1: Radiolucidez en 1/2 externa del esmalte.</p> <p>– RA2: Radiolucidez en 1/2 interna del esmalte ± UAD (Unión amelo-dentinaria).</p> <p>– RA3: Radiolucidez limitada a 1/3 externo de la dentina.</p>
Estadio moderado de caries (Códigos ICDAS 3 y 4)	<p>Una lesión de mancha blanca o café con ruptura localizada del esmalte, sin dentina expuesta visible (código ICDAS 3), o una sombra subyacente de dentina (código ICDAS 4). Para confirmar la ruptura localizada del esmalte, una sonda de la OMS, que tiene una bola en el extremo, se puede pasar suavemente a través del área del diente, se detecta una discontinuidad limitada si la bola cae en la microcavidad/discontinuidad.</p>	<p>– RB4: Radiolucidez que alcanza hasta el 1/3 medio de la dentina.</p>
Estadio severo de caries (Códigos ICDAS 5 y 6)	<p>Cavidad detectable en esmalte opaco o decolorado con dentina visible (códigos ICDAS 5 o 6).</p> <p>La exploración con una sonda OMS nos permite confirmar si la cavidad se extiende dentro de la dentina.</p>	<p>– RC5: Radiolucidez que alcanza hasta el 1/3 interno de la dentina, clínicamente cavitada.</p> <p>– RC6: Radiolucidez en la pulpa clínicamente cavitada.</p>

Fuente: Pitts NB, Ismail AI, Matingnon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. ¹²

1.7. Clases de Black

Las diferentes cavidades o preparaciones realizadas por el profesional con el fin de eliminar todo elemento carioso, fueron agrupadas y descritas por Black a finales del siglo XIX en una clasificación que permite ubicar la caries dental dependiendo de la cara del diente que ha sido afectada.

- Clase I: se observa una lesión cariosa en una de las caras libres del diente, es decir: vestibular, platino, lingual, oclusal de molares y premolares, en el área de las fosas y fisuras. También puede afectar la zona del cíngulo palatino de dientes anteriores.
- Clase II: se observa una lesión cariosa en dos o más caras interproximales de molares y premolares, esta lesión se puede ubicar tanto en mesial como en distal del diente.
- Clase III: se observa una lesión cariosa en caras interproximales de los dientes anteriores, incisivos y caninos, no abarcando el ángulo incisal.
- Clase IV: se observa una lesión cariosa en caras interproximales de los dientes anteriores, incisivos y caninos, esta lesión cariosa abarca el ángulo incisal.
- Clase V: se observa una lesión cariosa en el tercio cervical de cualquier pieza dentaria.
- Clase VI: se observa una lesión cariosa en los bordes incisales y superficies lisas de los dientes.

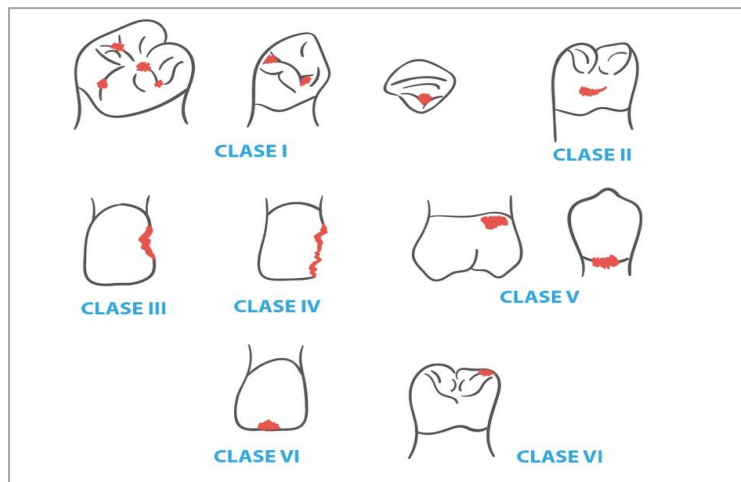


Figura 1-5: Ilustración Clases de Black

Fuente: Escobar A.

2. Resinas compuestas

“Las resinas dentales son materiales utilizados para realizar restauraciones estéticas y/o funcionales, estas se pueden utilizar en dientes dañados o cariados”.¹⁶

Según Zeballos,¹⁷ la aparición de las resinas compuestas junto al uso de la adhesión, ha ido ayudando al profesional a obtener resultados mucho más estéticos, “ofrecen mejores propiedades de adhesión al tejido dentario en relación a la amalgama dental”.¹⁷

“Las resinas compuestas se desarrollaron a partir de 1962, y se diferencian en resinas de autopolimerización y de fotopolimerización, materiales que consisten en una mezcla de resinas polimerizables con partículas de relleno inorgánico las cuales son recubiertas con silano (MPS)”.¹⁷ Según Zeballos,¹⁷ este recubrimiento ayuda a las resinas en su funcionamiento como material, entre las que existe una mejora en las propiedades físicas y mecánicas, a esto se suma que va a actuar como agente de unión entre las partículas de la matriz plástica de la resina y su relleno inorgánico.

2.1. Composición matriz orgánica

“Está constituida básicamente por: un sistema de monómeros mono, di- o tri-funcionales; un sistema iniciador de la polimerización de los radicales libres, que en las resinas compuestas fotopolimerizables es una alfa-dicetona (canforquinona), usada en combinación con un agente reductor, que es una amina alifática terciaria (4-n,n-dimetilaminofetil alcohol, DMAPE), y en las quimiopolimerizables es un per-compuesto el peróxido de benzoilo”.¹⁹ Como dice Hervás-Garcías¹⁹ en las resinas de autopolimerización se encuentra una amina terciaria aromática (n,n-dihidroxietil-p-toluidina) que al interactuar con el iniciador, da paso a la polimerización en un periodo más reducido, ya que su función es ser un acelerador en la reacción de polimerización.

Hoy en día el BisGMA continúa siendo el monómero más utilizado dentro de las resinas compuestas en el uso odontológico y puede ser usado como mono componente o asociarse al dimetrilato de uretano.

2.2. Composición Matriz inorgánica

Las propiedades físicas y mecánicas de las resinas compuestas se le atribuyen a la llamada fase dispersa, compuesta por relleno inorgánico. “Las partículas de relleno son incorporadas a la fase orgánica para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la matriz orgánica” ¹⁹.

2.3. Agente de conexión

“El agente responsable de esta unión es una molécula bifuncional que tiene grupos silanos (Si-OH) en un extremo y grupos metacrilatos (C=C) en el otro”. ²⁰

Douglas²⁰ describe que el agente de unión más utilizado es el silano, ya que la mayoría de las resinas compuestas que se encuentran hoy en el comercio contienen rellenos basados en sílice, también se puede encontrar el γ - metacril-oxipropil trimetoxi-silano (MPS), con la particularidad de tener unión al relleno cuando son hidrolizados a través de un puente de hidrógeno, además posee un grupo metacrilato que le confiere uniones covalentes con la matriz de resina, se dice que esta molécula es de tipo bipolar, la que va a ofrecer una muy buena interfase resina-partícula de relleno.

2.4. Reacción de polimerización

“La matriz sufre una reacción de reticulación por efecto del sistema iniciador, rompiendo los dobles enlaces carbono-carbono (C = C) de la molécula de monómero de dimetacrilato, luego se convierten en enlaces simples carbono-carbono (CC) y forman un polímero”. ¹⁸

Según lo mencionado por Douglas ²⁰, en el caso de las resinas activadas por medio químico, la reacción se produce por la combinación de dos pastas, una de estas pastas contiene una amina terciaria aromática, el dihidroxi-etil-p-toluidina que es el activador químico y la otra pasta el peróxido de benzoilo que actúa como iniciador. Por su parte las resinas de fotopolimerización presentan en su estructura un iniciador, el que es dependiente de energía de luz visible para su activación. Esta fuente de luz debe cumplir con un cierto rango de longitud de onda que va desde 420 a 500 nanómetros en el espectro de luz visible.

A partir de lo descrito por Hervás García A., ¹⁹ los porcentajes altos de contracción en el volumen del material, se deben a que presentan un bajo peso molecular entre monómero y relleno.

2.5. Clasificación de resinas compuestas

2.5.1. Resinas convencionales o de macrorellenos

Según Zeballos ¹⁷ poseen partículas de tamaños entre 10 y 50µm, hoy en día poco utilizada ya que presentaba deficiencias como superficies rugosas, falta de brillo en superficie, solía tener pigmentaciones además del desgaste producido a las estructuras antagonistas naturales o artificiales.

2.5.2. Resinas de microrelleno

“Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 µm”. ²⁰

Como dice Douglas ²⁰, estas resinas tienden a funcionar de mejor manera cuando su uso es en dientes anteriores donde se emplean fuerzas masticatorias que no tienden a ser tan axiales, junto con esto estas resinas tienen un desempeño muy alto a nivel estético ya que proporcionan un buen pulido y brillo superficial. Contrario a lo que ocurre en el sector anterior, su desempeño en restauraciones posteriores no es bueno, debido a que presenta altos niveles de sorción acuosa, altos niveles de expansión térmica y un menor módulo de elasticidad, propiedades físicas y mecánicas de gran importancia.

2.5.3. Resinas híbridas

“Resultan de la combinación de partículas de relleno fino de vidrio o cerámica cuyo tamaño oscila entre 0.6 y 1 micrómetro y partículas de relleno microfino de sílice coloidal con un tamaño de 0.04 µm”. ¹⁷

Según Zeballos, ¹⁷ estas poseen una gran capacidad de mimetización con la estructura dentaria, ya que presentan una gran variedad de colores, menor contracción de polimerización y coeficiente de expansión térmica similar al del tejido dentario. Por todas estas propiedades es que se emplean tanto en el sector anterior como en el posterior.

2.5.4. Resinas de Nanorelleno

“Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01µm), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en *nanoclusters* o nanoagregados de aproximadamente 75 nm”. ²⁰

Según Douglas ²⁰ estas resinas combinan propiedades, por un lado se presenta con altas propiedades físicas, como la resistencia al desgaste, propiedad que encontramos en las resinas híbridas, pero a su vez también goza de un alto nivel de translucidez y excelente pulido, de esta forma estas resinas funcionan muy bien en sector anterior y posterior.

2.6. Propiedades de las resinas compuestas

2.6.1. Resistencia al Desgaste

Es la capacidad de un material a oponerse a la pérdida de superficie, va de la mano con el tamaño, forma y la cantidad de relleno que contenga la resina compuesta. “Cuanto mayor sea el porcentaje de relleno, menor el tamaño y mayor la dureza de sus partículas, la resina tendrá menor abrasividad” ²⁰.

2.6.2. Resistencia a la compresión y a la tracción

Según Montalvo A., ²¹ depende en forma directa de la cantidad de fase dispersa que tenga la resina y a su vez de cuan efectiva sea la polimerización de la matriz. Por otro lado, las resinas compuestas con microrelleno tendrán menor resistencia, debido a que no existe una completa incorporación de relleno a su masa.

2.6.3. Estabilidad del color

Según postula Douglas, ²⁰ las alteraciones de colores que sufren las resinas se deben a manchas superficiales que tienen relación con colorantes que provienen de la alimentación y consumo de tabaco, en cambio las coloraciones internas son debido a un proceso de foto oxidación que ocurre en las aminas terciarias. Por todo lo mencionado, es que las resinas de fotopolimerización son mucho más estables que las resinas de tipo autopolimerización.

2.6.4. Resistencia a la Fractura

“Es la tensión necesaria para provocar una fractura (resistencia máxima)”. ²⁰ Como dice Douglas,²⁰ la resistencia dependerá mayoritariamente de la cantidad de relleno que presente la matriz inorgánica. Por otro lado, se ha demostrado que las resinas de alta viscosidad presentan mejores resultados ante fracturas de material, esto se debe a que distribuye de mejor manera las fuerzas masticatorias.

2.6.5. Contracción de polimerización

“La contracción de polimerización es el mayor inconveniente de estos materiales de restauración. Las moléculas de la matriz de una resina compuesta (monómeros) se encuentran separadas antes de polimerizar por una distancia promedio de 4 nm (distancia de unión secundaria), al polimerizar y establecer uniones covalentes entre sí, esa distancia se reduce a 1.5 nm (distancia de unión covalente)”.²²

3. Métodos de evaluación de restauraciones

Para poder elaborar un criterio formado en a partir de evidencia, tomar una decisión con respecto al estado de una restauración y determinar si debe o no ser intervenida, se requiere evaluar parámetros preestablecidos que describan su comportamiento y permitan hacer una estimación de su desempeño al corto, mediano y largo plazo, para esto existen distintos materiales y métodos directos e indirectos.

En la clasificación de los métodos indirectos se puede encontrar la apreciación por medio de fotografías estandarizadas, que permiten comparar a lo largo del tiempo el estado de la restauración. Mahler ²³ describió una variante en los métodos de evaluación de la integridad marginal de restauraciones de amalgama proponiendo el uso de fotografías estandarizadas para obtener impresiones en blanco y negro de la restauración que pudieran ser reevaluadas y comparadas a lo largo del tiempo.

Cuando hay titubeos en la decisión clínica sobre reemplazar una antigua restauración o no, el método o recurso de reparación de estas puede ser una alternativa menos invasiva para el paciente. Para solucionar problemas con restauraciones antiguas se puede utilizar fresas carbide y sistemas de pulido, ya que brindan una mejora en parámetros de rugosidad superficial, brillo y anatomía ²³.

El ajuste marginal adecuado y una restauración en óptimas condiciones son factores cruciales para prevenir enfermedad periodontal y posterior lesión de caries secundaria. Básicamente con el método visual y táctil, que se encuentran dentro del examen clínico y complementado con exámenes radiográficos, se puede lograr una buena restauración ²⁴.

La evidencia que apoya el uso de radiografías complementarias para la valoración de restauraciones se limita a estudios de calidad baja/moderada. Es importante que la angulación del haz de rayo de luz sea concordante con la proyección de estructuras en la radiografía para sortear distorsiones y falsos positivos, por lo que se ha estudiado que la proyección ortogonal es la más útil para evidenciar problemas o defectos en las restauraciones. Este tipo de angulación incide perpendicular al diente y al receptor ²⁴.

El uso de explorador causa controversias en el medio odontológico, debido a que este puede quedar adherido al tejido adyacente de la restauración, siendo el mismo carioso o no, por lo que se sugiere que las restauraciones con alguna sospecha de lesión cariosa secundaria a una

restauración, sean evidenciadas mediante una evaluación radiográfica posterior a maniobras clínicas ²⁴.

Actualmente el uso de fotografía digital es una práctica común en la documentación clínica odontológica. También se ha utilizado con un valor diagnóstico para proyectar de manera eficiente sus parámetros a corregir o comparar en el mismo ámbito. Moncada y su grupo ²⁵ concluyeron que la fotografía digital con software de análisis son herramientas útiles para la evaluación de restauraciones y aumentan la información obtenida del diagnóstico clínico.

Otros métodos utilizados en la actualidad son los duplicados de las restauraciones, se realizan mediante impresiones de silicona (resinas epóxicas) que logran una exploración mucho más sencilla y con mayor aspecto objetivo sobre la condición de la restauración evaluada. Análisis más sofisticados implican microscopía de barrido electrónica, que analizan y visualizan las características de las restauraciones. Sus usos en investigación se registran desde 1977, en donde aumenta la objetividad del estudio, pero también los costos de realización. ^{26, 27, 28}

También se dispone para evaluación indirecta el uso de técnicas radiográficas, que permiten analizar y juzgar el estado de la restauración en relación a ciertos parámetros como caries secundaria, adaptación marginal y sobre contornos. Liedke y cols.²⁹ presentan una revisión sistemática del uso de esta técnica para evaluar el desajuste de las restauraciones proximales, revisando la literatura científica entre los años 1950 y el 2014. De esto concluye que a pesar de que el examen clínico corresponde al mejor método de evaluación para las caras proximales la radiografía *bitewing* entrega mucha más información, permitiendo un mejor diagnóstico.

Los métodos de evaluación directos corresponden a los más utilizados y permiten evaluar las características de la restauración en el momento del examen clínico y a diferencia de los métodos indirectos no requieren de otro instrumento.

3.1. Evaluación de las restauraciones

A lo largo del tiempo, la evaluación del desempeño en relación a función y características de las restauraciones se ha determinado en el criterio clínico del tratante, por lo que es imprescindible el uso de una metodología objetiva unificadora.

En relación con la solución de esta problemática han surgido variadas ideas: de las primeras propuestas en la literatura se encuentra la enumeración de características a evaluar, en una de ellas se clasificó y enumeró restauraciones de acuerdo con la falla específica observada (anatomía deficiente, fracturas de la restauración o del tejido dentario y márgenes defectuosos).

Un intento posterior para utilizar este método resultó en una larga lista de categorizaciones de criterios, donde se evaluaban diez características por restauración, lo que dejó margen para grandes variaciones en la asociación e interpretación, por lo tanto, se tomó la determinación de que los criterios debían ser simples y fáciles de usar, con la finalidad de obtener un criterio unificado.³¹

En un trabajo realizado entre los años 1964 y 1971, Cvar y Ryge^{30,31} crearon un modelo de evaluación para cinco categorías: color, tinción marginal, forma anatómica, adaptación marginal y caries evaluados de forma visual y táctil y siguiendo un flujograma para determinar el comportamiento y estado de la restauración. Este sistema fue republicado en 2005.

En 1973 Ryge^{30,31} propuso un modelo de análisis visual y táctil que evalúa diferentes parámetros de restauraciones de resina compuesta y amalgama, separándolos en tres grupos: textura superficial y color, forma anatómica e integridad marginal, asociándose a un código fonético usado por la fuerza aérea de Estados Unidos (*U.S. Air Force*) para reducir el error y hablar de forma absoluta: (Alfa, Bravo, Charlie y Delta). Estos indicarán estado de la restauración (clínicamente excelente, no requiere ninguna intervención; aceptable, debe ser observada rigurosamente en la próxima visita; recambio por prevención; recambio inmediato) presentado en la tabla 1-2.

Tabla 1-2. Sistema de calificación para evaluar la calidad de la restauración.

Calificación	Categoría operacional	Explicación operacional
Restauración satisfactoria	Cumple con todos los estándares (Alfa)	La restauración es de calidad aceptable y se espera que proteja adecuadamente el diente y los tejidos adyacentes.
	Observar en la próxima visita (Bravo)	La restauración es de calidad satisfactoria, pero exhibe una o más características que podrían generar una falla prematura
Restauración insatisfactoria	Recambio por prevención (Charlie)	La calidad de la restauración no es aceptable. Daños futuros al diente y/o tejidos adyacentes están por ocurrir.
	Recambio inmediato (Delta)	La calidad de la restauración no es aceptable. El diente y/o tejidos adyacentes están dañados.

Fuente: Ryge G, Jendresen MD - Ryge G, Snyder M. ^{30,31}

Los autores en su estudio determinaron que la evaluación debía ser realizada por examinadores previamente calibrados con una concordancia no menor a 85% inter e intra examinador.

En 1981 este modelo fue modificado y cambió su nombre a Ryge/USPHS (United State Public Health Service), los que incluyen cinco parámetros clínicos que son: adaptación marginal, forma anatómica, rugosidad superficial, caries secundaria y brillo. ^{30,31} Esta última modificación será la que se empleará para la categorización y comparación del presente estudio. Estos criterios se presentan en la Tabla 1-3.

Tabla 1-3. Criterios clínicos USPHS/Ryge modificados.

Parámetro clínico	Alfa	Bravo	Charlie
Adaptación marginal	Explorador no se retiene al pasar por la interfaz diente/restauración.	Explorador cae en una hendidura al pasar sobre la interfaz diente/restauración.	Dentina o base cavitaria está expuesta en el margen de la restauración.
Forma anatómica	Contorno general de la restauración sigue el contorno del diente.	Contorno general de la restauración no sigue el contorno del diente.	La restauración esta sobre contorneada.
Rugosidad superficial	La superficie de la restauración no tiene defectos.	La superficie de la restauración tiene mínimos defectos.	La superficie de la restauración tiene severos defectos.
Caries secundaria	No hay diagnóstico clínico de caries.	N/A	Diagnóstico clínico de caries en el margen de la restauración
Brillo	La superficie es brillante como el esmalte, aspecto translúcido.	Superficie opaca.	Superficie claramente opaca y estéticamente desagradable.

Fuente: Modificado de Ryge G, Jendresen MD - Ryge G, Snyder M.^{30,31}

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo del tiempo las resinas compuestas han sido modificadas con el fin de mejorar los resultados obtenidos y su desempeño clínico. Sin embargo, también se conoce que no tienen un largo periodo de durabilidad, incluso habiéndose realizado en condiciones óptimas.

Existe información disponible en los buscadores de investigaciones científicas en relación al desempeño clínico de las restauraciones de resina compuesta. Sin embargo, no se encuentra una revisión actualizada de esta información que permita realizar a futuro, un óptimo protocolo de observación, mejorando la durabilidad y comportamiento clínico para evitar las fallas en las restauraciones, tales como: alteración de color, presencia de caries secundaria, filtración marginal o incluso la pérdida de la restauración.

IV. JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación, se pretende realizar una revisión de los artículos disponibles en la literatura, para en un futuro poder realizar un protocolo de evaluación de restauraciones de resina compuesta clase II con parámetros compatible con el código Alfa de los criterios USPHS/RYGE modificados, correspondientes a un comportamiento clínico de calidad aceptable de la restauración y que proteja adecuadamente al diente y los tejidos adyacentes.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la información más actual presente en la literatura respecto al desempeño de las restauraciones de resina compuesta clase II a mediano plazo, evaluadas bajo los criterios de USPHS/RYGE modificados?

VI. OBJETIVOS

6.1. General

- Recopilar la información más actualizada sobre la evaluación del desempeño clínico de las restauraciones directas de resina compuesta clase II a mediano plazo, mediante el uso de los criterios USPHS/RYGE modificados.

6.2. Especifico

- Describir mediante los criterios de Ryge restauraciones de resina compuesta clase II, desarrolladas por odontólogos generales.
- Describir el comportamiento mediante los criterios de Ryge restauraciones de resina compuesta clase II realizadas con distintos materiales.
- Describir los resultados de la literatura en relación con los criterios de Ryge como método de evaluación a mediano plazo.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio corresponde a una revisión narrativa sistemática de la literatura actual, basado en criterios PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*, por sus siglas en inglés), que busca principalmente describir el desempeño clínico de las restauraciones directas de resina compuesta clase II a mediano plazo, mediante el uso de los criterios de USPHS/Ryge modificados, explicados a continuación en la tabla 7-1.

Tabla 1-3. Criterios clínicos USPHS/Ryge modificados.

Parámetro clínico	Alfa	Bravo	Charlie
Adaptación marginal	Explorador no se retiene al pasar por la interfaz diente/restauración.	Explorador cae en una hendidura al pasar sobre la interfaz diente/restauración.	Dentina o base cavitaria está expuesta en el margen de la restauración.
Forma anatómica	Contorno general de la restauración sigue el contorno del diente.	Contorno general de la restauración no sigue el contorno del diente.	La restauración esta sobrecontorneada.
Rugosidad superficial	La superficie de la restauración no tiene defectos.	La superficie de la restauración tiene mínimos defectos.	La superficie de la restauración tiene severos defectos.
Caries secundaria	No hay diagnóstico clínico de caries.	N/A	Diagnóstico clínico de caries en el margen de la restauración
Brillo	La superficie es brillante como el esmalte, aspecto translúcido.	Superficie opaca.	Superficie claramente opaca y estéticamente desagradable.

Fuente: Modificado de Ryge G, Jendresen MD - Ryge G, Snyder M.^{30,31}

7.1. Criterios de inclusión

- Artículos que evalúen restauraciones de resinas compuestas clase II bajo los criterios de Ryge, entre los años 2015 y 2021.
- Artículos en idioma inglés.
- Artículos electrónicos incluidos: casos y controles, casos clínicos.

7.2. Criterios de exclusión

- Artículos que incluyan menores de 18 años.
- Artículos repetidos en metabuscadores.
- Artículos que no han sido considerados como literatura científica, como literatura gris, cartas al editor, panfletos.

7.3. Estrategia de búsqueda

Tabla 7-1. Estrategia de búsqueda ingresada a la base de datos.

#1	“Class II composite restoration”
#2	“Ryge Criteria”

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

En la presente revisión sistemática se utilizaron cuatro metabuscadores. En la tabla 7-1 se presenta el diagrama de flujo de los términos “MeSH”. Al comienzo de la búsqueda y sin aplicar ningún filtro, se obtuvieron un total de 13.218 resultados distribuidos en cuatro metabuscadores; Pubmed arrojó 1801 artículos, Scielo 30 artículos, ScienceDirect 11.252 artículos y Scopus 135 artículos. Al aplicar diversos filtros en los buscadores, como artículos publicados entre los años 2015 y 2021 (incluyendo estos años), estudios realizados en humanos, área temática de odontología, artículos de casos clínicos, arrojó un total de 259 artículos, los que fueron seleccionados para aplicarles los criterios de inclusión y exclusión resultando un total de 4 artículos que fueron incluidos en este estudio. Al aplicar los filtros en los meta buscadores, del total de artículos se excluyeron 12.959 artículos y posteriormente se excluyeron 255 artículos debido a los criterios de inclusión y exclusión. Ningún artículo se excluyó por duplicado.

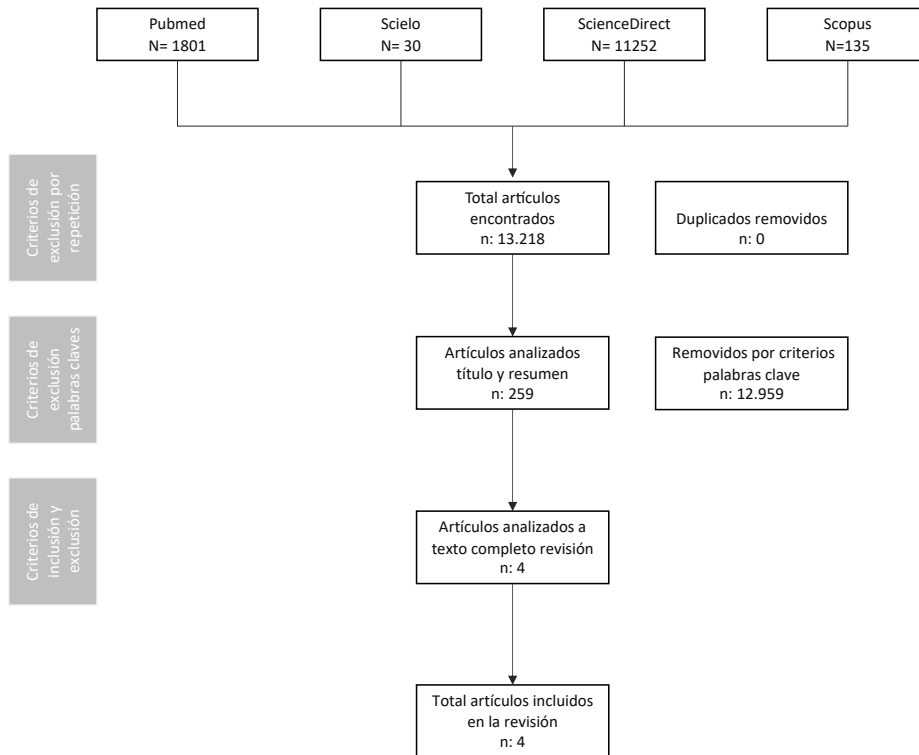


Figura 7-1. Diagrama de búsqueda.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8-1. Extracción de datos.

Autor	Año	Rango de edad de los pacientes	Tiempo de control de las restauraciones	Material restaurador	Resultado	Conclusión
Yazici	2016	Entre 24 a 55 años.	6, 12, 18, 24 y 36 meses.	Resina de nano relleno (Filtek Ultimate) y resina Bulk Fill (Tetric EvoCeram Bulk Fill).	6, 12, 18 y 24 meses, la necesidad de retirada fue un 100%, 98%, 94% y 82% respectivamente, con un rango de retención del 100%. A los 36 meses, 81 restauraciones fueron evaluadas en 39 pacientes, con una necesidad de retiro del 78%.	La prueba de restauración Bulk fill demostró tener un mejor comportamiento clínico en términos de descoloración y adaptación marginal.
Balkaya	2019	Entre 20 a 32 años.	6 y 12 meses.	Charisma Smart Composite (CSC); Restauración posterior de Filtek Bulk Fill (FBF); Equia Forte Fil (EF).	Sin cambios significativos en 6 meses. Después del año si hubo diferencia en los 3 materiales excepto en parámetros de decoloración, caries secundaria y sensibilidad post operatoria.	Bulk fill y resina convencional demostraron mejor comportamiento clínico que los vidrio ionómeros altamente viscosos en cavidades clase II.
Assis	2019	Pacientes mayores de 18 años.	7-21 días y luego a los 12-20 meses.	ER= Grabado y enjuague + adhesivo; SEE= Grabado selectivo de esmalte + adhesivo y SE= Adhesivo de autograbado. Todos los dientes fueron restaurados con Filtek. TM Resina compuesta suprema (3M ESPE).	Se observó una diferencia estadísticamente significativa solo para la propiedad tinción superficial, para las demás comparaciones entre grupos, intragrupo y los criterios de USPHS adaptados, no hubo diferencias estadísticamente significativas.	Los protocolos del sistema adhesivo Scotchbond Universal no influyeron en el comportamiento de las restauraciones de RC Clase I y II (15,8 ± 2,7 meses). Los criterios de evaluación clínica adaptados FDI y del USPHS fueron similares entre sí.
Çolak	2015	Entre 23 a 56 años.	6 y 12 meses.	Relleno masivo Tetric EvoCeram o un compuesto de resina nanohíbrido universal (Tetric EvoCeram).	No se observó sensibilidad postoperatoria, forma anatómica, retención y caries secundaria a los 6 y 12 meses. Con respecto a coincidencia de color, la decoloración marginal y la adaptación marginal, el análisis estadístico no detectó significación estadística entre dos materiales.	Tetric EvoCeram Bulk Fill funciona tan bien como Tetric EvoCeram clínicamente en un periodo de evaluación de 12 meses.

Fuente: Elaboración propia.

8.1. Yazici, 2016

El uso de resinas compuestas ha ido en aumento en el campo clínico odontológico, debido al desempeño de las amalgamas y la preocupación por la liberación de mercurio. Las expectativas del uso de resina compuesta, era mejorar en forma física y química sus propiedades, sobre todo el factor de conversión a polímero, ya que las restauraciones se ven expuestas a múltiples fallas.

En el campo clínico existen técnicas para la reducción de estas fallas como por ejemplo la técnica incremental de resina compuesta, que soluciona varios problemas, sin embargo, genera otros nuevos como por ejemplo la infiltración entre capas de la resina. Como última solución a esta problemática, se creó la resina compuesta *Bulkfill*, que consiste clínicamente en aplicar un solo incremento, así solucionando problemáticas como el nivel de conversión, estrés de contracción entre otras fallas.

Este estudio se centró en la comparación del desempeño clínico de una resina compuesta normal y una resina compuesta de tipo *Bulkfill*. Fue un estudio de caso clínico, aprobado por el comité ético humano, de la escuela de odontología de la universidad Hacettepe. Todos los pacientes firmaron y entendieron un consentimiento informado, además fueron incluidos y excluidos bajo parámetros específicos establecidos para la comparación clínica de este estudio. Cincuenta pacientes fueron utilizados en esta investigación entre ellos hombres y mujeres de variadas edades.

Las preparaciones cavitarias clase II, se realizaron bajo un protocolo específico, que consistía en aplicar una restauración de resina compuesta corriente y otra de *bulkfill* en cada uno. Todas las restauraciones ocuparon los mismos protocolos de aplicación, además se preocuparon de que quedaran en igualdad de condiciones, tanto físico como químicas. Cabe destacar que fue el mismo operador quien aplicó la totalidad de restauraciones. Dos odontólogos calibrados y capacitados, desligados de la aplicación de las restauraciones, fueron los encargados de revisar las restauraciones y catalogarlas según la tabla comparativa modificada de USPHS/RYGE en el tiempo de 6,12,18,24 y 36 meses.

En cuanto al rango de recambio a los 6, 12, 18, 24 y 36 meses, fue respectivamente de 100% 98% 94% 82% 74% todos con una retención del 100%. Sobre la adaptación marginal, todas presentaron rangos óptimos de comparación. En cuanto a la descoloración marginal no hubo diferencia significativa entre ambos grupos control. En la relación de color al diente natural, hasta los 12 meses no existieron cambios significativos. La textura de superficie, entre los 24 y 36 meses

solo 2 restauraciones presentaron rugosidades. Y la sensibilidad post operatoria solo existió un caso a los 12 meses que debió ser recambiado

Las resinas *bulkfill* demostraron tener mejor comportamiento clínico en comparación a las resinas comunes en cuanto a decoloración y adaptación marginal.

8.2. Balkaya, 2019

La resina compuesta ha inspirado a la odontología mínimamente invasiva, sin embargo, existen múltiples aristas que no están consideradas en este proceso. Es por esto que la tecnología se ha visto en la obligación de reducir tiempos de trabajo y provocar mejoras en los materiales para la obtención de un mejor desempeño clínico.

Las resinas han superado enormemente el actuar de las restauraciones indirectas, sin embargo, existen fallas a la hora de restaurar con ellas, tales como caries secundaria, estrés de contracción, bajo nivel de conversión a polímero, pérdida del margen, etc.

En los últimos años cuando las mejoras en las técnicas adhesivas no eran suficientes se vieron en la obligación de crear las resinas *Bulkfill*, las que se utilizan agregando incrementos de 4 a 5 mm, esto lograba varias mejoras físicas en las resinas.

Existen materiales alternativos para el uso de odontología mínimamente invasiva, tal es el caso de los cementos de vidrio ionómero (CIV), los que funcionan bastante bien a la hora de recubrir o restaurar ciertas situaciones clínicas.

El objetivo de este estudio es comparar clínicamente restauraciones de resina *Bulkfill* con restauraciones de CIV, altamente viscosas en restauraciones clase II, bajo los parámetros de USPHS7RYGE modificados. Este protocolo de investigación fue aprobado por el departamento de odontología restaurativa, facultad del comité de ética de medicina de la universidad de Erciyes.

En este estudio se comparó las restauraciones de: Cemento de vidrio ionómero de alta viscosidad; resinas compuestas *Bulkfill* y resinas compuestas de micro relleno. Participaron cincuenta y cuatro pacientes, fueron seleccionados por criterios de inclusión y exclusión, ciento nueve dientes fueron restaurados por un único dentista capacitado, el cual realiza el mismo protocolo de radiografía previa, anestesia, aislamiento de campo, preparación cavitaria y terminado y pulido para todas las restauraciones. Es importante destacar que los odontólogos que evaluaron las restauraciones a la semana, seis meses y un año, no fueron los mismos que realizaron las restauraciones, además fueron debidamente capacitados para unificar el criterio.

En cuanto al rango de supervivencia de los 3 grupos, todos mantuvieron un 100% hasta el año, sin embargo, el grupo de CIV obtuvo un 64% al año. En el resto de criterios siempre el grupo de CIV es el que obtenía resultados iguales a Bravo o Charlie al año de evaluación.

No hubo diferencia significativa entre los grupos durante los periodos de la semana, 6 meses y un año al momento de evaluar clínicamente, excepto por CIV. La resina compuesta *Bulkfill* y la resina de microrelleno, presentan mejores resultados clínicos que la restauración de CIV altamente viscoso, sin embargo, esta última es muy utilizada para reparar restauraciones fallidas al año de evaluación.

8.3. Assis, 2019

Los sistemas adhesivos se pueden clasificar según la forma de desmineralización del sustrato dental: Grabado y enjuague (ER), autograbado (SE) y universal o multimodo. Los primeros eliminan la capa *smear layer* mediante el grabado. Los de autograbado son capaces de grabar sin la necesidad de lavar y los adhesivos universales se pueden utilizar en diferentes modos de aplicación.

Los monómeros de los adhesivos autograbantes suelen ser menos ácidos que el ácido fosfórico y algunos minerales permanecen en las fibras colágenas, lo que crea un enlace químico entre el sustrato dental y monómeros funcionales de los adhesivos. Ejemplo de un monómero funcional es fosfato de 10-metacrilóiloxidocildihidrógeno (10-MDP), que interactúa con los iones calcio de los cristales de la hidroxiapatita, llevando a la formación de sales de calcio.

El adhesivo universal tiene la ventaja de permitir al cirujano elegir el protocolo de aplicación clínica, optimizando resultados finales, aun así, es cuestionable si el uso es apropiado para todos los procedimientos que involucran adhesión. En la actualidad existen muy pocos ensayos clínicos que evalúan el rendimiento de los adhesivos universales.

Según Purk en el 2017, la resina compuesta fotopolimerizable, se puede unir de distintas maneras a la dentina, dependiendo de cuantas paredes tiene la cavidad, pudiendo haber más grietas a través del adhesivo en la pared gingival que en la pared axial, por lo que se requieren estudios clínicos con adhesivos universales en cavidades de clase I y II.

La evaluación clínica de las restauraciones requiere el uso de criterios relevantes que puedan juzgar la función de diferentes factores, criterios como el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (USPHS) por sus siglas en inglés y el Federation Dentaire Internationale/World Dental Federation (FDI).

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento clínico de las restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo universal, utilizado con diferentes protocolos de aplicación y comparando los criterios FDI y USPHS adaptados.

El estudio fue un ensayo clínico aleatorizado doble ciego, de diseño experimental adherido a los estándares consolidados de ensayos de informes (CONSORT).

Los participantes (mayores de 18 años) requerían restauraciones de Clase I y/o II debido a la presencia de caries y/o restauraciones insatisfactorias en al menos tres dientes. Cada participante recibió tres protocolos de aplicación del adhesivo Scotchbond Universal (3M ESPE), uno en cada diente a restaurar: grabado y enjuague + adhesivo ER (n = 50); grabado selectivo de esmalte + adhesivo SEE (n = 50) y adhesivo de autograbado SE (n = 50). Todos los dientes fueron restaurados de manera similar utilizando resina compuesta Filtek™ Supreme (3M ESPE).

Las evaluaciones se realizaron por dos evaluadores previamente calibrados al inicio del estudio después de 7 a 21 (T1) días y de 12 a 20 (T2) meses.

Las cavidades consideradas muy profundas fueron tratadas con protección dentinopulpar hidróxido de calcio y las profundas con ionómero de vidrio modificado con resina. En cavidades de profundidad media a baja, el protocolo adhesivo se aplicó directamente.

Las restauraciones se realizaron con la técnica oblicua incremental. Cada incremento se polimerizó durante 20 segundos y se realizó una polimerización final de 40 segundos. El acabado inmediato de las restauraciones se realizó con puntas finas de diamante (KG Sorensen) y/o hojas de bisturí, después de retirar el aislamiento absoluto y ajuste oclusal. El acabado y pulido intermedio se realizó con puntas de caucho de silicona, granulaciones medias (azul) y superfina (rosa) y disco de fieltro con pasta de diamante.

Para evaluar la sensibilidad postoperatoria de los dientes, se aplicaron chorros de aire durante 10 segundos con la jeringa triple a 2 cm de la superficie oclusal. Para comparar FDI y USPHS modificados, consideraron las restauraciones como “aceptables y no aceptables”. Para las restauraciones que no requirieron intervención se calificaron como “aceptables” (Alpha y Bravo) fueron dicotomizadas como clínicamente muy bueno, clínicamente bueno y clínicamente satisfactorio o suficiente. Para el criterio Charlie, “no aceptables”, se denominaron como: clínicamente insatisfactorio, clínicamente malo, las restauraciones que necesitaron reemplazo o reparación.

Para hacer la comparación de los criterios, se separaron las propiedades de cada criterio. FDI modificado: tinción marginal; fractura y retención del material; adaptación marginal; hipersensibilidad y vitalidad dentaria; recurrencia de caries; erosión o abfracción. USPHS modificado: decoloración marginal; sensibilidad postoperatoria; recurrencia de caries.

La única diferencia significativamente estadística observada, fue la propiedad “tinción superficial”. Para las otras comparaciones entre grupos, intragrupo, y entre FDI modificados y los criterios USPHS modificados, no hubo diferencias estadísticamente significativas. Los diferentes protocolos de aplicación con el adhesivo universal, dieron como resultado restauraciones clínicamente “aceptables” después de 15.8 ± 2.7 meses de seguimiento. La FDI modificados y los criterios del USPHS modificados aportaron resultados similares.

8.4. H Çolak, 2015

El material más utilizado en la odontología actual es la resina compuesta, ya que tiene excelente estética y facilidad de manejo, pero presenta desventajas por la polimerización insuficiente y por contracción de polimerización, que disminuyen las propiedades físicas y mecánicas. Varios son los factores que afectan una correcta polimerización como: rango de longitud de onda, tiempo, exposición, tipo de resina, grosor de incremento, partículas de relleno, entre otros.

Para realizar una restauración se utilizan diferentes enfoques, como la “*Técnica incremental*” donde de manera gradual se colocan capas de 2 mm o menos, lo que tiene como resultado una mejor penetración de la luz, reduce las tensiones de contracción y asegura que la resina se adhiera mejor a las paredes. Sin embargo, también se presentan desventajas, fallas de unión entre los incrementos y el tiempo empleado aumenta porque se debe polimerizar cada capa. En un intento por superar las desventajas asociadas a la técnica incremental, es que surge un nuevo material las resinas *Bulk-fill* que permiten capas de 4 o 5 mm de espesor.

Tetric EvoCeram *Bulk-fill* tiene un inhibidor de sensibilidad a la luz que permite mayor tiempo de modelado y un fotoiniciador, Ivocerin, que permite colocar grandes capas de resina de hasta 4 mm y ser polimerizadas en 10 segundos.

Numerosos estudios de laboratorio han investigado la profundidad de la fotopolimerización, adaptación marginal, adaptación interna, microdureza, grado de conversión, deflexión cuspal, contracción de polimerización, de las resinas *Bulk-fill*, hasta la fecha (2015) solo existen dos estudios que evalúan el rendimiento clínico de estas resinas *Bulk-fill*, pero no proporcionaron datos clínicos relacionados con resinas de alta viscosidad. EL objetivo de este estudio fue evaluar el

rendimiento clínico de las resinas *Bulk-fill* de alta viscosidad Tetric EvoCeram *bulk-fill* en cavidades clases II durante un año y como grupo control se utilizó una resina híbrida convencional Tetric EvoCeram.

Los pacientes seleccionados para este estudio fueron adultos que asistían a las clínicas de la Facultad de odontología de la Univeridad de Ishik y que necesitaban al menos dos pares de restauraciones similares de Clase II, fueron 34 voluntarios entre 23 y 56 años. Los criterios de inclusión fueron: paciente con necesidad de restauración de la lesión de caries o reemplazo de restauración existente defectuosa; dientes que necesitan restauración para ser primeros o segundos molares o premolares permanentes; al menos dos restauraciones de Clase II requeridas en cada paciente y el número de restauraciones de cada material debe ser igual en cada paciente; el antagonista y el diente adyacente en contacto; pulpa vitalizada y ausencia de síntomas dolorosos; los dientes afectados no deben haber sido sometidos a un recubrimiento pulpar directo; sin antecedentes de hipersensibilidad en los dientes a restaurar; dentición permanente; buena salud bucal y ausencia de enfermedad periodontal; que los pacientes no hayan padecido enfermedades sistémicas o alergias; y ausencia de hábitos nocivos y bruxismo. Los criterios de exclusión específicos fueron menos de 20 dientes; historial de sensibilidad dental existente; alergia conocida a materiales a base de resina o cualquiera de los otros materiales utilizados en este estudio; embarazo o lactancia; uso crónico de fármacos antiinflamatorios, analgésicos o psicotrópicos, dientes no vitales; Dientes pilares para prótesis fijas o removibles.

Se realizaron 37 restauraciones por el mismo operador, cada paciente recibió al menos dos restauraciones clases II, una con Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), un composite de viscosidad convencional, y la otra con Tetric EvoCeram *bulk-fill* (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) un compuesto de relleno masivo de alta viscosidad. Las restauraciones fueron realizadas en las mismas condiciones clínicas para objetivizar los resultados.

Para la evaluación se utilizaron los criterios del Servicio de Salud Pública Modificado de los Estados Unidos (USPHS), que evaluó: retención; integridad marginal; decoloración marginal; forma anatómica; caries secundarias. Fueron evaluadas a la semana, a los 6 y 12 meses por dos odontólogos calibrados que no participaron en los tratamientos.

Del estudio se puede concluir que clínicamente Tetric EvoCeram *bulk-fill* funciona tan bien como Tetric EvoCeram con un periodo de evaluación de 12 meses, recibiendo puntuaciones predominantemente Alfa.

VIII. DISCUSIÓN

Según el estudio de Yazici ³², establece que ambos grupos comparables de resinas compuestas lograron un 100% de rango de retención, por lo que no debieron ser recambiadas al momento de ser comparadas a los 6,12,18, 24 y 36 meses. Un caso similar ocurrió en la investigación de Assis ³⁴, donde los 3 grupos controles en ambos tiempos de evaluación (T1 y T2) presentaron un rango de retención catalogado como Alfa. No muy distinto fue el trabajo de Çolak ³⁵, el que resultó en un 100% de retención para ambos grupos control de resina compuesta al año de evaluación. En el estudio de Balkaya ³³ muestra que los grupos comparables de CSC y FBF demuestran un 100% retención al igual que en los demás estudios, sin embargo, en el grupo EF obtuvo un 69% en rango de retención, por lo tanto 10 restauraciones tuvieron que ser reemplazadas a causas de fractura en proximal. Esto puede deberse a que EF (Equia forte fill) es un cemento ionómero vítreo reforzado con resina compuesta por lo que puede presentar características funcionales distintas al resto de grupos controles.

En el trabajo de Balkaya ³³, se evaluó adaptación marginal, donde 34 restauraciones del grupo FBF fueron Alfa y 2 fueron Bravo, en el grupo CSC 30 fueron Alfa y 5 fueron Bravo. En el grupo EF 20 fueron Alfa, 10 Bravo y 2 Charlie. Esta diferencia puede deberse al comparar una resina *bulkfill* (FBF) con una resina reforzada con cerámica (CSC) y un CIV reforzado con resina compuesta (EF). Esta información es comparable con el estudio de Yazici ³², donde comparan la adaptación marginal en restauraciones *bulkfill* y de nanorelleno (*ultimate*), donde expresan que todas las restauraciones del grupo de las resinas *bulkfill* presentaron una adaptación marginal perfecta hasta los 24 meses, a los 24 meses 1 restauración *bulkfill* y 8 *ultimate* fueron catalogadas como Bravo. En la evaluación que se realizó a los 36 meses, 4 resinas *bulkfill* y resinas 10 *ultimate* recibieron la categorización Charlie.

Según un estudio realizado por Colak ³⁵, donde evalúan la adaptación marginal en un año, indica que solo una restauración recibió la designación Bavo en *bulkfill*, todas las demás restauraciones en cuanto a su adaptación marginal, fueron Alfa. En la investigación de Assis ³⁴, se describe que el grupo control ER Y SEE fueron catalogadas como Alfa, pero en el grupo SE arrojó una restauración catalogada como Bravo, el resto de restauraciones como Alfa en T1 de evaluación. En T2 el grupo ER arrojó como resultado 1 restauración bravo, para el grupo ESS 2 restauraciones como Bravo y 1 restauración Bravo para el grupo control ES, el resto de restauraciones fue catalogada como Alfa. Esta última información puede deberse a que se aplicaron 3 protocolos de adhesivos distintos, interfiriendo en los resultados de adaptación marginal de la resina compuesta.

Según un estudio realizado por Colak ³⁵, donde evalúa la decoloración marginal, indica que la restauración de relleno nanohibrido, recibió 3 categorizaciones Bravo y 1 fue catalogada como Charlie, mientras que la restauración del tipo *bulkfill* solo 1 restauración se categorizó como Bravo al momento de evaluar su cambio de coloración marginal.

Para el estudio realizado por Yazici ³², ninguna restauración presentó decoloración marginal hasta los 18 meses de evaluación. Sin embargo, a los 36 meses posterior a la evaluación, 2 restauraciones del grupo control *bulkfill* y 8 filtek ultimate, fueron catalogadas como Bravo para este criterio. Esto puede deberse al componente de relleno de ambas restauraciones.

En el trabajo realizado por Balkaya ³⁵ no hubo ningún cambio de coloración marginal en el grupo control CSC y EF, mientras que una restauración del grupo FBF fue calificada como Bravo. En un estudio realizado por Azza ³⁶ en el año 2019, se comparó 3 grupos controles según los criterios USPHS/RUGE modificados. El grupo control de carbómero de vidrio a los 6 meses presento 43 restauraciones evaluadas con el código Alfa, 9 con código Bravo y 2 con Charlie. A los 12 meses de evaluación fueron 37 restauraciones evaluadas con código Alfa, 12 con código Bravo y 3 con Charlie. El segundo grupo control era de cemento ionómero vítreo reforzado con resina, fue evaluada a los 6 meses la decoloración marginal y obtuvieron 49 restauraciones catalogadas como Alfa y 5 como Bravo. A los 12 meses de evaluación arrojó 43 restauraciones catalogadas como alfa y 10 como bravo. El tercer grupo control era de resinas compuestas convencionales que fueron evaluadas a los 6 meses, donde 53 restauraciones fueron catalogadas con código Alfa, a los 12 meses 40 fueron evaluados como Alfa y 7 como Bravo. Esto puede deberse a las características físicas de cada material, a pesar de ocupar protocolos de acciones similares.

En el estudio de Yazici ³² fue evaluada la textura superficial, y se indicó que solo 2 restauraciones del grupo de filtek ultimate fueron rugosas en la revisión de los 24 y 36 meses. Este antecedente es contrastable con el estudio de Balkaya ³⁵, donde 9 restauraciones de EF al momento de evaluarlas a los 6 meses, fueron categorizadas como Bravo y 1 como Charlie. Esta información es comparable con el trabajo realizado por M. Sadeghi ³⁷ que consistía en comparar resinas micro, nano y resinas empacables en un tiempo de 6, 12 y 18 meses según los criterios de USPHS/RUGE modificados. Se demostró que para los 3 grupos controles en los 6, 12 y 18 meses de evaluación, resultaron catalogadas como Alfa para el criterio de textura superficial, a pesar de evaluar restauraciones de resina compuesta, estos resultados pueden deberse a que Sadeghi ³⁷ comparó únicamente restauraciones clase I de Black, en relación a las elegidas en esta investigación. En otro estudio realizado por Candan ³⁵ donde se compara el desempeño clínico de resinas compuestas convencional con las resinas reforzadas con fibra de vidrio en un tiempo de 6,

12, 18 y 30 meses, se obtuvieron resultados catalogados como Alfa para ambos grupos control hasta los 18 meses de evaluación, sin embargo, en la evaluación de los 30 meses posterior al protocolo de restauración hubo un 2,9% de resultados Bravo. Esto puede deberse a que este estudio utilizó como pacientes a niños entre 8 y 13 años con clases I y II de Black.

En el trabajo de Colak ³⁵ evalúan el criterio de sensibilidad post operatoria a los 6 y 12 meses, donde se obtuvo resultados catalogados como Alfa, evaluados en los dos tiempos controles de 6 y 12 meses. Muy similar es el caso comparable de Yazici ³², a excepción de un paciente, el que presentó sensibilidad post operatoria a los 12 meses en el grupo control de las resinas *bulkfill*. A pesar de ser similares ya que ambos estudios utilizaron resinas *bulkfill*, el caso de Colak ³⁵ usó una resina *bulkfill* de alta densidad, lo que podría generar la diferencia de resultado con Yazici ³². Por otro lado, en el estudio realizado Claus-Peter ³⁸, comparan resina de nano relleno filtek supreme (FS) y resina compuesta convencional (TC) en un tiempo de 6, 12 y 18 meses posterior a su realización. A los 6 meses de evaluación para ambos grupos control presentaron un 90% de resultados catalogados como Alfa y un 10% (7 restauraciones en ambos grupos control) de ellos fue catalogado como Bravo. A los 12 meses de evaluación para el grupo FS hubo 96 resultados Alfa y 4 bravo y para el grupo TC hubo 95 restauraciones con resultados Alfa y 5 con resultados Bravo. A diferencia de los tiempos de control pasados, a los 18 meses obtuvieron la diferencia con el grupo TC donde valorizaron 4 restauraciones con categorización Charlie.

Estos resultados son comparables con el trabajo de Candan ³⁸ que otorgó resultados favorables en la comparación de RC y FRC, donde ambos arrojaron una categorización Alfa en la evaluación de sensibilidad post operatoria en los tiempos de evaluación de 12 y 30 meses.

Según el estudio realizado por Assis ³⁴, donde evalúan la integridad del diente en cuanto a caries secundaria, da como resultado una categorización igual a Alfa en los 3 grupos controles de la investigación en los dos tiempos de evaluación (7 a 21 días y 12 a 20 meses), caso similar se da en la investigación de Colak ³⁵, donde evaluaron dos tipos de restauraciones de distinto relleno en los tiempos de 6 y 12 meses para caries secundaria, con favorables resultados ya que ambos grupos controles dieron una categorización Alfa. No muy distinto fue el trabajo de Candan ³⁸, donde igualmente ambos grupos controles, de dos tipos de resina de distinto relleno, dieron resultado catalogados como Alfa en los tiempos de 6 y 12 meses de evaluación. Por último, el trabajo realizado por Azza ³⁶, compararon 3 distintos grupos controles de resina compuesta, cemento ionómero vítreo reforzado con resina y carbomero de vidrio, en un tiempo de evaluación de 6 y 12 meses, en los 3 grupos dio como resultados iguales a código Alfa, para los 2 tiempos de evaluación

clínica. Esta congruencia de resultados puede ser debido a que los protocolos de realización para los 4 trabajos de investigación fueron los correctos en su aplicación.

IX. CONCLUSIÓN

Con esta investigación se logró recopilar la información más actualizada sobre el desempeño clínico de las restauraciones directas haciendo uso de los criterios de USPHS/RYGE modificados. Queda demostrado que los cinco criterios engloban las fallas más comunes que tienen las resinas en un mediano plazo, aun así, faltan estudios clínicos que complementen más la información.

Después de realizado el análisis de los artículos que describían el desempeño de restauraciones de resina compuesta mediante los criterios USPHS/RYGE en un mediano plazo, se puede concluir que las resinas compuestas se desempeñan satisfactoriamente en un plazo de 36 meses posterior a su realización, si bien, estos resultados pueden ser variados, ya que, la realización de una restauración directa de resina compuesta es muy sensible a la técnica del operador, también los resultados pueden variar entre una resina y otra, además de entre un operador y otro operador.

Es de interés esta investigación, porque permitirá ser de gran valor a odontólogos y futuros odontólogos, que podrán basar su análisis y revisión en base a criterios ya establecidos, que unifiquen el análisis de resinas compuestas a la hora de evaluar.

En base a las conclusiones obtenidas, se propone realizar estudios clínicos sobre este tema, para que en un futuro y mediante los criterios de USPHS/RYGE modificados, se logre crear un protocolo de realización de resinas compuestas, que logre alcanzar la categorización Alfa, con el fin de extender la vida útil de las restauraciones y la preservación del diente y sus tejidos adyacentes.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.* mayo de 2016;28(2):58-67.
2. Núñez DP, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.* junio de 2010;9(2):156-66.
3. Hernández-Silva JA, Cardoso MA, Cruz MCA-DL, Villavicencio JE. Correlation of clinical and radiographic diagnosis of carious lesions in posterior teeth. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia.* 30 de junio de 2017;28(2):341-53.
4. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers.* 25 de mayo de 2017;3(1):1-16.
5. Palma C, Gómez FJR. Asesoría del riesgo de caries y protocolo de manejo en preescolares: actualización. *Odontología pediátrica.* 2011;19(2):128-41.
6. Uribe S. EL nuevo rol del biofilm en la caries dental: un enfoque basado en evidencias. *Oral-B News.* 1 de mayo de 2015;10-14
7. Calle-Sánchez MJ, Baldeón-Gutiérrez RE, Curto-Manrique J, Céspedes-Martínez DI, Góngora-León IA, Molina-Arredondo KE, et al. Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: revisión de literatura. *Revista Científica Odontológica.* 13 de octubre de 2018;6(1):98-105.
8. Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res.* julio de 1994;8(2):263-71.
9. Ministerio de salud - Subsecretaría de Salud Pública. Análisis de situación de salud bucal en Chile. Santiago de Chile: División Prevención y Control de Enfermedades. Departamento Salud Bucal; diciembre 2010:3–9.
10. Federación Dental Internacional (FDI). El desafío de las enfermedades bucodentales: una llamada a la acción global. *Atlas de salud bucodental: Federación Dental Internacional (FDI).* Ginebra; 2015; 20(63)

11. Cerón-Bastidas XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. CES Odontología. diciembre de 2015;28(2):100-9.
12. Pitts NB, Ismail AI, Matingnon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. Guía ICCMS™ para clínicos y educadores. ICDAS FOUNDATION-GCCM. Diciembre 2014; 1(84)
13. Lanata E. Atlas de operatoria dental. Buenos Aires. Alfaomega: octubre 2008; 1(456)
14. Sánchez F, Palma A. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. Madrid. Ediciones Parainfo: 2013; 2(466)
15. Lanata E. Operatoria dental: estética y adhesión. Buenos Aires. Grupo Guía: 2003; 1(322)
16. Aguilera A, Romo G. Resinas en odontología estética. CienciAcierta. Universidad Autónoma De Coahuila. Junio 2017; 50 (4)
17. Zeballos L, Valdivieso Á. Materiales dentales de restauración. Revista de Actualización Clínica Investiga: 2013; 30(7)
18. Xu T, Li X, Wang H, Zheng G, Yu G, Wang H, et al. Polymerization shrinkage kinetics and degree of conversion of resin composites. Journal of Oral Science. 2020;62(3):275-80.
19. Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J, Barjau Escribano A, Fos Galve P. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet). abril de 2006;11(2):215-20.
20. Rodríguez G DR, Pereira S NA. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana. diciembre de 2008;46(3):381-92.
21. Navarrete Montalvo A. Estudio comparativo «in vitro» de propiedades mecánicas de una resina compuesta fluida, fotopolimerizada mediante luz emitida por diodos (LED) y luz halógena convencional. 2007 [octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139958>
22. Fu J, Aregawi WA, Fok ASL. Mechanical manifestation of the C-factor in relation to photopolymerization of dental resin composites. Dental Materials. 1 de agosto de 2020;36(8):1108-14.

23. Mahler DB, Terkla LG, Van Eysden J, Reisbick MH. Marginal fracture vs mechanical properties of amalgam. *J Dent Res.* diciembre de 1970;49(6):Suppl:1452-1457.
24. Liedke GS, Spin-Neto R, da Silveira HED, Wenzel A. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. *J Oral Rehabil.* diciembre de 2014;41(12):957-67.
25. Moncada G, Silva F, Angel P, Oliveira OB, Fresno MC, Cisternas P, et al. Evaluation of dental restorations: a comparative study between clinical and digital photographic assessments. *Oper Dent.* abril de 2014;39(2):45-56.
26. Kusy RP, Leinfelder KF. Pattern of wear in posterior composite restorations. *J Dent Res.* mayo de 1977;56(5):544.
27. Soares CJ, Celiberto L, Dechichi P, Fonseca RB, Martins LRM. Marginal integrity and microleakage of direct and indirect composite inlays: SEM and stereomicroscopic evaluation. *Braz oral res.* diciembre de 2005;19:295-301.
28. Sapiaín V, Rosario V. Comparación de la condición clínica de restauraciones con tratamientos alternativos al recambio mediante los criterios RYGE/USPHS modificados versus FDI. 2015 [citado octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/141564>
29. Liedke GS, Spin-Neto R, da Silveira HED, Wenzel A. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. *J Oral Rehabil.* diciembre de 2014;41(12):957-67.
30. Ryge G, Jendresen MD, Glantz PO, Mjör I. Standardization of clinical investigators for studies of restorative materials. *Swed Dent J.* 1981;5(5-6):235-9.
31. Ryge G, Snyder M. Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc.* agosto de 1973;87(2):369-77.
32. Yazici AR, Antonson SA, Kutuk ZB, Ergin E. Thirty-Six-Month Clinical Comparison of Bulk Fill and Nanofill Composite Restorations. *Oper Dent.* octubre de 2017;42(5):478-85.
33. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci.* Octubre 2019;27:e20180678.

34. Carvalho AA, Leite MM, Zago JKM, Nunes CABCM, Barata T de JE, Freitas GC de, et al. Influence of different application protocols of universal adhesive system on the clinical behavior of Class I and II restorations of composite resin - a randomized and double-blind controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 21 de noviembre de 2019;19(1):252.
35. Colak H, Tokay U, Uzgur R, Hamidi MM, Ercan E. A prospective, randomized, double-blind clinical trial of one nano-hybrid and one high-viscosity bulk-fill composite restorative systems in class II cavities: 12 months results. *Niger J Clin Pract*. julio de 2017;20(7):822-31.
36. El-Housseiny AA, Alamoudi NM, Nouri S, Felemban O. A randomized controlled clinical trial of glass carbomer restorations in Class II cavities in primary molars: 12-month results. *Quintessence Int*. 2019;50(7):522-32.
37. Sadeghi M, Lynch CD, Shahamat N. Eighteen-month clinical evaluation of microhybrid, packable and nanofilled resin composites in Class I restorations. *J Oral Rehabil*. julio de 2010;37(7):532-7.
38. Candan U, Eronat N, Onçağ O. Clinical performance of fiber-reinforced nanofilled resin composite in extensively carious posterior teeth of children: 30-month evaluation. *J Clin Pediatr Dent*. 2013;38(1):1-6.
39. Ernst C-P, Brandenbusch M, Meyer G, Canbek K, Gottschalk F, Willershausen B. Two-year clinical performance of a nanofiller vs a fine-particle hybrid resin composite. *Clin Oral Investig*. junio de 2006;10(2):119-25.
40. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)*. 9 de octubre de 2010;135(11):507-11.

XI. ANEXO 1

Carta Gantt

Meses	Octubre				Noviembre				Diciembre				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
Semana/ actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Objetivos, planteamiento del problema.	■	■	■																													
Marco teórico					■	■	■	■	■	■	■	■																				
Evaluación clínica y <i>rx</i> .													■	■	■	■																
Recolección y tabulación de datos													■	■	■	■																
Envío a estadístico														■	■																	
Trabajar en discusión y conclusión																	■	■	■													
Entregar tesis																					■											
Preparar <i>ppt</i> .																						■	■	■	■	■	■	■				
Defensa de tesis																																■



**UNIVERSIDAD
VIÑA DEL MAR**

**UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR
ESCUELA DE LA SALUD
ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE RESTAURACIONES
DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA CLASE II, MEDIANTE CRITERIOS DE
USPHS/RYGE. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**JOSÉ MANUEL BAQUERIZO ARROYO
MIRELY DEL CARMEN DÁVALOS PIZARRO**

**Tesis para optar al título profesional de Cirujano Dentista y al grado
académico de Licenciado en Odontología.**

Profesor Guía: Dr. Daniel Andrés Saavedra Brunod.

**Junio, 2021
Viña del Mar Chile**