

## Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas

### *Recommendations for the use of composite resins in esthetic restorations*

Alain Manuel Chaple Gil,<sup>I</sup> Estela de los Ángeles Gispert Abreu<sup>II</sup>

*I Clínica Estomatológica "Ana Betancourt", Playa. Facultad de Ciencias Médicas "Victoria de Girón". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.*

*II Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.*

#### RESUMEN

**Introducción:** la población, solicita con frecuencia restauraciones compatibles con los estándares de la estética dental y ello en ocasiones se dificulta dada la diversidad de materiales restauradores existentes y técnicas para su aplicación. **Objetivo:** proponer recomendaciones para el empleo práctico de las resinas compuestas fotopolimerizables en restauraciones estéticas de dientes anteriores y posteriores. **Métodos:** se realizó un estudio de revisión bibliográfica sobre técnicas para el empleo de resinas compuestas en restauraciones estéticas. Esto se llevó a cabo a través de Scopus, SciELO, Hinari, Medline y 45 revistas científicas indexadas de manera manual. El estudio se circunscribió a 89 artículos y 3 libros que enfocaron esta temática de manera más integral. Se reagruparon todos los documentos revisados y se procesaron según revista científica de origen y año de publicación. **Integración de la información:** las recomendaciones incluyeron la valoración individual de la estética del paciente, selección del tipo de resina a emplear, selección del color, profilaxis y pulido de la superficie de trabajo, preparaciones cavitarias con o sin confección de biseles, protección o no del complejo dentino pulpar, grabado ácido, lavado y enjuague del ácido grabador, aplicación del adhesivo, inserción y manipulación de la resina compuesta, polimerización y acabado de la restauración. **Consideraciones finales:** los tratamientos curativos y estéticos son muy variado en el campo de las resinas compuestas fotopolimerizables, por lo cual resulta útil seguir, entre otras, las recomendaciones de realizar limpieza de la superficie de trabajo, seleccionar el color y tipo de resina indicados en cada caso, realizar preparaciones cavitarias mínimas con biseles (si es necesario), emplear incrementos en la realización de las restauraciones, polimerizar evitando grandes reacciones de contracción, y pulir adecuadamente las restauraciones.

**Palabras clave:** adhesivos, estética dental, resina compuesta dental, restauración dentaria permanente.

#### ABSTRACT

**Introduction:** patients often request the performance of restorations compatible with the standards of dental esthetics. This is sometimes hampered by the great variety of restoring materials and techniques for their application. **Objective:** propose recommendations for the use of photopolymerizable composite resins in esthetic restorations of anterior and posterior teeth. **Methods:** a bibliographic review was performed about techniques for the use of composite resins in esthetic restorations. The search was conducted in the databases Scopus, SciELO, Hinari and Medline, as well as 45 manually indexed scientific journals. The reviewers selected the 89 papers and 3 books which approached the topic in a more comprehensive manner. All the documents reviewed were arranged and processed by scientific journal and year of publication. **Data integration:** recommendations included the following topics: individual assessment of the patient's esthetic considerations, selection of the resin type to use, selection of color, prophylaxis and polishing of the work surface, cavity preparation with or without beveling, protection or not of the dentin-pulp complex, acid engraving, washing and rinsing of the engraving acid, application of the adhesive, insertion and manipulation of the composite resin, polymerization and finishing of the restoration. **Final considerations:** there is a great variety of curative and esthetic treatments based on the use of photopolymerizable composite resins. Therefore, it would be advisable to follow these recommendations, among others: clean the work surface, select

the appropriate resin color and type, perform as few beveled cavity preparations as possible (only if required), apply increments while carrying out the restoration, polymerize avoiding great contraction reactions, and polish the restorations appropriately.

**Key words:** adhesives, dental esthetics, dental composite resin, permanent dental restoration.

**Correspondencia:** Alain M. Chaple Gil. Clínica Estomatológica "Ana Betancourt", Playa. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [chaple@infomed.sld.cu](mailto:chaple@infomed.sld.cu)

## INTRODUCCIÓN

La estética es la ciencia que trata de la belleza y la armonía. Su significado es sumamente subjetivo y relativo, ya que este se encuentra condicionado por diversos factores de orden social, psicológico y cultural, además de estar ligado a la edad y a una época concreta, lo cual determina que varíe según el individuo, grupos poblacionales y el contexto social.<sup>1</sup>

En estomatología, el término estética abarca los aspectos morfológicos armónicos, mientras el de cosmética se relaciona con la técnica, los materiales, el color y la interacción entre ellos.<sup>1</sup> En la práctica se solapan pues es imposible realizar una restauración armónica sin técnica, materiales y color adecuados.

Los materiales dedicados a las restauraciones estéticas en estomatología han ido evolucionando con rapidez desde finales del siglo pasado y comienzos del actual, dando lugar a la aparición de nuevas técnicas y tratamientos para la rehabilitación estética de los pacientes.<sup>1-3</sup>

Cuando se trata de la apariencia dentaria, debe tenerse en cuenta la edad de la persona, la morfología facial y los aspectos psicológicos y socioeconómicos. Así mismo, con el fin de planificar correctamente el tratamiento, es particularmente importante atender a las características relativas al color, a la morfología, la posición de los dientes en la arcada, la oclusión, y las demandas particulares, a fin de hallar un punto de confluencia.<sup>1,2</sup>

La población acude con frecuencia al clínico en busca de restauraciones compatibles con los estándares de la estética dental, no solo en caso de caries y/o fracturas de un solo diente (Fig. 1A), sino también cuando se requiere rehabilitar denticiones con trastornos

funcionales y estéticos importantes. El progreso de los materiales dedicados a la estomatología desde finales del siglo pasado, ha conllevado a la aparición de nuevas técnicas y ha generado una amplia gama de nuevos tratamientos.<sup>1,4</sup>

Dada la diversidad de materiales restauradores existentes en el país y en el mercado internacional y de técnicas para su aplicación, resulta conveniente unificar algunos criterios que faciliten la realización de restauraciones efectivas. Por ello el artículo se orienta a proponer recomendaciones para el empleo práctico de las resinas compuestas fotopolimerizables en restauraciones estéticas de dientes anteriores y posteriores.

## MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de octubre a noviembre de 2014, sobre técnicas para la aplicación de resinas compuestas en restauraciones estéticas. Esta revisión se realizó a través de los buscadores de información y plataformas: Scopus, Scielo, Hinari, y Medline. Se revisaron 45 revistas de impacto de la Web of Sciences relacionadas con este tema: International Dental Journal, The Journal of The American Dental Association, Quintessence, Australian Dental Journal, European Journal of Pediatric Dentistry, Operative dentistry, Journal of dental research, The journal of adhesive dentistry, entre otras. Los idiomas de los artículos revisados estuvieron representados fundamentalmente por el inglés, seguido del portugués y el español.

Los descriptores para realizar la búsqueda no estuvieron asociados solamente al tema de forma general, sino también a los procedimientos específicos, para poder establecer una guía estándar que permita emplear cualquiera de estos materiales. Algunos de los empleados fueron:

"aesthetic restorations", "composite dental restorations", "etchants", "adhesives systems", "incremental systems", "light-cure composite restorations", "polishing", "smile register" y sus equivalentes en español.

El resultado de la búsqueda arrojó 186 artículos, que fueron tamizados con el propósito de conservar solo los que describieran técnicas para el empleo de resinas compuestas fotopolimerizables. De esta manera el estudio se circunscribió a 89 publicaciones científicas y 3 libros que enfocaron esta temática de manera más integral.

Para el procesamiento de la información se elaboró una base de datos en Excel y se importó a Statistica para Windows versión 8.0, donde se reagruparon todos los artículos revisados y se procesaron según la revista científica de origen y año de publicación. El 86,5 % de los artículos fue de los últimos 5 años y se incluyeron publicaciones de años anteriores para establecer comparaciones de técnicas clásicas que aun persisten en las tendencias actuales.

## ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS

Antes de considerar cualquier terapéutica para un paciente se le ha de comunicar detalladamente en qué consistirá, sus beneficios, sus complicaciones y al mismo tiempo se debe solicitar su consentimiento.

Luego de llegar al plan de tratamiento se realiza el primer paso que es una limpieza de la superficie del área de trabajo, que incluye la pieza o las piezas dentarias que se vayan a tratar y los dientes contiguos por mesial y distal. El objetivo de este paso no es más que el de eliminar la placa dentobacteriana y las grasas de la superficie dentaria, garantizando un aumento de la durabilidad de las restauraciones en un 35 %.<sup>1,2,10</sup> Este procedimiento puede realizarse con cepillos con baja velocidad y pastas profilácticas con base abrasiva en su composición. (Fue a principios de este siglo cuando se demostró lo citado en estos planteamientos.<sup>1,2,10-12</sup>) (Fig. 1B).

Posteriormente se selecciona el tipo de resina compuesta atendiendo a la ubicación de la pieza dentaria a tratar.

En dientes anteriores podemos utilizar:

- Resinas compuestas microparticuladas (Composite®),
- resinas compuestas híbridas (Prime-Dent Hybrid®, Durafill™ VS),
- resinas compuestas microhíbridas o híbridos modernos (Esthet-X™, Herculite® XRVTM-Kerr),
- resinas compuestas nanohíbridas (Brilliant®).

En dientes posteriores podemos utilizar las mismas salvo las microparticuladas que no se deben emplear porque no son tan resistentes a los impactos masticatorios.<sup>13-22</sup>

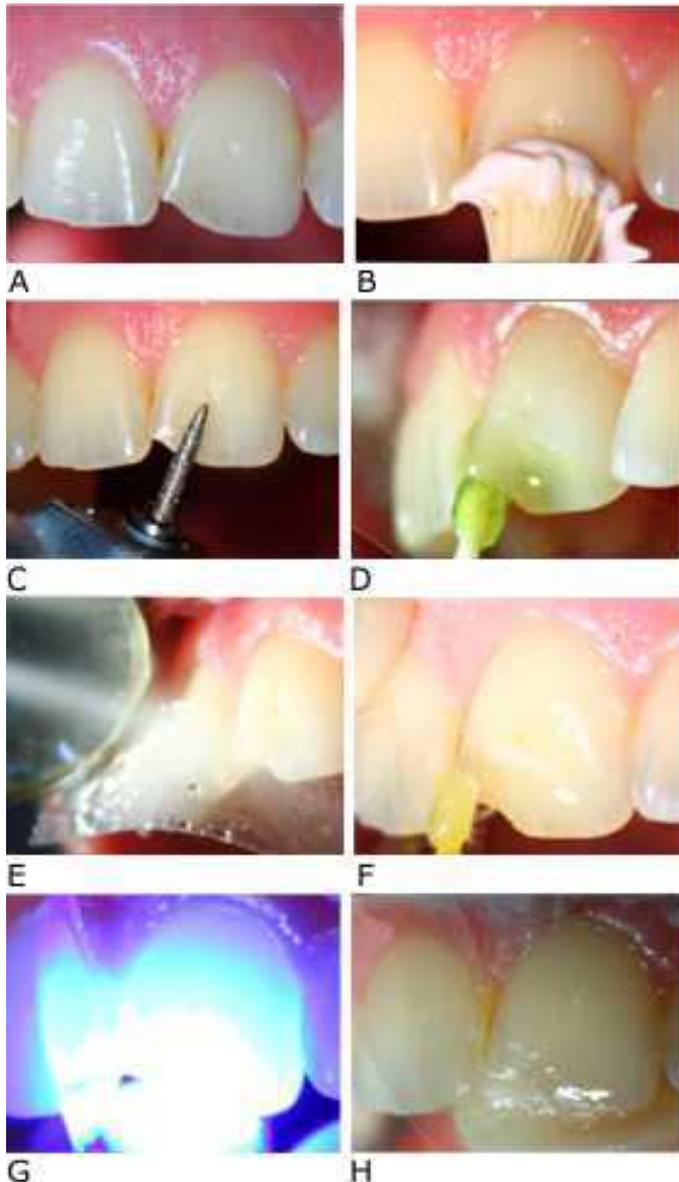
Todos los autores que tratan este tema coinciden en que debe realizarse con ausencia de luz artificial y empleando guías de colores adecuadas para el composite que se va a utilizar; se realiza la selección del color.<sup>1,2,23</sup> Debe tenerse presente en este aspecto que los matices, tonos y colores de los dientes varían según su localización (en tercio incisal u oclusal, tercio medio, tercio gingival) y la edad del paciente. De ahí la utilidad de estas guías que nos permiten observar cómo se manifiesta un color determinado en los diferentes tercios.<sup>1,2,23-29</sup>

Salat y otros<sup>25</sup> emplean sistemas informáticos que conectados a cámaras especiales, hacen una selección exacta del color de la resina compuesta ideal para casos específicos.

Cortellini,<sup>30</sup> Xu<sup>31</sup> y Lynch<sup>33</sup> convergen en que el empleo de las resinas compuestas contribuye a la aplicación de la estomatología mínimamente invasiva, sobre todo cuando se está en presencia de caries dental y/o traumatismos.

Siguiendo las pautas que se exponen a continuación se garantiza la preparación adecuada de materiales adhesivos que se empleen en las restauraciones:

- Evitar eliminar tejido dentario sano.
- No realizar extensiones cavitarias por prevención.
- No crear ángulos retentivos.



**Fig. 1. A)** Fractura del 21 ángulo mesial. **B)** Pulido y profilaxis del área de trabajo. **C)** Biselado para lograr área de retención y mimetizar línea de unión. **D)** Aplicación del ácido grabador. **E)** Enjuague abundante con aire y agua. **F)** Aplicación del adhesivo. **G)** Polimerización. **H)** Aplicación de la resina compuesta con sistema incremental de palatino a vestibular.

— No profundizar en relación con el ancho de las preparaciones.

— Realizar bisel en esmalte excepto en sector posterior.<sup>1,2,30-34</sup>

En muchos casos, el biselado del esmalte constituye toda la preparación que requieren los tejidos para recibir una restauración adhesiva, debido a que

existen de 30 000 a 40 000 prismas de esmalte por mm<sup>2</sup> y que la penetración del ácido grabador en una profundidad de 5 a 25  $\mu$ m creará microporos, que incrementarán la superficie de unión de 10 a 20 veces. Estos al ser ocupados por los agentes adhesivos resinosos, viabilizan su traba micromecánica al esmalte.<sup>30,31</sup> Loj<sup>32</sup> plantea diseños diferenciados de biseles en relación al composite y al propósito de las restauraciones.

El bisel se realiza siempre sobre esmalte firme y resistente con un ángulo de 45°, si el acceso a la cavidad así lo permite. Puede prepararse dándole forma plana o cóncava, siguiendo las pautas que se describen a continuación:

1. La extensión del bisel está relacionada con el tamaño de la preparación y la pérdida de tejido dentario:

a) En preparaciones pequeñas, es suficiente realizar biseles de 0,5 a 1 mm.

b) En grande preparaciones, los biseles serán de más de 1 mm, siempre en relación con la cantidad de material de restauración que se insertará.

2. No se realiza bisel cuando:

a) El esmalte es exiguo. En este caso se alisa el borde cavosuperficial con instrumentos de mano.

b) El margen gingival está cercano al límite amelocementario.

c) Se enfrenta cemento dentario en la preparación.

d) En zonas de contacto oclusal.<sup>35-38</sup>

Lynch y otros<sup>33</sup> plantean que en molares y premolares no se realiza el bisel del borde cavosuperficial. La explicación proviene de la histología del esmalte dentario. La disposición de los prismas del esmalte en dientes anteriores es perpendicular a la superficie de trabajo del diente y en

posteriores varía mucho sobre todo en el área de los declives y cúspides en las que la angulación de la disposición de los prismas con respecto a la superficie está entre 80 y 90 grados.<sup>31,32,35-38</sup> Otros autores demuestran que la presencia de biselados en el sector posterior provoca la aparición de microfiltraciones marginales y fracturas de los bordes de la resina colocada.<sup>32-34,36</sup>

3. El biselado del esmalte otorga las siguientes ventajas:

a) Expone los prismas de manera transversal o diagonal; orientación que favorece la acción del ácido grabador, dado que el centro de los prismas puede ser más accesible por el acondicionador al aplicarlo.

b) Aumenta la superficie de adhesión y, por ende, la retención de la restauración.

c) Mejora el sellado periférico y la adaptación marginal.

d) Favorece la estética, al permitir una transición gradual entre el margen cavo superficial y el borde de la restauración.<sup>1,2,35-39</sup> (Fig. 1C)

### Protección del complejo dentino pulpar

Es un tema polémico, aun cuando están bien marcados los materiales ideales a utilizar en este tipo de restauraciones. Es por ello que se deben establecer pautas para el empleo de materiales atendiendo a cada caso en particular.<sup>2,41-45</sup>

Según Dell'acqua<sup>1</sup> los materiales ideales para la protección del complejo dentino-pulpar, cuando de resinas compuestas se trata, son el hidróxido de calcio, el agregado de trióxido mineral y el ionómero vítreo. Estos en su combinación resultan efectivos, aunque el costo en el mercado de los dos últimos mencionados es muy elevado que el primero.<sup>1,40-45,47</sup>

En cavidades poco profundas, o de tamaños 1 y 2 (según la clasificación de Mount & Hume 1999),<sup>1</sup> el sistema adhesivo de las resinas compuestas: híbridas, micro-híbridas y nano-particuladas, actúa como sellador dentinal.<sup>1-5, 9-14,46-54</sup>

Cuando las preparaciones son profundas o de tamaño 3 y 4 (según la clasificación de Mount & Hume 1999) se plantean dos variantes:

1. Preparación cavitaria profunda sin exposición pulpar.

Murray,<sup>50,51</sup> Heys,<sup>52</sup> de Souza,<sup>53</sup> Luczaj-Cepowicz,<sup>54</sup> y sus colaboradores plantean que el ionómero de vidrio es el indicado, ya que presenta la potencialidad de realizar un sellado químico perfecto con la estructura dentaria, puede impedir la difusión al tejido pulpar de agentes tóxicos y bacterianos difundidos de la dentina a la pulpa y muestra excelente biocompatibilidad cuando es usado próximo, pero no directamente, al tejido pulpar.

Es la base cavitaria ideal cuando no está en contacto directo con el tejido pulpar, ofrece una interface de unión perfecta entre tejido dentario-ionómero y al mismo tiempo ionómero-resina compuesta;<sup>1,50,52</sup> independientemente, de que el mismo se puede utilizar con cualquier material de restauración permanente.

Hook,<sup>55</sup> Abraham<sup>56</sup> y otros desarrollaron y estudiaron, respectivamente, un ionómero de vidrio que combina, su capacidad adhesiva y biocompatibilidad con la del antimicrobiano; añadiendo a la estructura nanopartículas de hexametáfosfato de clorhexidina; aportando así un producto que mejora la capacidad de su empleo en la práctica estomatológica.

2. Preparación cavitaria profunda con una micro-exposición pulpar.

Al-Hiyasat,<sup>48</sup> Hilton,<sup>49</sup> Murray<sup>50</sup> y otros, demuestran que las exposiciones por traumas y fracturas de la estructura dentaria, evolucionan más favorablemente que cuando se trata de extirpar el tejido cariado remanente del fondo de una cavidad de caries dental.

En caso de existir exposición pulpar, los recubrimientos pulpares directos cuando se emplean resinas, deben tener en cuenta el control del sangrado pulpar antes de colocar el agente de recubrimiento.<sup>1</sup>

El control del sangrado de la micro-exposición debe realizarse preferentemente con soluciones tales

como: sueros salinos, hipoclorito de sodio (en concentraciones entre 0,12 % a 5,25 %), peróxido de hidrógeno, clorhexidina y sulfato férrico. Los estudios de mayor envergadura muestran que la solución salina es el ideal para ser empleado en este paso; pero la mayor ventaja la tiene el hipoclorito de sodio que aunque incrementa un poco más el proceso inflamatorio pulpar, tiene mejores resultados en el control de la hemorragia y de contaminaciones por bacterias.

Sin la presencia de sangre en la preparación se coloca un apósito pulpar que garantiza la reparación de la inflamación y para ello se recomiendan los dos materiales que mejores resultados han tenido en estudios in vitro e in vivo; el agregado de trióxido mineral (ATM)<sup>46</sup> y el hidróxido de calcio.<sup>47</sup>

Los sistemas adhesivos fueron sugeridos para ser empleados directamente frente al tejido pulpar unos 12-15 años atrás,<sup>1,5,48</sup> pero investigaciones posteriores demostraron que estos aportaban un potencial citotóxico al tejido pulpar que impedía su curación luego de su exposición. Además se comprobó que el proceso de foto-polimerización de los sistemas adhesivos, se realizaba de manera incompleta al estar en contacto con la pulpa.<sup>1,50,53,57</sup>

Posterior a este paso se coloca un forro cavitario (conocido como liner) que bien puede ser una resina compuesta de viscosidad baja o fluida o un ionómero de vidrio.

No se debe realizar este procedimiento nunca con formocresol o ningún compuesto eugenólico por las contraindicaciones que tienen ante el empleo de composites.<sup>1,45</sup>

En afecciones pulpares más graves, están indicados otros tratamientos previos<sup>40-45,47</sup> que no son objetivo de esta revisión.

### El grabado ácido

Para el esmalte se recomienda el ácido fosfórico en concentraciones de entre 30 % y 40 % durante 20-30 segundos, lo cual proporcionará una fuerza de adhesión posterior de aproximadamente unos 20 MPa. Investigadores<sup>2,57-66</sup> demuestran que este será suficiente para lograr fuerzas adecuadas al restaurar con resinas

compuestas como para colocar brackets de ortodoncia (Fig. 1D).

Dell'acqua<sup>1</sup> y Gomes<sup>2</sup> alegan que después de realizada una preparación con instrumentos manuales y rotatorios que comprometen la dentina, ocurre la formación de una estructura en la superficie de la misma llamada barro o barrillo dentinario, smear layer o capa residual. Esta no es más que restos de dentina, compuestos fundamentalmente por fibras colágenas cortadas y mineralizadas. En ocasiones el barro dentinario está contaminado por bacterias. Cuando se tiene una superficie de dentina contaminada, la infiltración en los canalículos dentinarios del monómero del adhesivo dentario no se lleva a cabo con efectividad por lo que es necesario remover la misma antes de ser aplicado el sistema adhesivo a la superficie de la dentina.

Con este fin está descrito el grabado de la dentina con ácido fosfórico (preferentemente entre 34 % y 37 %) durante 10 o 15 segundos y posterior a este tiempo deberá eliminarse el ácido mediante un lavado a presión con agua y aire el mismo tiempo al que estuvo expuesta la dentina al ácido grabador (Fig. 1E).<sup>1,2,37,39,58,60-66</sup>

Podemos resumir que el grabado ácido en dentina se realiza con el fin de:

- Realizar la remoción del barro dentinario.
- Desmineralizar la hidroxiapatita mineralizada que dificulta la penetración y acción del adhesivo.
- Dejar una capa de fibras colágenas desprotegidas que favorecerán la adhesión.

### Aplicación del adhesivo o sistema adhesivo

Los sistemas de adhesión dentinaria proporcionan una serie de modificaciones a la dentina que permiten uniones fuertes entre ella y los materiales restauradores de diferente índole. Estudios recientes de Aggarwal y otros<sup>59</sup> plantean que los sistemas adhesivos logran bloquear, aunque no de manera absoluta, la comunicación entre el medio bucal y el

tejido pulpar debido a la red de túbulos dentinarios existente.

Se acostumbraba a pensar que la humedad en la dentina, reducía el éxito de la adhesión, como mostraban investigaciones de finales de la década del ochenta y principio de la del noventa (siglo XX), pero estudios posteriores demostraron que puede obtenerse una fuerte unión a la dentina en presencia de humedad, e incluso mayor que sobre dentina seca, como demuestran los trabajos de Kanca y Gwiennet (1992).<sup>11</sup> De hecho, hoy día los adhesivos a partir de la tercera generación y posteriores, han demostrado mejor adhesión a dentina húmeda que a dentina seca.<sup>1,59,62-65</sup>

Esta capacidad de adhesión sobre dentina húmeda, ha sido atribuida por Kanca<sup>66</sup> a la utilización de un primer hidrófilo que contiene acetona, la cual al combinarse con el agua, aumentaría la presión de vapor de agua, favoreciendo su volatilización parcial.

Los adhesivos de tercera generación tuvieron su aparición a comienzo de los años ochenta y en los noventa (siglo XX) dejaron de fabricarse, dando paso a los de cuarta generación.<sup>56</sup> Con la aparición de estos últimos, los agentes de unión tuvieron una transformación total. Se introduce la técnica de grabado total, el incremento del área superficial de contacto, mejoramiento de la humectabilidad para un aumento de la energía superficial, aumento de la retención micromecánica que logran valores de resistencia de unión aproximadamente de 31 MPa. Numerosos investigadores<sup>1,2,37,41,58,60-67</sup> coinciden que para el uso de adhesivos la dentina debe tener cierta humedad en el momento de su aplicación (Fig. 1F).

Se logra el mantenimiento de la humedad de la dentina, secando con aire el dique de hule, en caso de utilizar aislamiento absoluto, sin dirigir a la estructura de la preparación en sí; en caso de aislamiento relativo se recomienda dirigir el aire hacia los dientes contiguos al que se esté tratando.

Una vez aplicado el sistema adhesivo se realiza el primer fotocurado o fotopolimerización, que generalmente (según el fabricante) se realiza entre 15-30 segundos.<sup>1,2,11,37,41,65,66</sup> aunque es

conveniente revisar las instrucciones del fabricante (Fig. 1G).

### **Inserción y manipulación de las resinas compuestas**

Se realiza con instrumentos diseñados al efecto, los cuales poseen diversas formas de presentación y tamaño para permitir la manipulación adecuada de las resinas compuestas. Comúnmente, se fabrican en material polimérico y acero inoxidable. Algunos de los metálicos son anodizados, para evitar que el material restaurador se pegue al instrumento y dificulte su manipulación. Da Silva y otros<sup>68-70</sup> utilizan pinceles para extender, distribuir, modelar y alisar las superficies.<sup>2</sup>

Gomes<sup>2</sup> de Brasil plantea que el instrumento que se emplee para la manipulación tiene que estar limpio. Ariyoshi y otros<sup>69</sup> plantean que para evitar que se pegue el composite en la manipulación se debe limpiar el instrumento aun durante el procedimiento de la restauración es muy práctico recurrir a un fragmento de gasa humedecida en alcohol. Esto es válido también para los pinceles, según Gomes<sup>2</sup> y Dell'acqua.<sup>1</sup>

Dell'acqua,<sup>1</sup> Gomes,<sup>2</sup> Yahyazadehfar,<sup>70</sup> Quinn,<sup>71</sup> Rojas<sup>72</sup> e Idnani,<sup>73</sup> advierten sobre la colocación del composite en la preparación realizada, utilizando el sistema incremental. Este método consiste en ir colocando capas no mayores de 2 mm de resina hasta lograr el resultado final. La "técnica estratificada" es una terminología que se le ha dado a una adaptación del sistema incremental para el empleo de composites por estratos en dientes anteriores.<sup>68,74,75</sup>

En superficies proximales de dientes anteriores, Kweon y otros<sup>74</sup> recomiendan comenzar con la conformación de la cara palatina, e ir aplicando capas hacia cavosuperficial hasta llegar al borde cavosuperficial con la restauración de la cara vestibular<sup>1,2</sup> (Fig. 1H). Otros como Bortolotto<sup>75</sup> alegan que restauraciones de tamaño pequeño no tienen por qué cumplir con este principio.

En superficies oclusales de premolares y molares, se recomienda emplear una capa de base primeramente e ir colocando capas oblicuas superpuestas perpendiculares a los declives de las cúspides hasta alcanzar estas últimas con

el cierre marginal del borde (nunca biselado).

Dell'acqua,<sup>1</sup> Gomes,<sup>2</sup> da Silva,<sup>68</sup> Ariyoshi,<sup>69</sup> Yahyazadehfar,<sup>70</sup> Quinn,<sup>71</sup> Rojas,<sup>72</sup> Idnani,<sup>73</sup>, Kweon,<sup>74</sup>, Coutinho,<sup>75</sup>, Juloski,<sup>76</sup> y sus colaboradores recomiendan en superficies proximales de premolares y molares restaurar primeramente la pared marginal interproximal perdida. Una vez polimerizada se retira el portamatriz y la cavidad se convierte en primera clase. Este proceder disminuye las molestias del paciente por la menor exposición a la presión del portamatriz y simplifica la técnica de restauración, luego se pasa a la restauración como superficie oclusal.

### Polimerización de las resinas compuestas

Resultados de investigaciones<sup>77-84</sup> demuestran que las resinas compuestas poseen dos mecanismos básicos de polimerización: los sistemas químicamente activados y los sistemas fotoactivados, que necesitan de una unidad emisora de luz visible.

Los componentes químicamente activados fueron por mucho tiempo utilizados, sin embargo, sus limitaciones y/o desventajas, tales como, la falta de control sobre el tiempo de polimerización, inestabilidad de color, porosidad, entre otros demandaron el desarrollo de una nueva clase de materiales plásticos que se polimerizan a través de la exposición de sus constituyentes a una intensa fuente de irradiación óptica-electromagnética.<sup>1,2</sup>

Inicialmente se empleaba la irradiación ultravioleta de 320 a 365 nm para la fotopolimerización. Este sistema no fue efectivo en lo que se refiere a la profundidad de polimerización, factor que aliado a los daños de la irradiación ultravioleta, impulsaron el desarrollo de las resinas compuestas activadas por luz visible, que superó las deficiencias principales del sistema anterior presentándose mucho más seguras.<sup>1,2,76-85</sup>

Las resinas compuestas al ser polimerizadas, experimentan un fenómeno llamado, contracción de la polimerización. Estudios de Gomes,<sup>2</sup> Juloski,<sup>76</sup> Rueggeberg,<sup>77</sup> Bhalla,<sup>78</sup> Poggio,<sup>79</sup> Oberholzer,<sup>80</sup> Sudheer,<sup>81</sup> Yaman,<sup>82</sup> Cerutti,<sup>83</sup> Wang<sup>84</sup> y sus colaboradores, describen la formación de grietas en la

interface entre el diente y el material restaurador, dejando como consecuencia una restauración más susceptible a la microfiltración marginal que posibilita sensibilidad posterior al tratamiento.

Consecuencias de una fotopolimerización deficiente:

Resistencia deficiente de la interdigitación de resina (conocida como resin tags) y que se traduce como baja fuerza de unión.

Mayor probabilidad de agresión fisiológica debido a los componentes monoméricos residuales que no polimerizaron.

Mayor probabilidad de alteración de color del material debido a la insuficiente reacción del componente acelerador.

Deficiencia en las propiedades mecánicas, evidenciada principalmente en menor resistencia al desgaste.

Mayor pigmentación del material debido a la mayor absorción de fluidos bucales.<sup>77-84</sup>

Según Gomes,<sup>2</sup> una manera de evitar este fenómeno, o al menos disminuirlo, es haciendo el inicio de polimerización más suave, disminuyendo la longitud de onda de la luz que incida sobre la resina; fundamentalmente en los primeros 10 segundos de polimerización. Con lámparas convencionales esto se logra alejando de 1 o 2 cm el filtro de la lámpara de luz los primeros 10 segundos del proceso y posterior a este tiempo acercarla para que la resina colocada reciba la cantidad de luz necesaria para su completa polimerización.<sup>2,13,41,78,79,81-85</sup>

Garapati<sup>13</sup> describe lámparas LED y halógenas especializadas que corrigieron este problema al incorporar sistemas automatizados de disminución de la longitud de onda de la luz en los inicios de la polimerización.<sup>1,2</sup> El conocer cómo emplearlas y cómo calibrarlas permite realizar este proceso tan importante, sin cometer los errores, y aprovechar al máximo de las nuevas tecnologías.

### Acabado de la restauración con resinas compuestas

Para el contorneado y pulidos finales, se sigue una secuencia de pasos predeterminada.

El primero de ellos, según Dell'acqua,<sup>1</sup> Gomes,<sup>2</sup> Garapati,<sup>13</sup> Berber,<sup>85</sup> Pinto,<sup>86</sup> Uppal,<sup>87</sup> Wakefield<sup>88</sup> y sus colaboradores, está orientado a obtener la longitud deseada de la restauración, concordante con el diente contiguo.<sup>89</sup> Para ello se utilizan discos de pulir en pieza de baja velocidad con los que se eliminarán los excesos de material que se extienden más allá de los bordes incisales y de las cúspides o los declives, en el caso de los molares y premolares.

El siguiente paso es controlar la oclusión con un papel de articular en relación céntrica y máxima intercuspidad, así como en los movimientos excursivos de lateralidad, protrusión y retrusión.<sup>1,85-88</sup>

Gomes<sup>2</sup> recomienda luego de los ajustes oclusales evaluar el contorno bucal con el fin de reproducir el diente vecino. Dell'acqua,<sup>1</sup> Pinto,<sup>86</sup> Wakefield,<sup>88</sup> Alawjali,<sup>90</sup> Gönülol,<sup>91</sup> Erdemir<sup>92</sup> y sus colaboradores reproducen fosas y fisuras, surcos de desarrollo y los mamelones con fresas de diamante a alta velocidad y con discos de pulido a baja velocidad.

Dell'acqua<sup>1</sup> y Gomes<sup>2</sup> en las zonas proximales con una hoja quirúrgica (No. 12 preferentemente) retiran los excesos de material seguido de la aplicación de tiras abrasivas metálicas.

Pinto<sup>86</sup> le da a los dientes permanentes jóvenes una caracterización intensamente marcada; para ello utiliza una fresa de diamante de grano fino a baja velocidad.

Al terminar este último paso de caracterización se procede a realizar el pulido final. La mayoría de investigaciones revelan que debe realizarse con ayuda de copas abrasivas de caucho en las zonas accesibles.<sup>86,88,90</sup> Para el acabado proximal se utilizan secuencialmente tiras abrasivas de celuloideas.<sup>1,86,88,90,91</sup> Si se pretende conseguir una superficie altamente reflejante, pero sin perder la caracterización, puede emplearse un disco de lija a baja velocidad con pasta abrasiva para pulimento (Fig. 2C). Erdemir,<sup>92</sup> por el contrario, ha estudiado efectos de pulido en un solo paso en restauraciones de resinas compuestas novedosas con resultados satisfactorios.



**Fig. 2.** A) Paciente con gran afectación de la estética de su sonrisa con restauraciones y frentes estéticos deficientes. B) Preparaciones realizadas. C) Rehabilitación de la sonrisa terminada y realizada con resinas compuestas.

Poniendo en práctica estas recomendaciones se pueden realizar restauraciones estéticas para rehabilitar sonrisas en sector anterior (Fig. 2 A-C) y posterior con casi la totalidad de resinas compuestas disponibles en el mercado. El lograr un adecuado resultado depende de la habilidad y la selección de los materiales a emplear por el profesional.

## CONSIDERACIONES FINALES

En la actualidad existe una preocupación cada vez mayor por la estética dental debido a su función social, expresión del rostro, comunicación interpersonal y aceptación. Por ello la práctica estomatológica debe renovarse continuamente para satisfacer las demandas de la población sin descuidar el aspecto funcional. Las técnicas para tratar las afecciones estéticas son muy variadas y específicamente en el campo de las resinas compuestas fotopolimerizables, los avances tecnológicos se suceden con gran rapidez generando diversos productos, por

lo que resulta útil seguir, entre otras, las recomendaciones de realizar limpieza de la superficie de trabajo, seleccionar el color y tipo de resina indicados en cada caso, realizar preparaciones cavitarias mínimas con biseles, si es necesario, emplear técnicas de incremento en la realización de las restauraciones, polimerizar evitando grandes reacciones de contracción y pulir adecuadamente las restauraciones. Estas recomendaciones podrían contribuir a solucionar de manera práctica las alteraciones estéticas más frecuentes, como los diastemas, pérdida de morfología por caries dental, morfología alterada por hipoplasias y/u opacidades, entre otras.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dell'acqua A, Espinosa Fernandez R, Fernández-Bodereau (h) E, Henao Pérez D, Kohen S, Mondelli J, et al. Estética en Odontología Restauradora. 1a ed. Madrid: Editorial Ripano S.A.; 2006.
- Gomes JC. Estética em clínica Odontológica. 15º Congreso Internacional de odontologia. 1ª ed. Ponta Grossa: Editora Maio; 2005.
- Eades R. Conservative treatment of tooth wear to improve function and aesthetics. *Prim Dent J* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];2(4). Disponible en: <http://openurl.ingenta.com/content/nlm?genre=article&iissn=2050-1684&volume=2&issue=4&spage=56&aulast=Eades>
- Praveen M, Chandrasekar A, Gautam A, Rathinam VJ, Saxena A. All in one: a case report. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013;13(4):600-6.
- Grzić R, Spalj S, Lajnert V, Glavčić S, Uhad I, Pavčić DK. Factors influencing a patient's decision to choose the type of treatment to improve dental esthetics. *Vojnosanit Pregl.* 2012;69(11):978-85.
- Pabari S, Moles DR, Cunningham SJ. Assessment of motivation and psychological characteristics of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];140(6). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889-5406\(11\)00716-5](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889-5406(11)00716-5)
- Sodagar A, Rafatjoo R, Gholami Borujeni D, Noroozi H, Sarkhosh A. Software design for smile analysis. *J Dent (Tehran)* [Internet]. 2010 [citado 2 noviembre 2014];7(4). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC21998792/>
- Sousa Dias N, Tsingene F. SAEF-Smile's Aesthetic Evaluation form: a useful tool to improve communications between clinicians and patients during multidisciplinary treatment. *Eur J Esthet Dent.* 2011;6(2):160-76.
- Heravi F, Rashed R, Abachizadeh H. Esthetic preferences for the shape of anterior teeth in a posed smile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];139(6). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889-5406\(11\)00257-5](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889-5406(11)00257-5)
- Kimyai S, Mohammadi N, Alizadeh Oskoei P, Pournaghi-Azar F, Ebrahimi Chaharom ME, Amini M. Effect of different prophylaxis methods on microleakage of microfilled composite restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* [Internet]. 2012 [citado 2 noviembre 2014];6(2). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC22991639/>
- Kubo S, Yokota H, Yokota H, Hayashi Y. Challenges to the clinical placement and evaluation of adhesively-bonded, cervical composite restorations. *Dent Mater* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];29(1). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641\(12\)00380-6](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641(12)00380-6)
- Covey DA, Barnes C, Watanabe H, Johnson WW. Effects of a paste-free prophylaxis polishing cup and various prophylaxis polishing pastes on tooth enamel and restorative materials. *Gen Dent.* 2011;59(6):466-73.
- Garapati SN, Priyadarshini, Raturi P, Shetty D, Srikanth KV. An in vitro evaluation of diametral tensile strength and flexural strength of nanocomposite vs hybrid and minifill composites cured with different light sources (QTH vs LED). *J Contemp Dent Pract.* 2013;14(1):84-9.
- Koottathape N, Takahashi H, Iwasaki N, Kanehira M, Finger WJ. Two- and three-body wear of composite resins. *Dent Mater* [Internet]. 2012 [citado 2 noviembre 2014];28(12). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641\(12\)00409-5](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641(12)00409-5)
- Bakhsh TA, Sadr A, Shimada Y, Mandurah MM, Hariri I, Alsayed EZ, et al. Concurrent evaluation of composite internal adaptation and bond strength in a class-I cavity. *J Dent* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];41(1). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300-5712\(12\)00277-1](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300-5712(12)00277-1)
- Vargas M. Nanomicrohybrid composites make posterior placement easier. *Dent Today.* 2012;31(5):128,130-1.

17. Baur V, Ilie N. Repair of dental resin-based composites. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];17(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-012-0722-4>
18. Da Rosa Rodolpho PA, Donassollo TA, Cenci MS, Loguercio AD, Moraes RR, Bronkhorst EM, Opdam NJ, Demarco FF. 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dent Mater* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];27(10). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641\(11\)00167-9](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641(11)00167-9)
19. Jackson RD. The role of modern composites and ceramics in clinical practice. *Dent Today*. 2011;30(6):58.
20. Krämer N, García-Godoy F, Reinelt C, Feilzer AJ, Frankenberger R. Nanohybrid vs. fine hybrid composite in extended Class II cavities after six years. *Dent Mater* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];27(5). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641\(11\)00017-0](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641(11)00017-0)
21. Andrade AK, Duarte RM, Silva FD, Batista AU, Lima KC, Pontual ML, et al. Efficacy of composites filled with nanoparticles in permanent molars: Six-month results. *Gen Dent*. 2010;58(5):e190-5.
22. Sadeghi M, Lynch CD, Shahamat N. Eighteen-month clinical evaluation of microhybrid, packable and nanofilled resin composites in Class I restorations. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2010 [citado 2 noviembre 2014]37(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02073.x>
23. Nahsan FP, Mondelli RF, Franco EB, Naufel FS, Ueda JK, Schmitt VL, et al. Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2012 [citado 2 noviembre 2014];20(2). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC22666829/>
24. Bassett J. Conservative restoration of a traumatically involved central incisor. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;33(4):264-7.
25. Salat A, Devoto W, Manauta J. Achieving a precise color chart with common computer software for excellence in anterior composite restorations. *Eur J Esthet Dent*. 2011;6(3):280-96.
26. Blum IR, Jagger DC, Wilson NH. Defective dental restorations: to repair or not to repair? Part 1: direct composite restorations. *Dent Update*. 2011;38(2):78-80,82-4.
27. Yamanel K, Caglar A, Özcan M, Gulsah K, Bagis B. Assessment of color parameters of composite resin shade guides using digital imaging versus colorimeter. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2010 [citado 2 noviembre 2014];22(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8240.2010.00370.x>
28. Paravina RD, O'Neill PN, Swift EJ Jr, Nathanson D, Goodacre CJ. Teaching of color in predoctoral and postdoctoral dental education in 2009. *J Dent* [Internet]. 2010 [citado 2 noviembre 2014];38 Suppl 2. Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300-5712\(10\)00166-1](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300-5712(10)00166-1)
29. Geraldo-Martins V, Thome T, Mayer M, Marques M. The use of bur and laser for root caries treatment: a comparative study. *Oper Dent* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];38(3). Disponible en: <http://www.jopdentonline.org/doi/abs/10.2341/11-345-L>
30. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent*. 2012;14(1):7-10.
31. Xu H, Jiang Z, Xiao X, Fu J, Su Q. Influence of cavity design on the biomechanics of direct composite resin restorations in Class IV preparations. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2012 [citado 2 noviembre 2014];120(2). Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/openurl?genre=article&sid=nlm:pubmed&issn=0909-8836&date=2012&volume=120&issue=2&spage=161>
32. Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *Eur J Esthet Dent*. 2013;8(1):10-23.
33. Lynch CD, Frazier KB, McConnell RJ, Blum IR, Wilson NH. Minimally invasive management of dental caries: contemporary teaching of posterior resin-based composite placement in U.S. and Canadian dental schools. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];142(6). Disponible en: <http://jada.ada.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=21628682>
34. Pimentel AC. Efeito do Bisel no Esmalte Sobre a Microinfiltração em Preparos Classe I em Molares Decíduos. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada* [Internet]. 2011 [citado 2 noviembre 2014];11(2). Disponible en: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/view/1438>
35. Nahid A, Zahra BG, Yasaman R. Evaluation of the effect of enamel preparation on retention

- rate of fissure sealant. *Contemp Clin Dent [Internet]*. 2012 [citado 2 noviembre 2014];3(4). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633792>
36. Pivetta MR, Moura SK, Barroso LP, Lascala AC, Reis A, Loguercio AD, et al. Bond strength and etching pattern of adhesive systems to enamel: effects of conditioning time and enamel preparation. *J Esthet Restor Dent [Internet]*. 2008 [citado 2 noviembre 2014];20(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00202.x>
37. Youssef MN, Youssef FA, Souza-Zaroni WC, Turbino ML, Vieira MM. Effect of enamel preparation method on in vitro marginal microleakage of a flowable composite used as pit and fissure sealant. *Int J Paediatr Dent [Internet]*. 2006 [citado 2 noviembre 2014];16(5). Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/openurl?genre=article&sid=nlm:pubmed&issn=0960-7439&date=2006&volume=16&issue=5&spage=342>
38. Aker DA, Aker JR, Sorensen SE. Effect of methods of tooth enamel preparation on the retentive strength of acid-etch composite resins. *J Am Dent Assoc [Internet]*. 1979 [citado 2 noviembre 2014];99(2). Disponible en: <http://jada.ada.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=379106>
39. Lührs AK, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Composite cements benefit from light-curing. *Dent Mater [Internet]*. 2014 [citado 2 noviembre 2014];S0109-5641(13). Disponible en: [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641\(13\)00508-3](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109-5641(13)00508-3)
40. D KR, V KM, Safeena S. Shear bond strength of acidic primer, light-cure glass ionomer, light-cure and self cure composite adhesive systems - an in vitro study. *J Int Oral Health [Internet]*. 2013 [citado 2 noviembre 2014];5(3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC24155606/>
41. Ajami AA, Jafari Navimipour E, Savadi Oskoei S, Abed Kahnamoui M, Lotfi M, Daneshpooy M. Comparison of shear bond strength of resin-modified glass ionomer and composite resin to three pulp capping agents. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet]*. 2013 [citado 2 noviembre 2014];7(3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC24082988/>
42. Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L; Northwest Practice-based Research Collaborative in Evidence-based Dentistry (NWP). Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *J Dent Res [Internet]*. 2013 [citado 2 noviembre 2014];92(7 Suppl). Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=23690353>
43. Tran XV, Gorin C, Willig C, Baroukh B, Pellat B, Decup F, et al. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. *J Dent Res [Internet]*. 2012 [citado 2 noviembre 2014];91(12). Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=22983409>
44. Gandolfi MG. A New Method for Evaluating the Diffusion of Ca(2+) and OH(-) Ions through Coronal Dentin into the Pulp. *Iran Endod J [Internet]*. 2012 [citado 2 noviembre 2014];7(4). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC23130078/>
45. Colectivo de Autores. Guías prácticas de Estomatología. 1ra ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003. Disponible en: [http://gsdl.bvs.sld.cu/PDFs/Coleccion\\_Estomatologia/guias\\_practicas\\_estomatol/completo.pdf](http://gsdl.bvs.sld.cu/PDFs/Coleccion_Estomatologia/guias_practicas_estomatol/completo.pdf)
46. Chaple Gil AM, Herrero Herrera L. Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en Odontología: Revisión de la Literatura. *Acta Odontol Venez [Internet]*. 2007 [citado 2 noviembre 2014];45(3). Disponible en: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_aov/article/view/4399](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/4399)
47. Baume L, Holz J. Long-term clinical assessment of direct pulp capping. *International Dental Journal*. 1981;31(4):251-60.
48. Al-Hiyasat A, Barriehi-Nusair K, Al-Mari M. The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students. *J Am Dent Assoc [Internet]*. 2006 [citado 2 noviembre 2014];137(12). Disponible en: <http://jada.ada.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=17138715>
49. Hilton TJ. Keys to Clinical Success with Pulp Capping: A Review of the Literature. *Oper Dent [Internet]*. 2009 [citado 2 noviembre 2014];34(5). Disponible en: <http://www.jopdentonline.org/doi/abs/10.2341/09-132-0>
50. Murray P, Hafez A, Windsor L, Smith A, Cox C. Comparison of pulp responses following restoration of exposed and non-exposed cavities. *J Dent [Internet]*. 2002 [citado 2 noviembre 2014];30. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030571202000210>
51. Murray P, Hafez A, Smith A, Cox C. Bacterial microleakage and pulp inflammation

- associated with various restorative materials. *Dent Mater* [Internet]. 2002 [citado 2 noviembre 2014];18. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564101000720>
52. Heys R, Fitzgerald M. Microleakage of three cement bases. *J Dent Res* [Internet]. 1991 [citado 2 noviembre 2014];70(1). Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/cgi/lookup?view=long&pmid=1991861>
53. de Souza Costa C, Giro E, Lopes do Nascimento A, Teixeira H, Hebling J. Short-term evaluation of the pulp-dentin complex response to a resin-modified glass-ionomer cement and a bonding agent applied in deep cavities. *Dent Mater* [Internet]. 2003 [citado 2 noviembre 2014];19. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564103000216>
54. Luczaj-Cepowicz E, Marczuk-Kolada G, Zalewska A, Pawińska M, Leszczyńska K. Antibacterial activity of selected glass ionomer cements. *Postepy Hig Med Dosw (Online)*. 2014;68(0):23-8.
55. Hook ER, Owen OJ, Bellis CA, Holder JA, O'Sullivan DJ, Barbour ME. Development of a novel antimicrobial-releasing glass ionomer cement functionalized with chlorhexidine hexametaphosphate nanoparticles. *J Nanobiotechnology* [Internet]. 2014 [citado 2 noviembre 2014];12(1). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC24456793/>
56. Abraham S, Ghonmode WN, Saujanya KP, Jaju N, Tambe VH, Yawalikar PP. Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. *J Int Oral Health* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];5(6). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC24453453/>
57. Juneja R, Duhan J, Tewari S, Sangwan P, Bhatnagar N. Effect of Blood Contamination and Decontamination Protocols on Acetone-Based and Ethanol-Based Total Etch Adhesive Systems. *J Esthet Restor Dent*. 2014 Jan 12. doi: 10.1111/jerd.12089. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 24417739.
58. Sanohkan S, Kukiattrakoon B, Larpoonphol N, Sae-Yib T, Jampa T, Manoppan S. The effect of various primers on shear bond strength of zirconia ceramic and resin composite. *J Conserv Dent* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];16(6). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC24347881/>
59. Aggarwal V, Singla M, Yadav S, Yadav H. The effect of caries excavation methods on the bond strength of etch-and-rinse and self-etch adhesives to caries affected dentine. *Aust Dent J* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];58(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/adj.12121>
60. Lenzi TL, Guglielmi Cde A, Umakoshi CB, Raggio DP. One-step self-etch adhesive bonding to pre-etched primary and permanent enamel. *J Dent Child (Chic)* [Internet]. 2013 [citado 2 noviembre 2014];80(2). Disponible en: <http://openurl.ingenta.com/content/nlm?genre=article&issn=1551-8949&volume=80&issue=2&spage=57&aulast=Lenzi>
61. Cubukcu CE, Eden E, Pamir T. Microleakage of 3 single-bottle self-etch adhesives having different solvents. *Gen Dent*. 2013;61(5):e18-21.
62. Mena-Serrano AP, Garcia EJ, Perez MM, Martins GC, Grande RH, Loguercio AD, et al. Effect of the application time of phosphoric acid and self-etch adhesive systems to sclerotic dentin. *J Appl Oral Sci*. 2013;21(2):196-202.
63. Srinivasulu S, Vidhya S, Sujatha M, Mahalaxmi S. Effect of collagen cross-linkers on the shear bond strength of a self-etch adhesive system to deep dentin. *J Conserv Dent*. 2013;16(2):135-8.
64. Simões D, Basting R, Amaral F, Turssi C, França F. Influence of Chlorhexidine and/or Ethanol Treatment on Bond Strength of an Etch-and-rinse Adhesive to Dentin: An In Vitro and In Situ Study. *Oper Dent*. 2014;39(1):64-71.
65. Häfer M, Schneider H, Rupf S, Busch I, Fuchß A, Merte I, et al. Experimental and clinical evaluation of a self-etching and an etch-and-rinse adhesive system. *J Adhes Dent*. 2013;15(3):275-86.
66. Kanca J. Resin bonding to wet substrato. I Bonding to dentin. *Quintessence Int*. 1992;23:39-41.
67. Mondelli RF, Azevedo LM, Silva LM, Garrido AM, Ishikiriama SK, Mondelli J. Conservative approach to restore the first molar with extensive destruction: A 30-month follow-up. *Quintessence Int*. 2013;44(6):385-91.
68. da Silva MA, de Oliveira GJ, Tonholo J, Júnior JG, Santos Lde M, Dos Reis JI. Effect of the insertion and polymerization technique in composite resin restorations: analysis of marginal gap by atomic force microscopy. *Microsc Microanal*. 2010;16(6):779-84.
69. Ariyoshi M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Influence of filling technique and curing mode on the bond strengths of composite cores to

- pulpal floor dentin. *Dent Mater J*. 2010;29(5):562-9.
70. Yahyazadehfar M, Mutluay MM, Majd H, Ryou H, Arola D. Fatigue of the resin-enamel bonded interface and the mechanisms of failure. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2013;21:121-32.
71. Quinn JB, Quinn GD. Material properties and fractography of an indirect dental resin composite. *Dent Mater*. 2010;26(6):589-99.
72. Rojas V, Marín P, Roco J, Terrazas P, Bader M. Análisis comparativo del sellado marginal de restauraciones de resinas compuestas realizadas con y sin base de ionómero vítreo (Estudio in Vitro). *Rev Dent Chile*. 2011;102(1):18-26.
73. Idnani B, Choksi D, Parmar G. Direct Composite Laminate: A case report. *Healtalk: a journal of clinical dentistry*. 2013;5(5):20-21.
74. Kweon HJ, Ferracane J, Kang K, Dhont J, Lee IB. Spatio-temporal analysis of shrinkage vectors during photo-polymerization of composite. *Dent Mater*. 2013;29(12):1236-43.
75. Coutinho M, Trevizam NC, Takayassu RN, Leme AA, Soares GP. Distance and protective barrier effects on the composite resin degree of conversion. *Contemp Clin Dent*. 2013;4(2):152-5.
76. Juloski J, Carrabba M, Aragonese JM, Forner L, Vichi A, Ferrari M. Microleakage of Class II restorations and microtensile bond strength to dentin of low-shrinkage composites. *Am J Dent*. 2013;26(5):271-7.
77. Rueggeberg FA. Cure times for contemporary composites. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(1):3.
78. Bhalla M, Patel D, Shashikiran ND, Mallikarjuna RM, Nalawade TM, Reddy HK. Effect of light-emitting diode and halogen light curing on the micro-hardness of dental composite and resin-modified glass ionomer cement: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012;30(3):201-5.
79. Poggio C, Lombardini M, Gaviati S, Chiesa M. Evaluation of Vickers hardness and depth of cure of six composite resins photo-activated with different polymerization modes. *J Conserv Dent*. 2012;15(3):237-41.
80. Oberholzer TG, Makofane ME, du Preez IC, George R. Modern high powered led curing lights and their effect on pulp chamber temperature of bulk and incrementally cured composite resin. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2012;20(2):50-5.
81. Sudheer V, Manjunath M. Contemporary curing profiles: Study of effectiveness of cure and polymerization shrinkage of composite resins: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2011;14(4):383-6.
82. Yaman BC, Efes BG, Dörter C, Gömeç Y, Erdilek D, Büyükgökçesu S. The effects of halogen and light-emitting diode light curing on the depth of cure and surface microhardness of composite resins. *J Conserv Dent*. 2011;14(2):136-9.
83. Cerutti F, Acquaviva PA, Gagliani M, Ferrari M, Mangani F, Depero LE, et al. Degree of conversion of dual-cure resins light-cured through glass-fiber posts. *Am J Dent*. 2011;24(1):8-12.
84. Wang Y, Liao Z, Liu D, Liu Z, McIntyre GT, Jian F, et al. 3D-fEA of stress levels and distributions for different bases under a Class I composite restoration. *Am J Dent*. 2011;24(1):3-7.
85. Berber A, Cakir FY, Baseren M, Gurgan S. Effect of different polishing systems and drinks on the color stability of resin composite. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14(4):662-7.
86. Pinto Gda C, Dias KC, Cruvinel DR, Garcia Lda F, Consani S, Pires-De-Souza Fde C. Influence of finishing/polishing on color stability and surface roughness of composites submitted to accelerated artificial aging. *Indian J Dent Res*. 2013;24(3):363-8.
87. Uppal M, Ganesh A, Balagopal S, Kaur G. Profilometric analysis of two composite resins' surface repolished after tooth brush abrasion with three polishing systems. *J Conserv Dent*. 2013;16(4):309-13.
88. Wakefield C. Commentary: effect of polishing direction on the marginal adaptation of composite resin restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(2):139-40.
89. Waheeb N, Silikas N, Watts D. Initial polishing time affects gloss retention in resin composites. *Am J Dent*. 2012;25(5):303-6.
90. Alawjali SS, Lui JL. Effect of one-step polishing system on the color stability of nanocomposites. *J Dent*. 2013;41 Suppl 3:e53-61.
91. Gönülol N, Yilmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent*. 2012;40 Suppl 2:e64-70.

92. Erdemir U, Sancakli HS, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *Eur J Dent.* 2012;6(2):198-205.

Recibido: 4 de abril de 2015.

Aprobado: 24 de mayo de 2015.