



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA MADRE Y MAESTRA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANATO DE POSTGRADO

ESPECIALIDAD EN DENTÍSTICA RESTAURADORA

RESTAURACIONES SEMIDIRECTAS EN DIENTES POSTERIORES

Por

Santos Guzmán, Elías. 10140499

Asesor(a) Oficial

Dr. Rafael Francisco Lia Mondelli

*Monografía de investigación sometido a
consideración del Comité Evaluador (CE)*

Santiago De Los Caballeros

República Dominicana

Marzo, 2023



Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
Vicerrectoría Académica
Facultad Ciencias de la Salud
Decanato de Postgrado

Formulario de Cesión Derechos de Autor al Repositorio Institucional Investigare

Este documento establece los derechos que usted otorga relacionados a la publicación de su trabajo académico, mediante su inclusión en el *repositorio del sistema de biblioteca de esta institución (PUCMM)*. No habrá ningún pago para usted por esta publicación y por el otorgamiento de los derechos de esta.

Usted confirma que

Este trabajo académico es original propio que no infringe los derechos de autor de otros; en caso de no ser un trabajo completamente original, declara que tiene los permisos necesarios por escrito de este otorgamiento por parte de demás autores.

El contenido de este trabajo académico no contiene ningún material que sea difamatorio, viole los derechos de privacidad, o revele la información confidencial.

Este trabajo académico no se ha publicado en parte o en su totalidad, y usted no publicara este trabajo académico en ningún otro lugar sin el consentimiento del repositorio institucional.

Este trabajo académico se ha conducido respetando los principios éticos establecidos por la institución.

Usted otorga los derechos de autor de este trabajo académico al repositorio institucional (PUCMM), a nivel mundial, de manera perpetua y sin pagos; y en la medida requerida por los términos de este acuerdo. Conservara en todo momento el derecho a ser reconocido como el autor del trabajo académico. Además, acepta que el repositorio de la PUCMM tiene el derecho de tratar este trabajo académico como se considere oportuno (por ejemplo, derecho a imprimir, publicar, comercializar, comunicar y distribuir en todos los medios, editar la forma del trabajo, registrar los derechos de autor, cumplir con la política editorial establecida por el repositorio, entre otros).

He leído, entiendo y acepto los términos anteriores.

Nombre del Programa: _____ *Dentística Restauradora* _____

Título del Trabajo: _____ *Restauraciones semidirectas en dientes posteriores* _____

Nombre (s) y Apellidos: _____ *Elías Santos Guzmán* _____

Matrícula: _____ *10140499* _____

Cedula de Identidad y Electoral: _____ *402-2392311-7* _____

Fecha (día, mes, año): _____ *6/2/2023* _____

Firma: _____ *Elías Santos Guzmán* _____

*“Las opiniones y consideraciones emitidas
en el presente trabajo de investigación
son de la exclusiva responsabilidad de sus autores”.*

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA.....	ii
ACTA DE APROBACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN ANALÍTICO.....	vi
ANALYTICAL SUMMARY.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
PROPÓSITO DE LA REVISIÓN.....	3
REVISION DE LITERATURA	4
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIÓN.....	18
REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CERTIFICADO DE ETICA.....	24
REPORTE DE PLAGIO.....	25

ACTA DE APROBACIÓN

Dr. Rafael Francisco Lía Mondelli

**ASESOR/A OFICIAL
METODOLÓGICO**

Dra. Josmary Rodríguez Barrientos

ASESOR/A

Dra. Johanny Castillos

COORDINADORA DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

CALIFICACIÓN

FECHA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi Señor y Salvador Jesús, quien me abrió las puertas para poder realizar esta especialidad y ha sido mi ayuda y fortaleza en todo este camino. A mis padres Juan Antonio Santos y Janet Guzmán por todo lo que han sacrificado por mi formación académica y a mi esposa Mariela González por ser mi ayuda idónea en todo lo que he necesitado y mi mejor amiga.

RESUMEN ANALÍTICO

Elías, Santos Guzmán

RESTAURACIONES SEMIDIRECTAS EN DIENTES POSTERIORES

Propósito: El propósito de este trabajo es plasmar de manera elemental las bases científicas de las restauraciones semidirectas, explicando lo que son, para que sirven, cuales son sus ventajas y desventajas.

Resumen: Las restauraciones directas en resina compuesta son un procedimiento del día a día en la practica profesional de millones de dentistas. Las resinas compuestas han ganado bastante aceptación por parte de los pacientes y los odontólogos. Sus características de estética, simplicidad de la técnica y predictibilidad la ha puesto como las primeras elecciones a la hora de restaurar. Bastantes estudios han demostrado un excelente comportamiento y baja tasa de fracaso de las resinas compuestas en el sector posterior en cavidades pequeñas y medianas. Sin embargo, la restauración directa en resina compuesta ha mostrado ciertas desventajas a la hora de restaurar cavidades extensas en el sector posterior. Dentro de ellas el estrés de polimerización, microfiltración marginal y las diferentes consecuencias que estas trae. Como respuesta dichas desventajas, diferentes autores han sugerido el uso extra oral de la resina compuesta con el fin de realizar las restauraciones fuera de boca y subsecuentemente cementarlas en boca. Al hacer esto se reducen varias de las principales desventajas asociadas a la resinas compuestas y pueden mejorares ciertas características de la misma. Estas técnicas han surgido con el nombre de “técnicas semidirectas”. En este trabajo abordaremos de manera sencilla y clara los aspectos principales de la técnica, así como sus bases y su secuencia de realización.

Conclusión: La restauraciones semidirectas son un enfoque diferente para el manejo de ciertas situaciones clínicas. Aunque esta técnica no resuelve todos las limitaciones de la resina compuesta, ni se asemeja en longevidad al desempeño de las restauraciones indirectas en cerámica, las restauraciones semidirectas han demostrado ser beneficiosas.

Palabras Claves: *cerámica, estética dental, resinas, recubrimiento dental adhesivo*

ANALYTICAL SUMMARY

Elías, Santos Guzmán

SEMI-DIRECT RESTORATIONS IN POSTERIOR TEETH

Porpouse: The purpose of this study is to capture in an elementary way the scientific bases of semi-direct restorations, explaining what they are, what they are for, what their advantages and disadvantages are.

Abstract: Direct composite resin restorations are a daily procedure in the professional practice of millions of dentists. Composite resins have gained considerable acceptance by patients and dentists. Its aesthetic characteristics, simplicity of the technique and predictability have made it the first choice when it comes to restoring. Many studies have shown excellent behavior and a low failure rate of composite resins in the posterior sector in small and medium-sized cavities. However, direct restoration in composite resin has shown certain disadvantages when it comes to restoring extensive cavities in the posterior sector. Within them the stress of polymerization, marginal microfiltration and the different consequences that these bring. In response to these disadvantages, different authors have suggested the extraoral use of composite resin in order to perform restorations outside of the mouth and subsequently cement them in the mouth. Doing this reduces several of the main disadvantages associated with composite resins and can improve certain characteristics of the composite. These techniques have emerged under the name of "semi-direct techniques." In this work we will approach in a simple and clear way the main aspects of the technique, as well as its bases and its sequence of realization.

Conclusion: Semi-direct restorations are a different approach to managing certain clinical situations. Although this technique does not overcome all of the limitations of composite resin, nor does it match the performance of indirect ceramic restorations in longevity, semi-direct restorations have been shown to be beneficial.

Key words: *ceramic, dental aesthetics, composite, dental bonding*

INTRODUCCIÓN

En la dentística restauradora antiguamente existían dos tipos de técnicas para restaurar dientes anteriores y posteriores, las técnicas directa y las técnicas indirectas. En la actualidad, gracias al avance en la adhesión dental y los biomateriales, existe una tercera, las técnicas semidirectas. La restauración directa en resina compuesta se ha convertido en un procedimiento popular en la odontología, esto debido a la simplicidad de la técnica, sus resultados estéticos y mimetización con los tejidos dentales. Numerosos estudios como los de Shah et al. ¹ en 2021 y Hellyer ² en 2022 han demostrado una baja tasa de fracaso y han concluido en recomendar las restauraciones directas en resina compuesta como la técnica de elección para obturar cavidades pequeñas y medianas. No obstante, según Soares et al. ³ en 2018 las restauraciones directas en cavidades extensas presentan varios desafíos, especialmente en el sector posterior. Akalin et al. ⁴ en 2019, concuerdan con esta idea expresando que la técnica directa en resina posee desventajas especialmente cuando se enfrenta a cavidades posteriores extensas; como lo son la dificultad en conseguir contornos apropiados, forma anatómica, contactos interproximales y adaptación marginal. Aunque las restauraciones indirectas de cerámica tipo inlays, onlays, overlays y coronas totales serían la solución para restaurar dientes posteriores con cavidades extensas, por sus características de resistencia y longevidad.

Sin embargo, éstas también poseen desventajas. Algunas de estas desventajas son la necesidad de un mayor desgaste en la preparación, mayor tiempo de trabajo, las restauraciones cerámicas proveen mayor desgaste al diente antagonista natural, existe cierta imposibilidad en la reparación de la mismas y exigen un mayor costo económico. Como respuesta a las limitaciones y desventajas de ambas técnicas de restauración, hoy en día, como indican Chaple et al. ⁵ las técnicas de restauración semidirectas constituye una opción en las técnicas de restauración. Torres et al. ⁶ en 2019 en un estudio prospectivo in vivo evaluaron el desempeño clínico de restauraciones extensas de Clase II, y describieron que las semidirectas son realizadas con resina compuesta extra oralmente sobre un modelo de silicona, ajustadas, pulidas y finalmente cementadas en boca. Autores como Dhoum et al. ⁷ en 2018 en su artículo de revisión afirman que estas técnicas han venido a ser una opción interesante en el arsenal terapéutico del dentista. Las técnicas iniciales fueron descritas para restauraciones posteriores, sin embargo hoy en día autores como Fahl et al.

⁸ en 2020 han propuesto la técnica semidirecta para carillas en dientes anteriores y Brignardello et al.⁹ en 2020 para restaurar lesiones cervicales no cariosas.

En el siguiente trabajo el lector podrá encontrar una base elemental sobre las restauraciones semidirectas en el sector posterior, los factores para el surgimiento de la misma y la secuencia completa de su realización. Dentro de esta secuencia se abordará la preparación cavitaria, confección del modelo de trabajo, confección de la restauración, procesos de post-curado, sistemas adhesivos y cementación. La relevancia de la técnica descrita en este trabajo se magnifica al aplicarla a nuestro contexto socioeconómico. Hoy en día en la República Dominicana, muchos son los pacientes que llegan a la consulta presentando dientes posteriores con cavitaciones extensas, fracturas coronarias y en especial restauraciones extensas en amalgama, los cuales requieren como tratamiento restauraciones indirectas. Las restauraciones indirectas cerámicas son tratamientos que muchos pacientes necesitan, pero que no todos pueden costearlo. Más por el avance de los materiales odontológicos las restauraciones indirectas en resina compuesta han venido a ser una realidad viable y accesible para más pacientes. Tanto clínicas privadas como centros de atención gubernamentales pueden beneficiarse de las técnicas descritas en este trabajo.

Por consiguiente, el investigador plasmará las técnicas de restauración semidirectas de dientes posteriores con fuentes bibliográficas actuales según sea posible, con el propósito de dar a conocer estas nuevas posibilidades de tratamiento.

PROPÓSITO

El propósito de este trabajo es explicar de manera elemental y objetiva qué son las restauraciones semidirecta y directas indirectas, así también describir sus indicaciones clínicas, sus ventajas y desventajas.

REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo con Park et al.¹⁰ en 2021 hoy en día las resinas compuestas son la primera elección para restauraciones directas en las practicas dentales, debido a la simplicidad de la técnica, estética y a estudios clínicos que muestran sus positivos resultados. Dentro de sus bondades, según Ersen et al.¹¹ en 2020 las resinas compuestas permiten preparaciones dentales con mínimo desgaste, preparaciones las cuales envuelven solo el tejido dental afectado y que no precisan de elementos retentivos como cajas y ángulos rectos, conservando así una mayor estructura dental. Haugen et al.¹² en 2020 mencionan que a diferencia de la amalgama las resinas nos permiten una manipulación por un mayor tiempo, lo cual siempre será ventaja a la hora de trabajar con formas anatómicas. Las resinas han tenido bastante uso clínico por cerca de 50 años. Al pasar de las décadas, las mismas han sido sometidas a muchos cambios en su composición, lo cual ha resultado en mejoras significativas. Sin embargo, Zhou et al.¹³ en 2019 resalta que las resinas compuestas, aunque han sido mejoradas, a través de nuevas formulaciones y compuestos, aun así, poseen limitaciones las cuales son intrínsecas a su naturaleza física y química como material. Dentro de éstas limitaciones están la contracción de polimerización, un alto coeficiente de expansión térmica y una baja resistencia al desgaste. Siendo la principal de éstas limitaciones la contracción de polimerización. Balkaya et al.¹⁴ en 2019 concuerdan con ésta declaración y comentan que los resultados negativos, decoloración marginal, micro filtraciones, caries secundarias y sensibilidad postoperatoria, generalmente se deben a la contracción de la polimerización. Actualmente el escenario donde éstas limitaciones son más evidentes son en la restauración directa de cavidades extensas en dientes posteriores.

Como ya mencionamos, en los últimos años las resinas compuestas han sido optimizadas con respecto al desgaste, estética y otras propiedades. A pesar de todas estas mejoras mecánicas y físicas Meereis et al.¹⁵ en 2018 expresan que la resina aún enfrenta una limitación crítica llamada contracción de polimerización. Con respecto a Moldovan et al.¹⁶ en 2019 las resinas compuestas están constituidas de una matriz orgánica, rellenos inorgánicos dispersos y un agente de unión a base de silano. La matriz orgánica de una

resina compuesta está formada por diversos monómeros como el bisfenol glicidil metacrilato (BisGMA), dimetacrilato de uretano, trietilen dimetacrilato de glicol (TEGDMA), metacrilato de dimetilaminoetilo, y otros componentes aditivos como iniciadores, inhibidores, aceleradores y estabilizadores. Los rellenos orgánicos determinan la mayor parte de las propiedades mecánicas y características visuales. El agente de unión a base de silano une la matriz orgánica y los rellenos inorgánicos. En una restauración dental, la estabilidad dimensional del material restaurador funge un papel importante a la hora de prevenir micro filtración en la interface diente-restauración. Conforme a Abbasi et al.¹⁷ en 2018 la resina compuesta debe permanecer dimensionalmente estable durante la polimerización, que es definida como el proceso en el cual los monómeros se convierten en polímeros.

Sin embargo, la mayoría de las resinas compuestas de hoy en día no lo hacen. Abbasi et al.¹⁷ en 2018 cita que la contracción de polimerización en la resina compuesta ocurre durante la conversión de los monómeros de la matriz orgánica a polímeros a través del reemplazo de los espacios de Van der Waals con enlaces covalentes, llevando a una disminución volumétrica. Las resinas compuestas de hoy en día tienen 1% - 6% de contracción volumétrica, dependiendo de su composición y condiciones de fotocurado. Investigaciones afirman que la contracción de polimerización genera un estrés de 5 a 15 Mpa. Gerula-Szymańska et al.¹⁸ en 2020 realizaron una investigación sobre la integridad marginal de resinas bulk tanto fluidas como en pasta en restauraciones clase II. La investigación fue hecha a través de una revisión sistemática de 142 artículos, en la discusión de la misma, se expuso que el fenómeno de micro filtración está asociado al estrés de polimerización que se da en la interfaz diente-restauración. Esta micro filtración posibilita la sensibilidad y dolor post-operatorio, así también la pigmentación de los márgenes, deflexión cuspídea, caries recurrentes y daño pulpar como lo afirma en su estudio Kaisarly et al.¹⁹ en 2021.

Por todas estas limitaciones ya descritas, autores como Torres et al.²⁰ en 2017 declaran que las restauraciones indirectas en cerámica son la primera línea de elección a la hora restaurar dientes posteriores en los cuales se necesita devolver al diente grandes porcentajes de estructura dental. Ya que, como afirma Soares et al.³ en 2018 ante cavidades

extensas, cuando se requiere controlar la contracción de polimerización, que es la principal limitación de las resinas compuestas, las restauraciones indirectas cementadas han probado ser la mejor forma de hacerlo. Pero es importante destacar que las restauraciones indirectas en cerámica también poseen ciertas desventajas, Azeem et al. ²¹ en 2018 manifiesta que las restauraciones cerámicas tienen la desventaja de ser costosas, susceptibles a la fractura y que promueve mayor desgaste al diente antagonista. Además, como desventaja las restauraciones indirectas cerámicas requieren varias sesiones, la fabricación de una restauración provisional, la contribución de un técnico de laboratorio lo cual lleva al tratamiento a ser más largo y costoso. De esta forma, como respuesta a las desventajas tanto de la técnica directa como indirecta, buscando una alternativa viable para pacientes que necesitan restauraciones indirectas a un menor costo, la resina compuesta ha sido utilizada fuera de boca de manera semidirecta para confeccionar restauraciones y luego ser cementadas en boca. La primera generación de la técnica “semidirecta” fue introducida y desarrollada en la década de los 1980. Con esta técnica de restauración el mismo odontólogo sin necesidad de un técnico de laboratorio puede realizar restauraciones en resina compuesta que serán posteriormente cementadas, optimizando así las características físico-mecánicas de la resina y otorgando una restauración indirecta a bajo costo en ocasión en una sola cita.

Alharbi et al. ²² en 2013 en su descripción de la técnica semidirecta menciona que existen dos abordajes, uno intraoral y otro extraoral. El abordaje intraoral es en el cual la restauración se confecciona directamente sobre la cavidad, la misma de estar aislada y sin el tratamiento adhesivo, se fotopolimeriza la restauración y luego se remueve de la cavidad. Posterior a esto la restauración es acabada y pulida extra oralmente, para ser finalmente cementada en boca. Soares et al. ³ en 2018 en su trabajo de investigación, al utilizar el abordaje intraoral, sugirió el uso de cinta de teflón y vaselina para aislar la cavidad y así no tener imposibilidad de retirar la restauración. La principal desventaja del abordaje intraoral es la dificultad de desplazar la restauración luego de polimerizada. Esto va a limitar el uso de este abordaje a cavidades simples o compuestas con paredes expulsivas. En el abordaje extraoral, luego de realizada la preparación, se fabrica un modelo de trabajo a base de silicona sobre el cual se confecciona, acaba y pule la restauración extra oralmente, y luego es cementada en boca. Este abordaje según Alharbi et al. ²² en 2013 posee una

ventaja sobre el abordaje intraoral y es que no se requieren paredes tan divergentes lo cual permite preparaciones menos invasivas.

En el abordaje extraoral el primer paso es la preparación de la cavidad, la cual debe ser realizada siguiendo cuidadosamente los principios biomecánicos del elemento dental a restaurar. Los diseños de preparación de dientes posteriores normalmente enseñados en las universidades se han basado en las restauraciones metálicas antiguas, las cuales requerían una mayor reducción oclusal y una conicidad ligeramente mayor. Estas preparaciones pueden implicar una eliminación de estructura dental considerable. Vianna et al.²³ en 2018 realizó un estudio con el fin de evaluar el efecto de la preparación de la cavidad y el tipo de cerámica sobre la distribución del estrés, la tensión dental, la resistencia a la fractura y el modo de fractura de los dientes molares humanos restaurados con onlays. Comparó dos tipos de preparación de restauraciones parciales tipo onlay y la resistencia que le conferirían a las restauraciones. Una de ellas con cajas oclusales y proximales a la cual llamo convencional y otra sin cajas oclusales ni proximales a la cual llamo conservadora. Los resultados de sus estudios mostraron que las preparaciones conservadoras tienen un mejor desempeño biomecánico que las convencionales, debido a que, al no poseer ángulos vivos ni paredes rectas, manejan mejor el estrés. Alharbi et al.²² en 2013 en su descripción del abordaje extraoral describe cómo ellos realizaron la preparación, hecha de una manera muy conservadora utilizando fresas diamantadas confinando estrictamente la preparación a la remoción del tejido dental cariado y/o sin soporte dentinario. También relata que el iniciar la preparación evaluaron los contactos oclusales y el espacio para la futura restauración.

Luego de completada la preparación, en el abordaje extraoral es tomada una impresión para la confección del modelo de trabajo. La técnica semidirecta propone un modelo de trabajo flexible, confeccionado en base a una impresión unilateral. Esta impresión puede ser tomada con una cubeta seccionada unilateral, la cual abarque el diente preparado y dientes vecinos. La misma puede ser obtenida con varios materiales, siendo la fidelidad y estabilidad dimensional del material las características deseadas. Esta impresión puede ser tomada con alginato, siliconas de condensación o siliconas de adición, teniendo en cuenta que el modelo de trabajo flexible no debe ser realizado con el mismo material con el cual se tomó la impresión. Dentro de la impresión obtenida se inyectará silicona y

se esperará que la misma fragüe para la obtención del modelo. El modelo de trabajo flexible va a permitir que la restauración sea hecha extra oralmente, teniendo mayor control de la forma, contornos, puntos de contacto y anatomía oclusal. El modelo flexible debe ser fabricado con un material de fraguado rápido, alta rigidez y una fácil remoción de la impresión.

La mayor parte de los materiales con estas características serán siliconas de adición, por lo que idealmente la impresión debe ser tomada con silicona de condensación e inyectada con silicona de adición para la obtención del modelo de trabajo flexible. Aparte de las siliconas de adición, diferentes marcas comerciales han puesto a disposición del mercado siliconas específicas para la confección de modelos de trabajo flexibles de la técnica semidirecta. de Abreu et al.²⁴ en 2020 un estudio comparativo, compararon tres siliconas de uso específico para modelos flexibles, (Mach-2, Scan Die, GrandioSO Inlay System), con un poliéter de impresión (Impregum-F). Las variables que fueron comparadas fueron fluidez del material y precisión dimensional. La fluidez de todos fue similar, siendo la más baja la de GrandioSo Inlay System, pero en la precisión dimensional hubo diferencias significativas, siendo Impregum-F el de mayor índice de precisión.

Posterior a la obtención del modelo de trabajo flexible, la confección de la restauración en resina compuesta es el paso a agotar. Cada situación clínica demanda un tipo de resina compuesta que presente las características y propiedades adecuadas en su composición. El escenario clínico que demanda más de las resinas compuestas, es la restauración de dientes posteriores con destrucción coronal significativa. Bustamante et al.²⁵ en 2020 resalta que la resina compuesta es ampliamente usada en la fabricación de restauraciones extensas en dientes posteriores, pero no todas las resinas están indicadas para estos casos. De esta forma Watanabe et al.²⁶ en 2022 concluye en que las resinas compuestas de alto relleno son la elección ideal para la confección de restauraciones extensas en dientes posteriores en la técnica semidirecta. Farah et al.²⁷ en 2022 hablando sobre composición de resina aclara que el relleno, también conocido como la fase dispersa en las resinas compuestas, son los principales responsables de proporcionar refuerzo mecánico. Alireza et al.²⁸ en 2021 concuerda con esta idea al sostener que, con el aumento del contenido de relleno, los efectos hidrodinámicos de las partículas individuales son

responsables del refuerzo mecánico (especialmente el módulo y la resistencia). Por lo cual podemos concluir que, a mayor volumen de relleno de una resina compuesta, mejores serán sus propiedades mecánicas.

Torres et al.¹³ en 2017 en su publicación de una serie de casos de restauraciones semidirecta en dientes posteriores, compartió el uso de la resina de alto relleno (GrandioSO, VOCO), con la cual obtuvo resultados satisfactorios. Como ya hemos mencionado, la contracción de polimerización es el problema principal de las resinas compuestas en el sector posterior. Al realizar de la restauración fuera de boca podemos vencer parcialmente dicha limitación, ya que no será transferido estrés al diente. Varias pueden ser las técnicas de estratificación de estas restauraciones, dependiendo del resultado deseado. Estas pueden ir desde una técnica monocromática en bloque hasta una técnica incremental policromática intentando obtener una restauración más caracterizada. Al estratificar dicha restauración fuera de boca, se tendrá mayor comodidad y visibilidad, por lo cual la obtención de contornos, puntos de contacto y anatomía oclusal adecuada será más accesibles. De igual forma los procedimientos de acabado y pulido de la restauración, especialmente de las regiones interproximales serán más certeros en comparación a las técnicas directas. Luego de completar la estratificación de la restauración, nos encontramos ante uno de los pasos más interesantes de la técnica semidirecta y estos son los procesos de post-curado, los cuales serán expuestos a continuación.

Los procesos de post-curado, como su nombre lo indica son los procedimientos adicionales que se realizan posterior al curado de la restauración, con el fin de mejorar las propiedades físico-mecánicas y ópticas de un material. La técnica semidirecta permite la optimización de las propiedades físico-mecánicas de las resinas compuestas a través de efectuar su polimerización bajo condiciones controladas y sin la generación de estrés de polimerización. Las resinas de laboratorio comúnmente llamadas cerómeros, no se diferencian en gran manera a las resinas que usamos en el consultorio, su diferencia principal es su método de polimerización. Los cerómeros son polimerizados a través de una combinación de calor, luz y/o presión. Esas formas de polimerización incrementan el grado de conversión de monómeros a polímeros, lo cual provoca una optimización de las propiedades físico mecánicas. Autores como Dias et al.²⁹ en 2020 y Monteza et al.³⁰ en

2020 han propuesto también someter las resinas compuestas a procesos similares, y así aumentar su grado de conversión y generar mayor rigidez. Estos tratamientos térmicos involucran hornos de esterilización, autoclaves u horno de microondas. Estos equipos normalmente están presentes en los consultorios, lo cual ofrece una ventaja ya que no supone un costo adicional, como lo afirma Da Silva et al.³¹ en 2021.

Grazioli et al.³² en 2019 en su estudio en que evaluó la influencia de tratamientos térmicos de postulado disponibles en el consultorio dental sobre la resina compuesta, los resultados proporcionan evidencia de que los tratamientos térmicos adicionales probados pueden generar ganancias significativas en el grado de conversión y en el aumento de las propiedades mecánicas. En dicho estudio se evaluaron tres tratamientos térmicos: calor seco a 170 °C por 5 minutos, autoclave a 121 °C por 6 minutos y horno de microondas a 450W por 3 minutos, comparando una resina convencional con una resina de laboratorio. Todos los tratamientos térmicos resultaron en un incremento del módulo de elasticidad y dureza superficial. Además, el grado de conversión fue significativamente más alto. Zamalloa et al.³³ en 2022 cita que la exposición de la restauración a procedimientos adicionales de termo curado por calor seco o húmedo permite una mayor micro dureza, resistencia a la flexión, tenacidad a la fractura, resistencia al desgaste, mayor resistencia a la tracción y mayor estabilidad del color en el tratamiento restaurador. Varios estudios como el de Grazioli et al.³² en 2019 afirman que el tratamiento térmico con mayor influencia sobre la resina compuesta es el calor seco, aún por encima del calor húmedo del autoclave. Autores como Bunz et al.³⁴ en 2021 sugieren que este fenómeno se puede deber a que el agua disminuye las propiedades de algunas resinas, esto puede estar relacionado con la absorción y la solubilidad de la matriz orgánica de la resina. Baldo et al.³⁵ en 2021 evaluaron el efecto del tratamiento térmico posterior al curado (PCHT) sobre la microdureza Knoop (KHN), el grado de conversión (DC), los cambios de color y la relación de contraste (CR) de cuatro resinas compuestas (RC): Z100 (3M ESPE), Z350 XT (3M ESPE), Estelite Omega (Tokuyama) y Empress Direct (Ivoclar Vivadent).. Los resultados de sus estudios demostraron que los tratamientos térmicos de post curado provocaron un incremento en la micro dureza Knoob y en el grado de conversión, y en la estabilidad de color. Concluyó en que el tratamiento térmico de post curado a 170 °C en

calor seco, es una alternativa practica y económica de optimizar las propiedades de la resina compuesta.

Así pues, finalizados los procesos de post curado, la cementación de la restauración semidirecta es el paso a agotar. Las técnicas semidirectas convencionales sugieren la cementación adhesiva. Este tipo de cementación se refiere a la unión de dos materiales de distinta naturaleza, los cuales través del acondicionamiento de sus superficies se logra una interacción química correcta. Según Ponce et al.³⁶ en 2020 la cementación adhesiva es una técnica de cementación imprescindible ya que aumenta la retención, el sellado marginal y la resistencia de las restauraciones indirectas. El mismo afirma que para lograr una correcta adhesión, es necesario acondicionar tanto la restauración que se van unir, como el sustrato dentario que va a recibir dicha restauración. Para que esta cementación sea posible, se depende de los sistemas adhesivos, los responsables de tratar la estructura dental para hacerla apta para unirse a un material de una naturaleza diferente. Los primeros sistemas adhesivos se remontan a varias décadas atrás con la formulación del primero de ellos hecha por Bowen en 1965. Desde esa fecha a la actualidad múltiples generaciones de sistemas adhesivos han sido desarrollados. Los sistemas adhesivos actuales incluyen tres componentes: un agente grabador, un imprimador y un agente adhesivo los cuales pueden estar dispuestos de diferentes maneras.

De forma resumida el agente grabador es un ácido orgánico que tiene por función el desmineralizar la superficie dental, disolviendo la hidroxiapatita y aumentando la energía superficial. El imprimador es un compuesto que incrementa la humectabilidad del sustrato dental hidrofóbico en este caso la dentina y el agente adhesivo es una resina fluida la cual penetra en la superficie dental ya desmineralizada e imprimada, la cual se encarga de proveer una unión adhesiva. Para la cementación de una restauración semidirecta, además de los sistemas adhesivos se precisa un agente de cementación, para dichos fines hoy en día se recomiendan los cementos resinosos. Estos son cementos a base de polímeros diseñados con la finalidad de adherirse a la estructura dental. Según Arcagelo et al.³⁷ en 2015 los cementos resinosos son divididos en tres grupos correspondiendo a sus procesos de polimerización: los de activación química, los foto activados y los de activación dual. De acuerdo a Poubel et al.³⁸ en 2022 los cementos foto activados tienen ventajas sobre los

de activación dual, como la estabilidad de color, mayor tiempo de trabajo y mayor resistencia por la mayor carga inorgánica que posee. Pero esta alta carga inorgánica que poseen los lleva a que sean menos fluidos y conducen a una línea de cementación más gruesa y no deseada. Además de esto al ser activados únicamente por luz, para una correcta foto polimerización las restauraciones deben poseer un grosor mínimo para que así la luz pueda penetrar y realizar su acción de curado. Por esta razón, estos cementos se han destinados mayormente a la cementación de restauraciones más delgadas como las carillas.

Los cementos de activación dual poseen la ventaja de una adecuada polimerización en áreas donde la luz no puede penetrar. Las restauraciones semidirecta posteriores normalmente disponen de un grosor el cual impide la correcta penetración de la luz, por lo cual los cementos de activación dual son los sugeridos en la mayoría de los casos. Pero aun así los cementos duales tienen la desventaja de una manipulación dificultosa ya que maneja una alta viscosidad debido a que no poseen una alta cantidad de relleno inorgánico. Poubel et al.³⁸ en 2022 expone que, como alternativa a reducir la viscosidad de los cementos resinosos, se ha sugerido utilizar resina compuesta termo modificada como agente de cementación. Afirman que al incrementar la temperatura de las resinas entre 54C a 70C, el grado de conversión de la resina se vuelve similar al de los cementos duales, la fluidez mejora y una línea de cementación más delgada es posible de alcanzar. Lopes et al.³⁹ en 2020 publicaron una revisión sistemática sobre el pre calentamiento o termo-modificación de materiales restauradores, en la cual se seleccionaron 74 artículos de la base de Pubmed, Scopus, Scielo y bases de datos de literatura gris. Los resultados concluyeron con que el precalentamiento de las resinas compuestas reduce la viscosidad, facilita la adaptación a las paredes de la preparación de la cavidad, aumenta el grado de conversión y disminuye la contracción de polimerización. Falacho et al.⁴⁰ en 2021 en su estudio evaluaron y compararon el espesor de película obtenido con un cemento resinoso y dos resinas compuestas, precalentadas y/o vibradas por ultrasonidos, con el fin de ser usados como agentes de cementación. Ambas obtuvieron una película baja de cementación. Poubel et al.³⁸ en 2022 por medio de una revisión sistemática de la literatura en la cual seleccionaron 270 artículos y compararon diferentes métodos y equipos de termo modificación. Los resultados de su investigación demostraron que todos los equipos de termo modificación demostraron ser efectivos en el calentamiento de la resina, que el equipo de calentamiento

ideal debe ser libre de humedad y poder ser calibrado para alcanzar una temperatura entre 54 °C y 68 °C y que la resina termo modificada a utilizar para cementar debe ser usado lo mas rápido posible después de ser removido del equipo de calentamiento, ya que la temperatura de la resina compuesta decaerá rápidamente.

La resina más estudiada para fines de termo modificación y cementación ha sido Z100 (3M-ESPE), la cual ha demostrado características óptimas para la cementación al ser termo modificada. El uso de resina termo modificada para la cementación de restauraciones semidirectas confiere varios beneficios como lo son, un menor grado de viscosidad comparado con los cementos duales, mejor adaptación y sellado marginal de las restauraciones, compatibilidad entre la restauración y el agente de cementación y un bajo costo. Existen diferentes opiniones en cuanto a sus beneficios. Barbon et al.⁴¹ en 2022 realizaron una revisión sistemática investigando la hipótesis de que las resina precalentados (CR) utilizados como agentes de cementación mejoran las propiedades mecánicas, el rendimiento fisicoquímico y el color de las restauraciones de cerámica indirecta. Como resultado de un meta análisis realizaron en que el uso de resinas compuestas termo modificadas como agente de cementación ofrecieron un desempeño similar o peor que el uso de cementos resinoso. Goulart et al.⁴² en 2018 hicieron la comparación de un cemento resinoso (RelyX ARC) y dos resinas compuestas (Venus y Z250 XT). Las resinas compuestas se ensayaron tanto a temperatura ambiente como precalentadas a 64°C. Concluyeron que las resinas compuesta precalentadas no mejoraron la fuerza de unión a la micro tracción, sin embargo pueden ser usadas para reducir la viscosidad del material y mejorar el asentamiento. Por otra parte Tomaselli et al.⁴³ en 2019 compararon resinas compuestas experimentales fluidas y convencionales, las convencionales siendo termo-modificadas, para la cementación de restauraciones cerámicas. Tras su comparación concluyeron que las resinas convencionales termo-modificadas parecen ser una alternativa potencial para la cementación adhesiva.

Con la cementación de la restauración se agotaría el último paso de la técnica semidirecta. Esta técnica como ya se ha observado ha demostrado ser una alternativa viable para pacientes que necesitan restauraciones indirectas posteriores con rapidez y a un bajo costo. Las restauraciones semidirectas han demostrado un buen desempeño clínico,

superior a la de las restauraciones directas en cavidades extensas posteriores. Las indicaciones clínicas para el uso de esta técnica son las mismas que para cualquier otra restauración indirecta en el sector posterior. Estas son varias, pero se resumen en dientes que posean una pérdida considerable de estructura y con la pérdida de las principales estructuras de refuerzo como lo son las cúspides, crestas marginales y techo de la cámara pulpar. Las ventajas de la técnica semidirecta en el abordaje extraoral suponen la posibilidad de controlar la principal debilidad de la resina compuesta, que es la contracción de polimerización, al poder realizar la restauración fuera de boca. La técnica semidirecta también permite la optimización de las propiedades físico-mecánicas de la resina compuesta, al aumentar su grado de conversión a través de los procedimientos de post curado con equipos que normalmente se encuentran en los consultorios y permite al clínico ofrecer una restauración indirecta de resina compuesta optimizada realizada en la consulta. Esto reduce el tiempo y el costo del procedimiento ya que no hace el uso de un técnico de laboratorio.

Aquí finaliza la revisión de la literatura en cuanto a la técnica semidirecta en dientes posteriores, en posteriores segmentos de esta monografía se plasmará la discusión y la conclusión de la misma.

DISCUSIÓN

Las restauraciones directas en resina compuesta, hoy en día constituyen uno de los procedimientos más realizados por los dentistas alrededor del mundo. Su estética y versatilidad las ha colocado en los primeros lugares del arsenal del odontólogo. A pesar de ello, hay un hecho y es que las resinas compuestas sufren contracción. Akalin et al.⁴ en 2019, han expresado que la técnica directa en resina posee desventajas especialmente en cavidades posteriores extensas, debido a su contracción volumétrica. Abbasi et al.¹⁷ en 2018 concuerdan con esto y confirman que la contracción en la resina compuesta ocurre durante la conversión de los monómeros a polímeros llevando a una disminución del volumen. Aunque por las décadas las resinas compuestas han sido mejoradas significativamente, aun presentan una limitación principal y es la contracción de polimerización.

Por dicha razón autores como Torres et al.²⁰ en 2017 declaran que por sus propiedades las restauraciones indirectas en cerámica son la primera línea de elección a la hora restaurar dientes posteriores en los cuales se necesita devolver al diente grandes porcentajes de estructura dental. Sin embargo, aún las restauraciones cerámicas siendo beneficiosas Azeem et al.²¹ en 2018 difieren de Torres et al.²⁰ al aclarar que las restauraciones cerámicas también poseen las desventajas. En su revisión sistemática sobre el desempeño clínico de las restauraciones expresan que las restauraciones cerámicas son costosas, susceptibles a la fractura y que promueve mayor desgaste al diente antagonista. Además, de que requieren varias sesiones, la fabricación de una restauración provisional y la contribución de un técnico de laboratorio. Como una alternativa a dichas desventajas Dhoum et al.⁷ en 2018 en su artículo de revisión afirmaron que la técnica semidirecta ha venido a ser una opción viable para entregar una restauración indirecta a menor costo.

La posibilidad de someter las restauraciones a procesos de post-curado son otra ventaja de las restauraciones semidirectas. Zamalloa et al.³³ presentaron un estudio para evaluar los efectos del calor adicional al curado. El mismo consistió en comparar las propiedades mecánicas de tres resinas compuestas antes y después de un tratamiento térmico de post-curado. Concluyeron en que las propiedades mecánicas de las resinas fueron optimizadas al ser sometidas al calor seco. Su estudio evaluativo se limitó a un solo

tratamiento térmico, mientras los estudios de Grazioli et al.³² en 2019 compararon tres métodos distintos. De todos modos ambos concuerdan al afirmar que los procesos térmicos de post-curado aumentan las propiedades mecánicas de las resinas y alguno de ellos se encuentran presentes en la mayoría de consultorios. Autores como Dias et al.²⁹ en 2020 y Monteza et al.³⁰ en 2020 han propuesto también someter las resinas compuestas a procesos similares, y así aumentar su grado de conversión y generar mayor rigidez.

Las restauraciones semidirectas definitivamente reducen el costo de los tratamientos, ya que no involucran el costo adicional de un técnico de laboratorio y en algunas ocasiones, cuando es posible hacer la restauración en una sola cita, podría significar un tratamiento más rápido. En cuanto a la efectividad y desempeño de las restauraciones semidirectas, algunos estudios relatan una alta tasa de éxito. Derchi et al. en 2019⁴⁴ realizaron un estudio clínico prospectivo, donde evaluaron el rendimiento clínico de los inlays de resina compuesta de una, dos y múltiples superficies en premolares y molares a lo largo de un periodo de 12 años. Un clínico colocó 113 inlays de resina compuesta indirecta (Signum, Heraeus Kulzer) en 30 pacientes que se adhirieron utilizando un sistema adhesivo de tres pasos y cemento adhesivo de resina compuesta. Otro clínico, no implicado en la colocación de las restauraciones, realizó las evaluaciones a los 3 y 12 años, aplicando los criterios (US Public Health Service) USPHS modificados. No pudo realizarse el seguimiento de 14 pacientes, con lo que el estudio se redujo al seguimiento de 99 restauraciones. Los autores concluyeron en que los inlays de resina compuesta indirecta mostraron resultados clínicos a largo plazo aceptables en cuanto a la función, aunque con el tiempo cambiaron las características de la superficie y los márgenes.

Estudios como estos nos muestran desempeños clínicos aceptables para las restauraciones semidirectas a lo largo del tiempo, sin embargo aún no contamos con evidencia científica suficiente para afirmar que las semidirectas tienen mayor longevidad o un mayor desempeño clínico que las restauraciones directas. Da Veiga, et al.⁴⁵ en 2016 realizaron una revisión sistemática y un meta análisis, con el objetivo de evaluar las diferencias en el rendimiento clínico de las restauraciones directas e indirectas de resina compuesta en dientes posteriores permanentes. Se identificaron 912 estudios, 20 cumplieron los criterios de inclusión después de la selección de resúmenes. Se agregaron

dos artículos después de una búsqueda manual en la lista de referencias de los estudios incluidos. Según sus hallazgos, no hubo diferencia en la longevidad de las restauraciones directas e indirectas de resina compuesta, independientemente del tipo de material y del diente restaurado. De la misma forma, Azeem et al.²¹ en 2018 en una revisión sistemática, aunque más limitada que la de Da Veiga, et al.⁴⁵ en 2016, sobre el desempeño clínico de las restauraciones directas e indirectas llegaron a resultados similares. En esta revisión sistemática solo trece artículos fueron revisados, pero hubo consistencia en sus conclusiones. No hubo diferencias significativas en sus resultados. Brignardello et al.⁹ en 2020 evaluaron el éxito de 2 años de las restauraciones de resina compuesta en lesiones cervicales no cariosas (LCNC) utilizando las técnicas directas o semidirectas. Los mismos concluyeron en que no se detectaron diferencias entre los protocolos de restauración. La supervivencia acumulada fue del 88,5% y del 88,4% para la técnica directa y semidirecta a los 24 meses, respectivamente.

Los estudios *in vitro* e *in vivo* revelan pruebas contradictorias del rendimiento clínico de las restauraciones directas e indirectas de resina compuesta en los dientes posteriores. Por lo cual es necesario mayor evidencia científica para afianzar las posturas en cuanto al rendimiento y longevidad.

CONCLUSIÓN

- Las restauraciones semidirectas han demostrado ser beneficiosas.
- Los estudios in vivo e in vitro son contradictorios y se necesitan mas pruebas para determinar su desempeño y longevidad en comparación a las restauraciones directas.
- La técnica semidirecta facilita la obtención de mejores contornos y anatomía de las restauraciones.
- Realizar las restauraciones extraoralmente se reduce la contracción de polimerización.
- En cuanto al costo beneficio las restauraciones semidirectas son favorables para el odontólogo y le permite al paciente recibir una restauración indirecta a menor costo.
- Los procesos de post-curado aumentan el grado de conversión de monómeros a polímeros y optimiza las características físico mecánicas de la resina compuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shah YR, Shiraguppi VL, Deosarkar BA, Shelke UR. Long-term survival and reasons for failure in direct anterior composite restorations: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry*. [Internet] 2021 Mar 7; 24 (5) :415–20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8989165/>
2. Hellyer, P. The longevity of composite restorations. *British Dental Journal*. [Internet] 2022 Abr 8; 232 (7) 459. Disponible en <https://www.nature.com/articles/s41415-022-4163-4>
3. Soares LM, Razaghy M, Magne P. Optimization of large MOD restorations: Composite resin inlays vs. short fiber-reinforced direct restorations. *Dental Materials*. [Internet] 2018 Apr; 34 (4):587–97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29366492/>
4. Akalın TT, Bozkurt FO, Tuncer AK, Bağ HG, Özcan M. Clinical performance of nanofilled and microhybrid direct composite restorations on endodontically treated teeth. *Eur J Prosthodont Restor Dent* [Internet] 2019; 27 (1):39–47. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1922/EJPRD_01638Akalın09
5. Chaple AM, Barros Y, Bandéca M, Millán A, Kuga M, Fernandez E, Borges A, Tonetto M. Comparing bond strength and marginal integrity with direct bulk-fill resin composites and indirect composites. *Revista Cubana de Estomatología*, [Internet] 2019 vol. 56 (2): 111-122, Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3786/378661089003/html/>
6. Torres CRG, Mailart MC, Crastechini É, Feitosa FA, Esteves SRM, Di Nicoló R, et al. A randomized clinical trial of class II composite restorations using direct and semidirect techniques. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2020; 24 (2): 1053–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-019-02999-6>
7. S Dhoun, K Jabrane, S Dhaimy, N Talache, K Lahlou, A Ouazzani, H Merini. Indirect Posterior Restoration: Composite Inlays. *Biomed J Sci &Tech Res*, [Internet]. 31 Mar 2018. Vol. 5, (1). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/328936980_Indirect_Posterior_Restoration_Composite_Inlays
8. Fahl N Jr, Ritter AV. Composite veneers: The direct-indirect technique revisited. *J Esthet Restor Dent*. [Internet] 2021 Jan; 33 (1) :7-19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33336852/>
9. Brignardello-Petersen R. There seem to be similar outcomes when restoring noncarious cervical lesions with direct or semidirect techniques after 2 years. *J Am Dent Assoc*. [Internet] 2020 Jan;151(1): Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703804/>

10. Park K-J, Pfeffer M, Näge T, Schneider H, Ziebolz D, Haak R. Evaluation of low-viscosity bulk-fill composites regarding marginal and internal adaptation. *Odontology*. [Internet] 2020; 109 (1):139–48. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10266-020-00531-x>
11. Ersen, K.A., Gürbüz, Ö. & Özcan, M. Evaluation of polymerization shrinkage of bulk-fill resin composites using microcomputed tomography. *Clin Oral Invest* [Internet] 2020; 24, 1687–1693 Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-019-03025-5>
12. Haugen HJ, Marovic D, Par M, Khai Le Thieu M, Reseland JE, Johnsen GF. Bulk fill composites have similar performance to conventional dental composites. *International Journal of Molecular Sciences*. [Internet] 2020; 21 (14) :5136. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32698509/>
13. Zhou X, Huang X, Li M, Peng X, Wang S, Zhou X. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science*. [Internet] 2019;136(44):48180. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/app.48180>
14. 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. *Journal of Applied Oral Science*. [Internet] 2019 Oct 7; 27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31596369/>
15. Meereis CT, Münchow EA, de Oliveira da Rosa WL, da Silva AF, Piva E. Polymerization shrinkage stress of resin-based dental materials: A systematic review and meta-analyses of composition strategies. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. [Internet] 2018 Mar 15; 82:268–81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29627738/>
16. Moldovan M, Balazsi R, Soanca A, Roman A, Sarosi C, Prodan D. Evaluation of the degree of conversion, residual monomers and mechanical properties of some light-cured dental resin composites. *Materials*. [Internet] 2019; 12 (13):2109. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31262014/>
17. Abbasi M, Moradi Z, Mirzaei M, Kharazifard MJ, Rezaei S. Polymerization Shrinkage of Five Bulk-Fill Composite Resins in Comparison with a Conventional Composite Resin. *J Dent*. [Internet] 2018 Nov;15(6):365-374. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6399456/>
18. Gerula-Szymańska A, Kaczor K, Lewusz-Butkiewicz K, Nowicka A. Marginal integrity of flowable and packable bulk fill materials used for class II restorations —a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Dental Materials Journal*. [Internet] 2020;39(3):335–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31932546/>

19. Kaisarly D, El Gezawi M, Keßler A, Rösch P, Kunzelmann K-H. Shrinkage vectors in flowable bulk-fill and conventional composites: Bulk versus incremental application. *Clinical Oral Investigations*. [Internet] 2020;25(3):1127–39. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7878238/>
20. Torres CR, Zanatta RF, Huhtala MF, Borges AB. Semidirect posterior composite restorations with a flexible die technique. *The Journal of the American Dental Association*. [Internet] 2017;148(9):671–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28366225/>
21. Azeem RA, Sureshbabu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *J Conserv Dent*. [Internet] 2018 Jan-Feb;21(1):2-9 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29628639/>
22. Alharbi A, Rocca GT, Dietschi D, Krejci I. Semidirect composite onlay with cavity sealing: A review of Clinical Procedures. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. [Internet] 2013;26(2):97–106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24341472/>
23. Vianna AL, Prado CJ, Bicalho AA, Pereira RA, Neves, FD, Soares CJ. Effect of cavity preparation design and ceramic type on the stress distribution, strain and fracture resistance of CAD/CAM onlays in molars. *Journal of Applied Oral Science*. [Internet] 2018;26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30133672/>
24. de Abreu JL, Katz S, Sbardelotto C, Mijares D, Witek L, Coelho PG, Hirata R. Comparative analysis of elastomeric die materials for semidirect composite restorations. *Int J Esthet Dent*. [Internet] 2020;15(3):344-354. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32760928/>
25. Bustamante-Hernández N, Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Mañes-Ferrer JF, Solá-Ruíz MF, Agustín-Panadero R. Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [Internet] 2020;17(20):7582. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7589045/>
26. Watanabe M, de Oliveira RP, Vicente JF, Watanabe LHM. Six-year followup of a semi-direct, large posterior restoration. *Dentistry Today*. [Internet] 2022. Disponible en: <https://www.dentistrytoday.com/six-year-followup-of-a-semi-direct-large-posterior-restoration/>
27. Elfakhri F, Alkahtani R, Li C, Khaliq J. Influence of filler characteristics on the performance of dental composites: A comprehensive review. *Ceram Int* [Internet]. 2022;48(19):27280–94. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S>
28. Alireza Aminoroaya, Rasoul Esmaeely Neisiany, Saied Nouri Khorasani, Parisa Panahi, Oisik Das, Henning Madry, Magali Cucchiarini, Seeram Ramakrishna. A review of dental

composites: Challenges, chemistry aspects, filler influences, and future insights, Composites Part B: Engineering, [Internet] Volume 216, 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836821002432>

29. Dias MF, Espíndola-Castro LF, Lins-Filho PC, Teixeira HM, Silva CH, Guimarães RP. Influence of different thermopolymerization methods on composite resin microhardness. *J Clin Exp Dent*. [Internet] 2020 Apr 1;12(4):e335-e341. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32382382/>
30. Monteza, S.; Loyola, P. Flexural Strength of a Nanohybrid Composite Resin Subjected to a Additional Thermopolymerization Techniques. *Pol. Con*. [Internet] 2020,6, 1667-1681.
31. Da Silva D, Ceballos L, Fuentes MV. Influence of the adhesive strategy in the sealing ability of resin composite inlays after deep margin elevation. *J Clin Exp Dent*. [Internet] 2021 Sep 1;13(9):e886-e893. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8464384/>
32. Grazioli G, Francia A, Cuevas-Suárez CE, Zanchi CH, Moraes RR. Simple and Low-Cost Thermal Treatments on Direct Resin Composites for Indirect Use. *Braz Dent J*. [Internet] 2019 Jun;30(3):279-284. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31166399/>
33. Zamalloa-Quintana M, López-Gurreonero C, Santander-Rengifo FM, Ladera-Castañeda M, Castro-Pérez Vargas A, Cornejo-Pinto A, Cervantes-Ganoza L, Cayo-Rojas C. Effect of Additional Dry Heat Curing on Microflexural Strength in Three Types of Resin Composite: An In Vitro Study. *Crystals*. [Internet] 2022; 12(8):1045. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4352/12/8/1045/htm>
34. Bunz O, Benz CI, Arnold WH, Piwowarczyk A. Shear bond strength of veneering composite to high performance polymers. *Dent Mater J*. [Internet] 2021 Mar 31;40(2):304-311. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33087631/>
35. Baldo VO, Pedrosa MDS, Medeiros IS. Post-cure heat treatments influence on mechanical and optical properties of resin composites. *Braz Dent J*. [Internet] 2021 Jul-Aug;32(4):96-105. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34787256/>
36. Andrade Ponce M, Carrión Bustamante I. Cementación adhesiva de restauraciones cerámicas. *EOUG* [Internet]. 2020 Jun. 11 3; (1):122-6. Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/309>
37. D'Arcangelo C, Vanini L, Casinelli M, Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Adhesive Cementation of Indirect Composite Inlays and Onlays: A Literature Review. *Compend Contin Educ Dent*. [Internet] 2015 Sep; 36(8):570-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26355440/>
38. Déborah Lousan do Nascimento Poubel, Ana Elisa Ghanem Zanon, Júlio César Franco Almeida, Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende, Fernanda Cristina Pimentel Garcia: Composite Resin Preheating Techniques for Cementation of Indirect Restorations, *Int Journl*

of Biomaterials, [Internet] vol. 2022. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijbm/2022/5935668/>

39. Lopes LCP, Terada RSS, Tsuzuki FM, Giannini M, Hirata R. Heating and preheating of dental restorative materials-a systematic review. Clin Oral Investig. [Internet] 2020 Dec;24(12):4225-4235. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33083851/>
40. Falacho RI, Marques JA, Palma PJ, Roseiro L, Caramelo F, Ramos JC, Guerra F, Blatz MB. Luting indirect restorations with resin cements versus composite resins: Effects of preheating and ultrasound energy on film thickness. J Esthet Restor Dent. [Internet] 2022 Jun;34(4):641-649. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34897958/>
41. Barbon, F.J., Isolan, C.P., Soares, L.D. et al. A systematic review and meta-analysis on using preheated resin composites as luting agents for indirect restorations. Clin Oral Invest [Internet] 26, 3383–3393 (2022). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-022-04406-z>
42. Goulart M, Borges Veleda B, Damin D, Bovi Ambrosano GM, Coelho de Souza FH, Erhardt MCG. Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. Int J Esthet Dent. [Internet] 2018;13(1):86-97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29379905/>
43. Tomaselli LO, Oliveira DCRS, Favarão J, Silva AFD, Pires-de-Souza FCP, Geraldeli S, Sinhoreti MAC. Influence of Pre-Heating Regular Resin Composites and Flowable Composites on Luting Ceramic Veneers with Different Thicknesses. Braz Dent J. 2019 Oct 7;30(5):459-466. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31596330/>
44. Derchi G, Marchio V, Borgia V, Özcan M, Giuca MR, Barone A. Quintessence: Publicación internacional de odontología, [Internet], Vol. 7, Nº. 5, 2019, págs. 372-380 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7054039>
45. da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, Maia LC. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. J Dent. [Internet] 2016 Nov;54:1-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27523636/>



Completion Date 11-Jan-2023
Expiration Date 11-Jan-2025
Record ID 53562942

This is to certify that:

Elias Santos Guzman

Has completed the following CITI Program course:

Not valid for renewal of
certification through CME.

Human Subject Research Spanish
(Curriculum Group)
Curso de Ética en la Investigación para Estudiantes
(Course Learner Group)
1 - Basic Course
(Stage)

Under requirements set by:

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (Santiago - República Dominicana) International Training Initiative



Verify at www.citiprogram.org/verify/?w06210cad-59ac-450e-968e-5937647c6528-53562942

Restauracion semidirecta

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	investigare.pucmm.edu.do:8080 Internet	307 palabras — 4%
2	dialnet.unirioja.es Internet	141 palabras — 2%
3	cybertesis.unmsm.edu.pe Internet	67 palabras — 1%
4	repositorio.ug.edu.ec Internet	46 palabras — 1%
5	www.revista.eoug.ug.edu.ec Internet	36 palabras — 1%
6	burjcdigital.urjc.es Internet	29 palabras — < 1%
7	cinbiocli.files.wordpress.com Internet	28 palabras — < 1%
8	doku.pub Internet	28 palabras — < 1%
9	repositorio.cientifica.edu.pe Internet	28 palabras — < 1%
10	repositorio.ucv.edu.pe Internet	