



**Facultad De Ciencias De La Salud**

**Tema:**

Resina compuesta precalentada como material de cementación alternativo. Reporte de caso clínico

**Trabajo De Titulación Para Obtener El Título De:**

Odontólogo General

**Presentado por:**

Juan Sebastián Viteri García

**Tutora:**

Dra. Ana Armas

**Cotutora:**

Dra. María José Naranjo

Quito, junio, 2023

## RESUMEN

**Introducción:** Las resinas compuestas nano híbridas al ser sometidas a calor han reportado mejoras en su composición y estructura siendo utilizadas como material alternativo de cementación en restauraciones indirectas libres de metal. **Objetivo:** Relatar mediante un caso clínico el empleo de resina compuesta precalentada como agente cementante de restauraciones indirectas. **Materiales y métodos:** Se realizó un tratamiento restaurativo indirecto libre de metal, dando un tallado mínimamente invasivo a las piezas por tratar, se trabajó en conjunto con laboratorio quien envió las restauraciones con correcta adaptación y tras una preparación adecuada de la restauración y el sustrato dental se aplicó la técnica de precalentamiento de resina en horno y se aplicó como agente de unión, obteniendo una adaptación adecuada. **Resultados:** Se finalizó el protocolo restaurativo consiguiendo salud integral de la paciente, generando mejora en su deglución y obteniendo la satisfacción deseada desde el inicio del tratamiento.

**Palabras clave.** Resina compuesta, cementos dentales, incrustaciones, pulpa dental

## DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS


El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

Juan Sebastián Viteri García

1725374696



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación está dedicado:

A mi madre, con todo mi corazón por su fuerza, tenacidad, apoyo incondicional en todo este arduo camino, por su enseñanza diaria del valor del esfuerzo y resiliencia, enseñándome cada día que siempre vendrá un mejor amanecer, las palabras me faltarían para expresar el agradecimiento hacia ella es por eso que entrego mi trabajo en ofrenda a su paciencia y amor concedido a lo largo de esta etapa y todas las que vendrán.

A mis abuelos, por su incansable labor como padres, fuente de apoyo y ejemplo impoluto de grandeza, por cada día darme la fuerza para seguir adelante y tener una razón más para construirme como un profesional de bien.

A mi familia, por no abandonarme en los momentos más difíciles que tuve que vivir a lo largo del camino, sirviendo siempre de impulso y dándome una mano para poder levantarme nuevamente.

A mi docente tutor en el presente trabajo de titulación Dra. María José Naranjo por ser siempre mi fuente de inspiración y haberle dado un giro distinto a mi percepción en la que quiero llevar mi carrera, dándole la importancia que la vida se merece.

A mis compañeros, que fueron parte de esta experiencia, por los buenos y malos momentos compartidos que han servido como fuente de formación a lo largo de mi desarrollo universitario.

Para finalizar estaré eternamente agradecido a las personas que fueron parte, docentes, familiares, pacientes y compañeros siendo claves en el comienzo, desarrollo y en la finalización de este logro. Espero poder devolverles lo que un día me entregaron.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
DEDICATORIA .....	1
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
REPORTE DE CASO .....	10
DISCUSIÓN .....	16
CONCLUSIONES .....	19
BIBLIOGRAFÍAS .....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Fotografía. 1 .</b> Radiografía panorámica dental que sugiere la presencia de espacios edéntulos inferiores, persistencias caducas, múltiples restauraciones de material radiopaco y perforación de perno colado en cuadrante superior izquierdo.....	10
<b>Fotografía. 2.</b> Visión interna cavidad oral en oclusión .....	11
<b>Fotografía 3 y Fotografía 4.</b> Preparación mínimamente invasiva de molares superiores UD 25-16-17 posteriores a remoción de amalgama .....	12
<b>Fotografía. 5.</b> Restauración indirecta confeccionada en ceromero. ....	13
<b>Fotografía. 6.</b> Grabado ácido total con ácido ortofosforico 37 %. <b>Fotografía 7.</b> Colocación de capa de adhesivo 4. <sup>a</sup> generación. ....	13
<b>Fotografía. 7 y Fotografía. 8.</b> Alteración en la viscosidad del compuesto resinoso al someterlo a una temperatura de 68°C por 10 minutos. ....	14
<b>Fotografía. 9.</b> Escurrimiento de compuesto resinoso tras inserción de restauración indirecta y <b>Figura. 10.</b> Pulido final de restauración .....	14
<b>Fotografía. 11.</b> Imagen radiográfica periapicales que muestran el estado de la cementación final de las restauraciones en molares. <b>Fotografía. 12.</b> Imagen radiográfica periapical que muestra el estado de la cementación final de restauración en premolar. ....	14

# **RESINA COMPUESTA PRECALENTADA COMO MATERIAL DE CEMENTACIÓN ALTERNATIVO. REPORTE DE CASO CLÍNICO**

Juan Sebastián Viteri García

jsviterig@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

## **RESUMEN**

**INTRODUCCION:** Las resinas compuestas nano híbridas al ser sometidas a calor han reportado mejoras en su composición y estructura siendo utilizadas como material alternativo de cementación en restauraciones indirectas libres de metal. **OBJETIVO:** Relatar mediante un caso clínico el empleo de resina compuesta precalentada como agente cementante de restauraciones indirectas. **MATERIALES Y METODOS:** Se realizó un tratamiento restaurativo indirecto libre de metal, dando un tallado mínimamente invasivo a las piezas por tratar, se trabajó en conjunto con laboratorio quien envió las restauraciones con correcta adaptación y tras una preparación adecuada de la restauración y el sustrato dental se aplicó la técnica de precalentamiento de resina en horno y se aplicó como agente de unión, obteniendo una adaptación adecuada. **RESULTADOS:** Se finalizó el protocolo restaurativo consiguiendo salud integral de la paciente, generando mejora en su deglución y obteniendo la satisfacción deseada desde el inicio del tratamiento

**Palabras clave.** Resina compuesta, cementos dentales, incrustaciones, pulpa dental.

## ABSTRACT

**Introduction:** Nano-hybrid composite resins when subjected to heat have reported improvements in their composition and structure being used as an alternative luting material in metal-free indirect restorations. **Objective:** To report through a clinical case the use of preheated composite resin as a luting agent for indirect restorations. **Materials and Methods:** An indirect metal-free restorative treatment was carried out, giving a minimally invasive carving to the pieces to be treated, working together with the laboratory who sent the restorations with correct adaptation and after an adequate preparation of the restoration and the dental substrate, the technique of preheating the resin in the oven was applied and it was applied as a bonding agent, obtaining an adequate adaptation. **Results:** The restorative protocol was completed achieving integral health of the patient, generating improvement in her swallowing and obtaining the desired satisfaction from the beginning of the treatment.

**Keywords.** Composite resin, dental cements, inlays, dental pulp.

## INTRODUCCIÓN

Los materiales de cementación son agentes de unión cuyo objetivo es generar una unión íntima de dos superficies, un material y un sustrato, generando una conexión rígida y perdurable a través del tiempo, dichos elementos han evolucionado mejorando sus propiedades físicas y químicas (Ferro, *et al.*, 2017). Los problemas, consecuencias y complicaciones postoperatorias que se presentan a través del tiempo basado en restauraciones retentivas impulsaron al desarrollo de una odontología adhesiva que precisaba materiales acordes a la propuesta clínica de retención químico-mecánica (Manso, 2017). A pesar de que el uso y manejo de cementos resinosos para la fijación de restauraciones indirectas es una técnica ampliamente utilizada a nivel mundial, no ha logrado solventar la problemática clínica actual en la búsqueda de alternativas biocompatibles (Turkistani, *et al.*, 2018).

Con el paso del tiempo y el cambio en la odontología restauradora, se han presentado nuevas formas de fijación de restauraciones indirectas, dejando en decadencia a las antiguas técnicas de cementación empleadas en compuestos compatibles con metales como lo es el cemento de fosfato de zinc, mismo que ha demostrado nula adhesión a estructuras dentales y en consecuencia microfiltraciones perjudiciales para la rehabilitación, los cementos de ionómero de vidrio también se presiden como compuestos de futura caducidad debido a que no asegura una adecuada integración marginal, ocasionando así desadaptaciones entre el sustrato dental y la restauración (Leung, 2022). Materiales adheridos al sustrato tanto para su restauración como cementación han mejorado la práctica odontológica impulsando la corriente restauradora biomimética, el cemento resinoso es el elemento de unión más usado en los últimos años para la adhesión de restauraciones indirectas (Magne, 2018), sin embargo, la literatura nos indica que si bien, es un material con funciones adhesivas que se adapta a los conceptos de unión al diente, no ha demostrado complementar todas las aristas que debe cumplir un biomaterial en la unión de sustrato dental (Johnson, 2018).

La resina compuesta es un biomaterial plástico con una composición de matriz orgánica e inorgánica, acompañada de elementos de unión y activación que generan la formación de cadenas poliméricas enlazadas dando una estructura compacta al momento de su polimerización, el material puede tener modificaciones que cambian sus características y propiedades de manejo (Chaturvedi, 2021), la literatura hace referencia de la potenciación

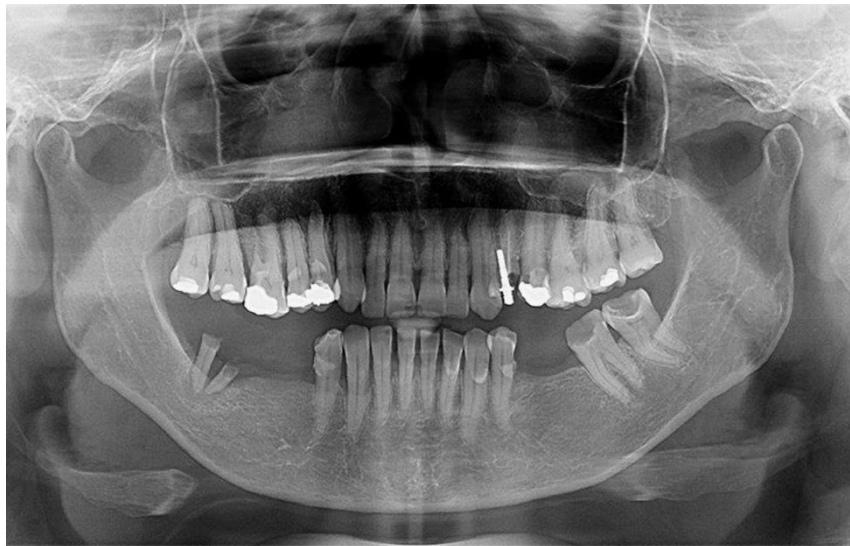
y mejora de las propiedades de resinas compuestas al momento de precalentarlas (Theodoridis, 2016), pero también sugiere que el compuesto necesita ciertas propiedades en su estructura como la alta carga y el tamaño de su partícula para poder utilizarlo como material de cementación (Kramer, 2016).

El precalentamiento de resina es una técnica poco común en la práctica odontológica, pero empieza a ser reportada como un posible sustituto al protocolo clínico estándar (Patussi, 2022), artículos de revisión mencionan que es evidente que el precalentamiento de resinas compuestas ha mejorado de manera exponencial las propiedades del material, el aumento de viscosidad, elevación de microdureza, adaptación marginal entre otros son parte de los factores que han demostrado que el material se adapta de una forma correcta a la situación clínica y puede ayudar a resolver problemas como la desadaptación marginal y sensibilidad postoperatoria (Coelho, 2018).

La ausencia de un consenso sobre la efectividad de las resinas compuestas precalentadas como un material cementante hace que nos planteemos como objetivo relatar mediante el reporte de caso clínico el empleo de resina compuesta precalentada como agente cementante de restauraciones libres de metal.

## REPORTE DE CASO

Paciente 58 años, acudió a departamento de odontología de la Universidad Hemisferios para realizar rehabilitación completa de su cavidad oral, por inconformidad en su sector antero superior refiriendo malestar físico y emocional. Con el examen clínico y radiográfico se evidenció (Fotografía,1,2) la presencia de múltiples restauraciones comprometidas en su adaptación marginal, se observó la presencia de un perno colado UD #24, que generaba una posible perforación siendo un foco de infección comprometiendo la salud de la paciente, se evaluó el sector posterior y se encontró piezas con persistencia caduca UD #18-28-47 por lo que se derivó al departamento de cirugía oral encargado de realizar extracciones de las piezas con mal pronóstico y se dio inicio al tratamiento restaurativo.



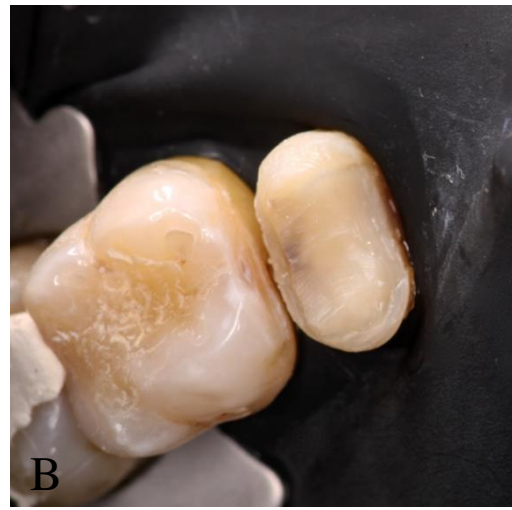
**Fotografía. 1.** Radiografía panorámica dental que sugiere la presencia de espacios edéntulos inferiores, persistencias caducas, múltiples restauraciones de material radiopaco y perforación de perno colado en cuadrante superior izquierdo.



**Fotografía. 2.** Visión interna cavidad oral en oclusión

Se inició el tratamiento con una fase educativa y protocolo ITOP (Individually Trained Oral Prophylaxis) del paciente, indicando la modificación en su técnica de cepillado y el uso de elementos complementarios de salud oral. Por medio de un diagnóstico exhaustivo se pudo identificar la necesidad de un tratamiento quirúrgico y rehabilitador inmediato, debido a que paciente presentaba odontalgia persistente, complicando así el proceso de masticación generando problemas gástricos de importancia. El tratamiento rehabilitador se planificó en 2 fases, fase restauradora fija y fase restauradora removible, correspondiendo a la primera de estas la elaboración y cementación de restauraciones adhesivas indirectas a la cual la paciente fue sometida y se expone a continuación.

Paciente presentaba múltiples restauraciones de amalgama con caries secundarias en su porción interna ICDAS 5-6, se realizó el bloqueo anestésico infiltrativo, aislamiento absoluto de las piezas a tratar y al remover la restauración metálica con fresas carburo tungsteno se encontró material de relleno compatible con óxido de zinc eugenol que también fue removido, al tener una cavidad limpia se inició el protocolo de tallado adaptado al defecto generando piso con bordes redondeados, paredes expulsivas y evitando márgenes de esmalte sin soporte de dentina (Fotografía 3,4) para mejorar la adaptación de la restauración y la generación correcta del punto de contacto, se realizó la fase inicial del tallado con el uso de fresas troncocónicas de punta redonda de grano grueso (azul), se continuo con bisel a nivel de borde cavo superficial con fresa en forma de flama de grano fino (rojo) y se realizó el pulido de zonas irregulares con fresa en forma de flama de grano ultrafino (amarillo).

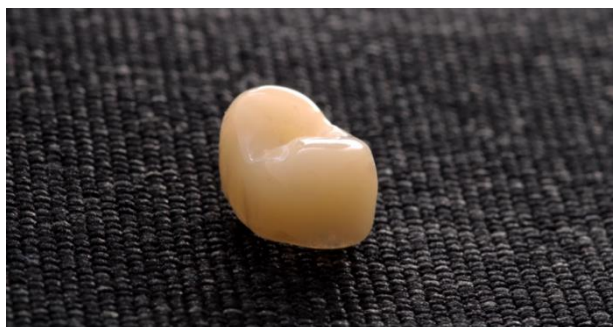


**Fotografía 3 y Fotografía 4.** Preparación mínimamente invasiva de molares superiores UD 25-16-17 posteriores a remoción de amalgama **A:** UD 16-17. **B:** UD 25

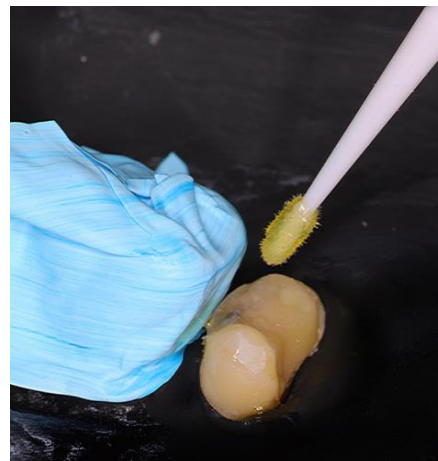
Se realizó resin coating en todas las superficies del piso de piezas previamente talladas con el uso de un adhesivo de 4.<sup>a</sup> generación Optibond FL y la colocación de una capa de 0,5 mm de resina fluida en la zona del piso de cada cavidad preparada, generando una adaptación de forma adecuada de la capa híbrida, ausencia de sensibilidad postoperatoria y mejorando la superficie que recibirá la restauración indirecta, finalmente se colocó una capa de glicerina para inhibir la capa de oxígeno en la superficie preparada.

Se realizó la toma de color e impresiones en dos pasos con pasta de silicona de adición pesada y liviana, toma de antagonista y registro de mordida, enviando a laboratorio para la confección de modelos de trabajo y la elaboración de restauraciones indirectas en material de cerómero (Fotografía .5), programando su cementación en la siguiente sesión, se colocó material provisional en ambas cavidades confeccionadas y se indicó al paciente mantener una correcta higiene en la zona. En siete días se continuó con el protocolo de cementación, iniciando con aislamiento absoluto, se verificó el estado de las restauraciones indirectas y se observó su prueba de adaptación, para la preparación del sustrato se realizó la limpieza con clorhexidina 2% y piedra pómez con un cepillo profiláctico, se inició la preparación de la cavidad con grabado ácido ortofosfórico 37% por 15 segundos en esmalte, lavado del doble de tiempo, colocación de adhesivo frotada por 20 segundos y aplicación de aire para eliminar el exceso del material, segunda capa colocada sin polimerizar (Fotografía. 6,7), la restauración fue preparada con una desinfección previa y siendo cuidadoso de trabajar en la zona de asentamiento únicamente, se realizó arenado aplicando óxido de aluminio a una presión de 4,8 bares por 5 segundos, se colocó ácido ortofosforico por 1

minuto y se lavó y seco la restauración para finalmente colocar silano como agente de unión y esperar su evaporación.



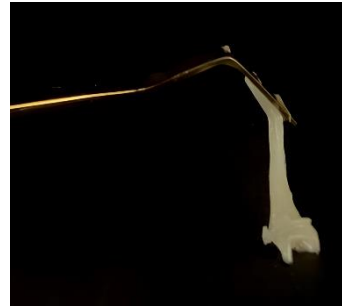
**Fotografía. 5.** Restauración indirecta confeccionada en ceromero.



**Fotografía. 6.** Grabado ácido total con ácido ortofosforico 37 %. **Fotografía 7.** Colocación de capa de adhesivo 4.<sup>a</sup> generación.

Para iniciar el protocolo de cementación se utilizó un compuesto de resina microhíbrida 3M-Z 100, para el precalentamiento se usó horno de cera programado en 68°C por 5 -10 minutos (Fotografía. 7,8), se realizó la colocación de la resina dentro de una caja de sombras para resina, se ingresó al horno, se esperó el tiempo aproximado de 10 minutos a 68°C y se lo extrajo del horno para su colocación, se lo aplico en la superficie preparada y se realizó el asentamiento inmediato de la restauración (Fotografía. 9), en aproximadamente 1 minuto se realizó la remoción de los excesos con ayuda de gutaperchero e hilo dental para la posterior polimerización del compuesto con lámpara de polimerización, la restauración recibió 1000 mW durante 60 segundos aproximadamente en cada superficie de la

restauración repitiendo una vez más el fotocurado. Se realizó el control oclusal siendo mínimo el desgaste a realizar.



**Fotografía. 7 y Fotografía. 8.** Alteración en la viscosidad del compuesto resinoso al someterlo a una temperatura de 68°C por 10 minutos.



**Fotografía. 9.** Escurrimiento de compuesto resinoso tras inserción de restauración indirecta y **Figura. 10.** Pulido final de restauración



**Fotografía. 11.** Imagen radiográfica periapicales que muestran el estado de la cementación final de las restauraciones en molares. **Fotografía. 12.** Imagen radiográfica periapical que muestra el estado de la cementación final de restauración en premolar.

Se realizó el pulido de la restauración (Fotografía,10) con fresas multilaminadas en la interfaz de la restauración con el diente, posterior el uso de gomas de pulido para resina de grano grueso medio y fino y ultrafino, terminando con felpas para mejorar el brillo. Se finalizó el protocolo con radiografías periapicales (Fotografía. 11,12) de las piezas trabajadas, observando una adaptación completa de la restauración al sustrato indicando el estado de la resina utilizada para el precalentamiento debido a su radiopacidad mayor al del material utilizado para la confección de la restauración indirecta. Para finalizar se complementó la educación del paciente con protocolo de higiene ITOP en el que se dio énfasis al cuidado de la salud oral integral, tomando un especial cuidado a las áreas interproximales, entregándole cepillos interdetales acoplados individualmente y configurados específicamente para cada espacio interproximal, asegurándonos así un buen pronóstico rehabilitador en el tiempo.

## DISCUSIÓN

Es de alta relevancia clínica el desarrollo de nuevas técnicas que ayuden a mejorar la adaptación de materiales restauradores indirectos, como se ha evidenciado en el presente caso, la resina precalentada como material de cementación ayuda a mejorar el comportamiento en la resistencia y adaptación de incrustaciones, (Yang, 2016), mediante reportes de casos clínicos con seguimientos de 5 años se ha evidencia el éxito de esta técnica para la cementación de carillas cerámicas en el sector anterior, cumpliendo parámetros de estética y adaptación marginal en el paso del tiempo (Moraes, 2021), se han encontrado múltiples análisis que involucran la polimerización como un factor primordial para ejecutar este protocolo y poder ser utilizado como opción de tratamiento en casos de dientes posteriores, además hacen referencia que el precalentamiento adecuado y la resina con composición ideal proyectan un buen pronóstico para un sellado en el sector posterior (Goulart, 2018).

Uno de los valores más esenciales que un material de cementación debe ofrecer para un sellado marginal y asentamiento adecuado es de 120  $\mu\text{m}$  de grosor de película, estudios previos indican que 3M – Z100 es el único compuesto resinoso en lograr un espesor de película de 100  $\mu\text{m}$  siendo incluso mejor a lo dispuesto como valores de estándar que llevan los cementos resinosos fotopolimerizables (Goujat, 2019) .Varios autores indican que la polimerización del compuesto resinoso es primordial para el éxito del tratamiento, es importante evaluar la calidad del haz de luz que emita la unidad de polimerización, obteniendo de 1000 a 1200 Mw generando una óptima y estable polimerización del compuesto (Price, 2015), además se ha evaluado muestras que dan a conocer que una resina precalentada expuesta a fotocurado por 5 segundos lleva mayor grado de conversión que una resina a temperatura ambiente por 40 segundos, generando una mayor superficie de cadenas poliméricas activadas adaptándose de una forma más adecuada al compuesto restaurador en la mitad del tiempo y sin afectar sus propiedades de microdureza, ahora bien, el compromiso que puede existir al formar una activación mayoritaria de monómeros mejora el rendimiento resinoso de conversión también genera un aumento de contracción por polimerización, tema que podría ser resuelto al utilizar unidades de foto activado de alto rendimiento (Ayub, 2014).

Al generar un precalentamiento, la resina mejora su viscosidad y fluidez debido a un movimiento elevado de monómeros, generando su división produciendo mayor deslizamiento entre cada uno de ellos, formando así una resina más fluida, lo que genera una mayor adaptabilidad al sustrato y un sellado marginal completo reduciendo microfiltraciones marginales (Baroudi, 2015). Un estudio comparativo evaluó el desempeño de la adaptación marginal simulando el cepillado dental de 20.000 a 100.000 ciclos, entre diversos tipos de cementos resinosos de auto grabado y grabado convencional, resultando el compuesto resinoso microhibrido precalentado como el de menor desgaste marginal, manteniendo la adaptación y el sellado completo después de ser expuesto a una simulación de abrasión por cepillado (Duarte, 2011).

Un sin número de estudios clásicos han demostrado que la pulpa se ve afectada al llegar a valores térmicos superiores a 5,5 °C produciendo irritación pulpar irreversible, el protocolo de precalentamiento de resinas se ha manejado con valores de precalentamiento de hasta 68 °C, se menciona que el tiempo en el que el material es retirado del horno y al removerlo del envase o compule y colocarlo en la cavidad reduce su temperatura significativamente, se ha comprobado que aunque el material no se encuentre a una temperatura como la generada dentro del horno persisten los beneficios de precalentar la resina, se estima que la temperatura en boca de un compuesto resinoso precalentado llega hasta los 54 °C produciendo elevaciones insignificantes de temperatura pulpar rodeando el 1,6 °C siendo así un protocolo seguro que al manejarlo con atención no causara daños irreversibles en la pulpa dental (Bhopatkar, 2022) .Al realizar el precalentamiento de la resina superior a los 60 °C se evidenció la activación de un número mayor de monómeros, mejora su viscosidad y la producción de una mayor movilidad molecular mejorando el movimiento de la cadena polimérica generando la producción de cadenas largas, ayudando a disminuir la degradación de sustancias tóxicas como monómeros no activados, pero dependientes siempre de una correcta conversión por polimerización, de realizar una activación completa de los monómeros el tiempo de estabilidad de las cadenas poliméricas aumentaría mejorando la adaptación y sellado en el paso del tiempo (Tauböck, 2015).

Las limitantes de este estudio se han caracterizado en la ausencia de un control prolongado posterior al tratamiento, ya que la evaluación realizada se la obtuvo con radiografías panorámicas de seis meses, otro de los limitantes es la no estandarización de un horno o precalentador de resina compuesta, por lo que se dio uso a un horno de cera el cual indica valores constantes de entre 60 °C a 68 °C (Rickman, 2011), la incapacidad de conocer

cuál es la temperatura final en la que el compuesto ingresa a boca y su estado al polimerizarlo hace que se necesiten más estudios de valor térmico para resolver el conflicto del daño pulpar que pueda causar este tratamiento, finalmente analizar la facilidad del protocolo de precalentamiento de resinas para la cementación de restauraciones indirectas no se puede esquematizar debido a que es una variable dependiente de la habilidad y experiencia del operador.(Moraes, 2021).

## **CONCLUSIONES**

Dentro de las limitaciones del presente reporte se concluye que el uso de resinas compuestas como material de cementación es un protocolo basado en sustento científico que apoyan la mejora significativa del rendimiento de los materiales a base de resina, dando además una evidencia de avance en adaptación marginal y permitiendo un pulido limpio de la interfase restauración diente, al ser un protocolo con buen sustentado in vitro, se necesita aún más estudios in vivo para aplicarlo en la práctica clínica, a pesar de eso merece la atención y el seguimiento en casos clínicos con tiempos de control prolongados para poder definirlo como un protocolo gold standard en un futuro.

## BIBLIOGRAFIAS

Ferro, K., Morgano, S., Driscoll, C., Freilich, M., Guckes, A., Knoernschild, K., & Mcgarry, T. (n.d.). THE GLOSSARY OF PROSTHODONTIC TERMS Ninth Edition Editorial Staff Glossary of Prosthodontic Terms Committee of the Academy of Prosthodontics. Retrieved from [https://www.academyofprosthodontics.org/lib\\_ap\\_articles\\_download/GPT9.pdf](https://www.academyofprosthodontics.org/lib_ap_articles_download/GPT9.pdf)

Turkistani A;Islam S;Shimada Y;Tagami J;Sadr A. (2018). Dental cements: Bioactivity, bond strength and demineralization progression around restorations. *American Journal of Dentistry*, 31(Sp Is B). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31099209/>

Manso, A. P., & Carvalho, R. M. (2017). Dental Cements for Luting and Bonding Restorations. *Dental Clinics of North America*, 61(4), 821–834. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.006>

Leung, G. K.-H., Wong, A. W.-Y., Chu, C.-H., & Yu, O. Y. (2022). Update on Dental Luting Materials. *Dentistry Journal*, 10(11), 208. <https://doi.org/10.3390/dj10110208>

Magne P, Razaghy M, Carvalho MA, Soares LM. La cementación de inlays, onlays y overlays con resina compuesta restauradora precalentada no impide la precisión del asentamiento. *Int J Esthet Dent* 2018;13:318–32.

Johnson, G. H., Lepe, X., Patterson, A., & Schäfer, O. (2018). Simplified cementation of lithium disilicate crowns: Retention with various adhesive resin cement combinations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 119(5), 826–832. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.07.012>

Coelho, N. F., Barbon, F. J., Machado, R. G., Boscato, N., & Moraes, R. R. (2019). Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. *Dental Materials*, 35(10), 1430–1438. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.07.021>

Chaturvedi, S., Barve, D., Dave, P., Gulve, M., Saquib, S., Das, G., & Sibghatullah, M. (2021). Assessment of microhardness and color stability of micro-hybrid and nano-filled composite resins. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 24(10), 1499. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_632\\_20](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_632_20)

Kramer, M., Edelhoff, D., & Stawarczyk, B. (2016). Flexural Strength of Preheated Resin Composites and Bonding Properties to Glass-Ceramic and Dentin. *Materials*, 9(2), 83. <https://doi.org/10.3390/ma9020083>

Theodoridis, M., Dionysopoulos, D., Koliniotou-Koumpia, E., Dionysopoulos, P., & Gerasimou, P. (2016). Effect of preheating and shade on surface microhardness of silorane-based composites. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 8(2), e12204. <https://doi.org/10.1111/jicd.12204>

Patussi, A. F. C., Ramacciato, J. C., da Silva, J. G. R., Nascimento, V. R. P., Campos, D. e S., de Araújo Ferreira Munizz, I., ... Lima, R. B. W. (2022). Preheating of dental composite resins: A scoping review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. <https://doi.org/10.1111/jerd.12991>

Barbon, F. J., Isolan, C. P., Soares, L. D., Bona, A. D., de Oliveira da Rosa, W. L., & Boscato, N. (2022). A systematic review and meta-analysis on using preheated resin composites as luting agents for indirect restorations. *Clinical Oral Investigations*, 26(4), 3383–3393. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04406-z>

Xue J. [Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin]. *Hua xi kou Qiang yi xue za zhi = Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi = West China Journal of Stomatology*. 2020 Jun;38(3):233-239. DOI: 10.7518/hxkq.2020.03.001. PMID: 32573127; PMCID: PMC7296366.

Moraes, R., Marcondes, R., Lima, V., Isolan, C., & Lima, G. (2021). Ceramic laminate veneers luted with preheated resin composite: A 10-year clinical report. *Contemporary Clinical Dentistry*, 12(3), 313. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_788\\_20](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_788_20)

Goulart. (2018). Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 13(1). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29379905/>

Goujat, A., Abouelleil, H., Colon, P., Jeannin, C., Pradelle, N., Seux, D., & Grosogeat, B. (2019). Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: A systematic review of in vitro studies. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 121(4), 590-597.e3. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.06.006>

Tauböck, T. T., Tarle, Z., Marovic, D., & Attin, T. (2015). Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: Effects on shrinkage force and monomer conversion. *Journal of Dentistry*, 43(11), 1358–1364. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.07.014>

Baroudi, K., & Mahmoud, S. (2015). Improving Composite Resin Performance Through Decreasing its Viscosity by Different Methods. *The Open Dentistry Journal*, 9(1), 235–242. <https://doi.org/10.2174/1874210601509010235>

Ayub. (2014). Effect of preheating on microhardness and viscosity of 4 resin composites. *Journal (Canadian Dental Association)*, 80. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24598328/#:~:text=Results%3A%20Preheating%20the%20resin%20composites,composite%20had%20the%20lowest%20viscosity.>

Urcuyo Alvarado, M. S., Escobar García, D. M., Pozos Guillén, A. de J., Flores Arriaga, J. C., Romo Ramírez, G. F., & Ortiz Magdaleno, M. (2020). Evaluation of the Bond Strength and Marginal Seal of Indirect Restorations of Composites Bonded with Preheating Resin. *European Journal of Dentistry*, 14(04), 644–650. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716630>

Duarte Sillas, DDS,MS,PHD,Sartori Neimar, DDS.MS, Sadan Avishai, DMD, Phark Jing-Ho Dr Med Dent, (2011) Adhesive Resin Cements for Bonding Esthetic Restorations: A Review, *Biomaterials Update*.

Bhopatkar, J., Ikhar, A., Chandak, M., Mankar, N., & Sedani, S. (2022). Composite Pre-heating: A Novel Approach in Restorative Dentistry. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.27151>

Yang, J. N. C. (2016). Effects of Preheated Composite on Micro leakage-An in-vitro Study. *JOURNAL of CLINICAL and DIAGNOSTIC RESEAR* <https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/18084.7980>

Price RB, Ferracane JL and Shortall AC (2015) Units of light curing: a review of what we need to know, *Journal of Dental Research* 2015, Vol. 94(9) 1179–1186.

Rickman, L. J., Padipatvuthikul, P., & Chee, B. (2011). Clinical applications of preheated hybrid resin composite. *British Dental Journal*, 211(2), 6 <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.571>.