



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**Especialización en Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto
Asistida**

**Panorama actual del calentamiento y precalentamiento de
composites en odontología restauradora. Revisión de literatura**

**ARTICULO CIENTÍFICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN ORAL Y
PRÓTESIS IMPLANTO ASISTIDA**

AUTOR: OD. JÉSSICA ARACELY TRELLES MÉNDEZ

DIRECTOR: OD. ANDREA PAOLA RAMÍREZ GOERCKE ESP.

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

Especialización en Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto

Asistida

Panorama actual del calentamiento y precalentamiento de composites en odontología restauradora. Revisión de literatura

ARTICULO CIENTÍFICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN Y PRÓTESIS IMPLANTO ASISTIDA

AUTOR: OD. JÉSSICA ARACELY TRELLES MÉNDEZ

DIRECTOR: OD. ANDREA PAOLA RAMÍREZ GOERCKE ESP.

CUENCA - ECUADOR

2016

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Jéssica Aracely Trelles Méndez portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0104161203**. Declaro ser el autor de la obra: **“Panorama actual del calentamiento y precalentamiento de composites en odontología restauradora. Revisión de literatura”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 11 de septiembre de 2026

F:

Jéssica Aracely Trelles Méndez

C.I. 0104161203

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goercke

<https://doi.org/10.35381/s.v.v10i20.5149>

**Panorama actual del calentamiento y precalentamiento de composites en
odontología restauradora. Revisión de la literatura**

**Current overview of heating and preheating of composites in restorative dentistry.
A literature review**

Jessica Aracely Trelles-Méndez
jessica.trelles@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1371-2328>

Andrea Paola Ramírez-Goercke
andrea892r@hotmail.com
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0004-2850-5067>

Recepción: 07 de abril 2025
Revisado: 16 de abril 2025
Aprobación: 15 de mayo 2025
Publicado: 01 de julio 2026

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue analizar el panorama actual del calentamiento y precalentamiento de la resina compuesta en odontología restauradora desde una revisión documental. Para el procedimiento metodológico, se acudió al enfoque cuantitativo bajo un tipo de estudio documental. Como técnicas, se llevaron a cabo la revisión documental y el análisis de contenido y, como instrumentos, se emplearon las fichas de registro y las matrices de análisis. Asimismo, se empleó la metodología PRISMA para seleccionar artículos de bases de datos como: Scopus, Scielo y Web of Science. Los resultados determinaron que el precalentamiento de resinas compuestas mejora significativamente el grado de conversión, fluidez, adaptación marginal, reduciendo la microfiltración, la tensión y la profundidad de curado. Para concluir, el precalentamiento de resinas compuestas, aplicado entre 54 °C y 68 °C, mejora el grado de conversión y las propiedades reológicas del material, favoreciendo su manejo clínico sin comprometer la seguridad pulpar.

Descriptores: Resina compuesta; precalentamiento; calentamiento; grado de conversión; odontología restauradora (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the current state of composite resin heating and preheating in restorative dentistry through a literature review. The methodological approach was quantitative, using a literature review design. The techniques employed included a literature review and content analysis, and the instruments used were data sheets and analysis matrices. In addition, the PRISMA methodology was used to select articles from databases such as Scopus, Scielo, and Web of Science. The results indicated that preheating composite resins significantly improves the degree of conversion, flow, and marginal adaptation, while reducing microleakage, stress, and cure depth. In conclusion, preheating composite resins at temperatures between 54 °C and 68 °C improves the degree of conversion and the rheological properties of the material, facilitating its clinical use without compromising pulp safety.

Descriptors: Composite resin; preheating; heating; degree of conversion; restorative dentistry (Source: DeCS).

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

INTRODUCCIÓN

El precalentamiento de composites dentales resinosos ha surgido como una técnica prometedora en odontología restauradora para mejorar la manipulación y las propiedades finales del material. Sin embargo, existe una falta de consenso respecto a los protocolos óptimos y una confusión terminológica entre "calentamiento" y "precalentamiento" que puede llevar a prácticas clínicas riesgosas ^{1 2}. En este contexto, las resinas compuestas han reemplazado progresivamente a materiales tradicionales como la amalgama de plata, la cual, pese a su resistencia y durabilidad, presentaba limitaciones estéticas y requería una mayor eliminación de tejido dentario.

Actualmente, los compuestos de resina representan una alternativa basada en los principios de la odontología mínimamente invasiva, ofreciendo una mejor adhesión, adaptación y resultado estético en los tratamientos restauradores ^{3 4}.

Las resinas compuestas comenzaron a adquirir relevancia clínica a mediados de la década de 1950, cuando el Dr. Michael Buonocore estableció las bases de la odontología adhesiva mediante la técnica de grabado ácido. Sin embargo, no fue hasta la incorporación de matrices orgánicas basadas en monómeros dimetacrilatos como Bis-GMA (bisfenol A glicidil metacrilato), UDMA (uretano dimetacrilato), TEGDMA (trietilenglicol dimetacrilato), AUDMA (dimetacrilato de uretano aromático) junto con partículas de relleno de sílice, zirconia, cuarzo, vidrio de bario o estroncio, que permitió mejorar sustancialmente sus propiedades mecánicas y ópticas. Asimismo, se desarrollaron sistemas basados en silorano (derivados de siloxano y oxirano), orientados a reducir la contracción de polimerización, microfiltración marginal y sensibilidad ^{5 6}.

El tamaño, distribución y carga de partículas de relleno influyen en el comportamiento clínico del material. De acuerdo al tamaño de las partículas, se clasifican en composites de macrorelleno (8-40 micras), microlleno (0,01 a 0.05 micras), híbridos o microhíbridos (0.6 a 1 micras), nanohíbridos y nanorelleno con partículas ultra pequeñas de 0.005 – 0.01 micras. Asimismo, se incluyen composites bulk fill diseñados para ser colocadas en

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

incrementos de mayor espesor. Cada categoría presenta propiedades específicas relacionadas a la resistencia mecánica, capacidad de pulido, desgaste superficial, estabilidad cromática y comportamiento óptico, lo que determina sus indicaciones clínicas en el sector anterior o posterior ^{7 8 9}.

Dentro de los avances tecnológicos recientes en la manipulación de estos biomateriales, destaca la introducción del precalentamiento de resinas compuestas, técnica descrita por el Dr. Friedman en el año 2001 como alternativa al uso de cementos resinosos, cuya limitada gama cromática y desempeño mecánico restringían su aplicación clínica. Esta técnica, consiste en elevar la temperatura de los composites antes de su inserción en la cavidad, a fin de modificar su comportamiento reológico y mecánico, sin alterar su estructura química fundamental ^{10 11}.

Aunque en teoría ambos términos, calentamiento y precalentamiento suelen emplearse indistintamente, desde un punto de vista técnico el término *precalentamiento* describe con mayor precisión la técnica clínica que debe ser puesta en práctica desde la formación profesional para la aplicación de procedimientos innovadores en el cuidado ambiental desde la exploración científica ^{12 13 14}. Este hace referencia al incremento controlado de la temperatura del material restaurador fuera del entorno oral, previo a su inserción, mientras que el término *calentamiento* podría interpretarse como la aplicación directa de calor sobre el material ya colocado en el órgano dentario, con el potencial riesgo de afectar el complejo dentino pulpar. En este sentido, el uso del término precalentamiento resulta más apropiado para describir el procedimiento evaluado en la presente revisión ¹⁵.

El precalentamiento de los composites se realiza mediante dispositivos específicos con tiempos y temperaturas controladas, disponibles en formato de mesa para jeringas o en presentaciones tipo pistola para calentar cápsulas individuales ¹⁶. Esta técnica permite reducir significativamente la viscosidad del composite, mejorando su adaptación marginal, favoreciendo un mayor grado de conversión monomérica y optimizando

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

propiedades físico-mecánicas como dureza superficial, resistencia al desgaste y estabilidad marginal.

Esto podrían traducirse en una mayor longevidad clínica de las restauraciones. Sin embargo, su incorporación en la práctica diaria aún es limitada, posiblemente debido a la ausencia de protocolos estandarizados y a la heterogeneidad metodológica de los estudios disponibles, siendo necesarias en el proceso formativo de los odontólogos para su aplicación apropiada ¹⁷.

En este contexto, la presente revisión sistemática, tuvo como objetivo, analizar el panorama actual del calentamiento y precalentamiento de la resina compuesta en odontología restauradora desde una revisión documental. De este modo, se persiguió profundizar en su impacto sobre las propiedades físico-mecánicas dentro del desempeño clínico de las restauraciones, con el fin de establecer fundamentos teóricos básicos para orientar su correcta implementación para una práctica clínica más eficiente y predecible.

MÉTODO

El estudio consistió en un enfoque cuantitativo de tipo documental. De igual manera, se empleó un enfoque descriptivo e investigativo en las siguientes bases de datos digitales: Scopus, Scielo y Web of Science (WoS). La búsqueda se realizó desde el año 2020 al 2026 sin límite de idioma. La estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH), términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos. Se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de las bases de datos, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT. La tabla 1 precisa dichas estrategias.

Tabla 1.
Estrategia de búsqueda.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

Base de datos	Palabras claves o descriptores de colección de bases de datos
Scielo	Compósito dental, pré-aquecimento, resinas compostas, aquecimento ("compósito dental" OR "resinas compostas") AND ("pré-aquecimento" OR aquecimento))
Web of Science	Composite preheating, dental composite warming, heated composite ("composite preheating" OR "dental composite warming" OR "heated composite")
Scopus	Dental composite, dental resin, preheating, preheated, mechanical properties, restorative dentistry (TITLE-ABS-KEY ("dental composite" or "dental resin") AND TITLE-ABS-KEY (preheating* OR preheated*) AND TITLE-ABS-KEY ("mechanical properties" OR "restorative dentistry")

Elaboración: Los autores.

Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección las investigaciones, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Se incluyeron estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe), revisiones de literatura, revisiones sistemáticas con y sin metaanálisis, estudios in vitro y scoping reviews.

Por otra parte, se excluyeron cartas al editor y artículos que no disponían de texto completo o en los que no fue posible establecer contacto con el editor para su recuperación.

RESULTADOS

En esta revisión, se consideraron siete estudios de revisión sistemática, dos estudios narrativos, uno descriptivo observacional, un estudio de caso, un estudio clínico aleatorizado, un estudio cuasiexperimental, un estudio comparativo y dos estudios in Vitro. La figura 1 devela lo antes detallado.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

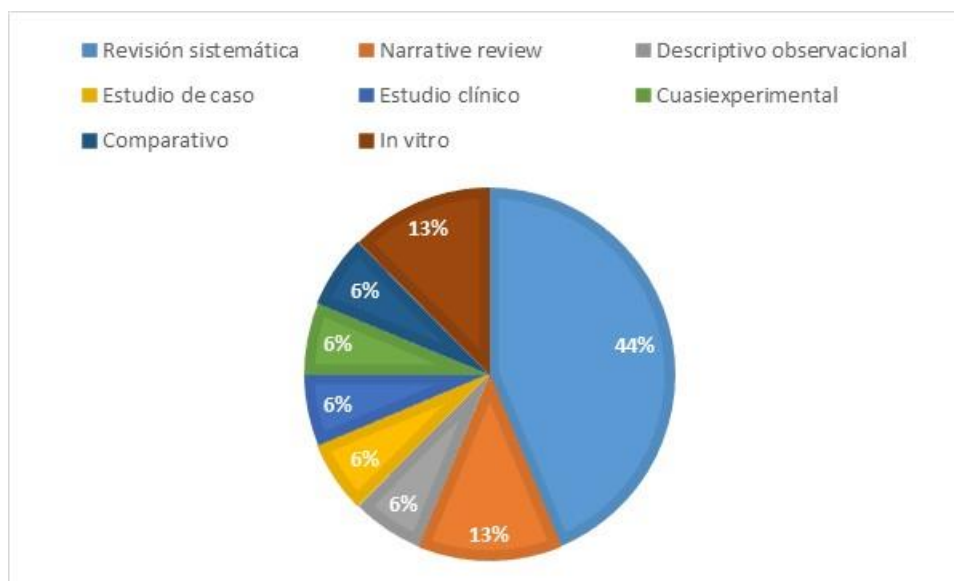


Figura 1. Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados.
Elaboración: Los autores.

La búsqueda inicial en las bases de datos seleccionadas arrojó un total de 3632 registros. El desglose por base de datos fue el siguiente: Ovid (n=41), Springer (n=852), Scholar (n=141), Nature (n=559), WHO (n=8), Pesquisa (n=37), Epistemonikos (n=22), Lilacs (n=39), Scopus (n=150), Pubmed (n=1025), Scielo (n=45), Taylor and Francis (n=695) y EBSCO (n=18). Tras la eliminación de 1435 duplicados, se discriminaron 2197 artículos en base a su título y resumen. De estos, 2148 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de elegibilidad, resultando en 49 artículos para la evaluación de texto completo. Tras la revisión y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, 22 artículos fueron excluidos, lo que resultó en un total de 27 estudios incluidos para el análisis cualitativo. El proceso de búsqueda y selección de los artículos científicos se detalla en el diagrama de flujo PRISMA expuesto en la figura 2.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

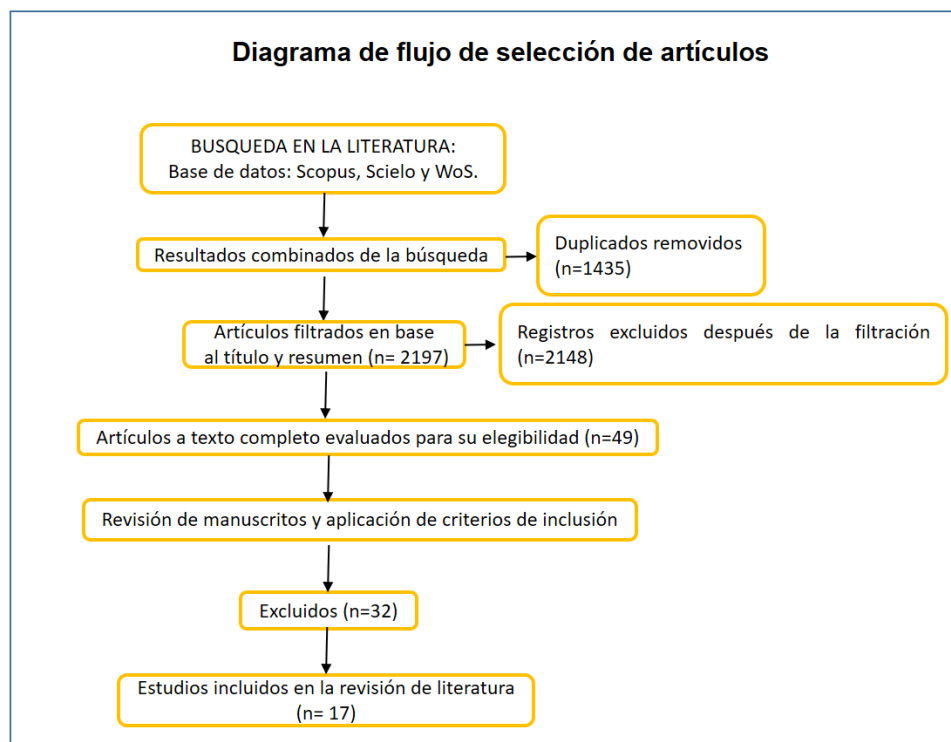


Figura 2. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Elaboración: Los autores.

El análisis de los 17 estudios incluidos mostró que el rango térmico de precalentamiento más reportado para resinas compuestas se encuentra entre 54°C y 68°C, mientras que, temperaturas superiores a 70°C, se han asociado con un posible riesgo de degradación del material ⁵.

Asimismo, se ha descrito que exceder aproximadamente 40 ciclos de precalentamiento por jeringa de resina compuesta podría inducir cambios cromáticos y comprometer la estabilidad del composite a largo plazo ⁵. En términos de manejo clínico, el tiempo óptimo de trabajo se concentra en los primeros 15 segundos tras retirar el material del dispositivo térmico; el composite pierde cerca del 50% de su temperatura a los 2 minutos y hasta el 90 % a los 5 minutos ^{2 6 14}. Los dispositivos empleados incluyen calentadores de mesa, como Calset, ENA Heat, Hotset, HeatSync y Digital Wax Pot, así como sistemas tipo

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

pistola, como Caps Warmer, Phasor, VisCalor y Compex HD, los cuales permiten alcanzar temperaturas entre 37 °C y 68 °C en intervalos aproximados de 2 a 10 minutos y de 30 a 70 segundos, respectivamente ^{4 16}.

En relación con el grado de conversión de los composites precalentados, la mayoría de los estudios reportaron un incremento asociado al aumento de temperatura, acompañado de una reducción de los tiempos de fotocurado de entre un 50 % y 75 % en comparación con materiales a temperatura ambiente ^{5 7}.

Respecto a la propiedad reológica en composites dentales, el precalentamiento en rangos de 54 °C a 68 °C se asocia con una disminución del espesor de película cercana al 30% en comparación con composites a temperatura ambiente. No obstante, los composites microhíbridos y nanohíbridos precalentados pueden presentar espesores hasta 4.5 veces mayores que los cementos resinosos duales. ^{13 14} Adicionalmente, en los composites precalentados, la aplicación de ultrasonido en los primeros 20 segundos tras la inserción ha demostrado reducir el espesor de película entre un 21% y 49% respecto a muestras sin activación ultrasónica ^{5 7}.

En cuanto al comportamiento durante la polimerización, el incremento térmico previo se asocia con un aumento de estrés de polimerización en comparación con materiales no precalentados. Sin embargo, también se ha observado de forma consistente un incremento en la profundidad de curado y una reducción significativa en los tiempos de fotopolimerización ^{5 7}.

Los resultados relacionados con la microfiltración marginal fueron heterogéneos. Algunos estudios reportaron un incremento en la microfiltración en composites precalentados, mientras que otros evidenciaron una reducción, especialmente en la región cervical ^{5 7}. Asimismo, se ha descrito una mejor adaptación marginal en composites bulk-fill precalentados en comparación con composites fluidos no precalentados, con excepción de materiales como everX Posterior, donde no se observaron diferencias significativas.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

La evidencia sobre microdureza también mostró variabilidad. Mientras diversos estudios reportaron incrementos significativos en valores de microdureza (Vickers/Knoop) tras el precalentamiento, otros no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Estas variaciones parecen depender del tipo de composite y de la translucidez del material. En general, algunos estudios reportaron mayores valores en composites bulk-fill, seguidos de nanohíbridos, mientras que ciertos microhíbridos mostraron reducciones tras el incremento térmico ^{3 4 7 15}.

En relación con la resistencia al desgaste de los composites precalentados, los resultados fueron inconsistentes. Aunque algunas publicaciones sugieren que un mayor contenido de relleno mejora esta propiedad ^{4 5}, otros estudios in vitro indican que el precalentamiento podría incluso reducir la resistencia al desgaste, destacando la necesidad de más evidencia clínica ^{7 14}.

Finalmente, en cuanto a las propiedades relacionadas con la fractura, se observó que las composites bulk-fill precalentados tienden a presentar mayores valores de resistencia a la fractura en comparación con composites convencionales ⁹. No obstante, la tenacidad a la fractura no mostró cambios atribuibles al precalentamiento, manteniéndose estable entre los grupos analizados.

La siguiente tabla 2 resume las posturas principales encontradas en la literatura evaluada.

Tabla 2.

Evidencia y brechas del conocimiento del calentamiento y precalentamiento de composites en Odontología Restauradora.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

Área de evaluación	Postura Mayoritaria / Beneficios	Postura Crítica / Limitaciones / Consideraciones
Protocolo	Rango óptimo: 54-68°C. Mejora manejabilidad.	Falta estandarización. Tiempo de reposo crucial. Riesgo de sobrecalentamiento.
Propiedades Mecánicas	Aumento significativo del Grado de Conversión, dureza y resistencia a compresión.	Mejora no uniforme. Resistencia flexural puede no verse beneficiada.
Adaptación Marginal	Mejora significativa por reducción de viscosidad. Menor porosidad.	Beneficio dependiente de la técnica de inserción y del adhesivo usado.
Contracción de Polimerización	Potencial reducción teórica por mayor GC.	Evidencia clínica in vitro no concluyente.
Aplicabilidad Clínica	Ideal para bulk-fill, técnica de inyección y composites nanoparticulados.	Puede acortar levemente el tiempo de trabajo. Requiere calibrar la técnica.

Elaboración: Los autores.

DISCUSIÓN

El precalentamiento de resinas compuestas ha sido propuesto como una estrategia termo-mecánica para optimizar el desempeño clínico de las restauraciones adhesivas ^{4 5 10}. A pesar de la ausencia de un protocolo clínico universalmente estandarizado, la evidencia analizada muestra una notable consistencia al señalar un rango térmico entre 54°C y 68°C como el intervalo más favorable para mejorar las propiedades del material sin comprometer su estabilidad. Dentro de este rango, los resultados evidencian un incremento en el grado de conversión y mejoras en diversas propiedades físico-mecánicas. En contraste, temperaturas superiores a 70°C han sido asociadas con efectos adversos, incluyendo disminución de la resistencia flexural, desestabilización de los iniciadores de polimerización y posibles alteraciones en la capacidad adhesiva del material, lo que refuerza la necesidad de un control térmico estricto durante su aplicación. Desde una perspectiva molecular, los efectos del precalentamiento se explican principalmente por su influencia en la cinética de polimerización. El aumento de temperatura incrementa la movilidad de los monómeros de la matriz orgánica, como Bis-

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

GMA, UDMA o TEGDMA, favoreciendo la interacción de radicales libres y la formación de una red polimérica más densamente reticulada antes de la vitrificación, sustentando así el incremento observado en el grado de conversión y la reducción de la viscosidad del material. Sin embargo, temperaturas excesivas pueden acelerar de manera descontrolada la reacción de polimerización, incrementando el estrés de contracción y comprometiendo la estabilidad del material.

Este comportamiento condiciona directamente el tiempo efectivo de trabajo y exige una manipulación clínica ágil del material para mantener las ventajas reológicas obtenidas con el incremento térmico. Asimismo, la cinética del enfriamiento influye directamente sobre el espesor de película, ya que la viscosidad aumenta progresivamente conforme disminuye la temperatura del composite.

Factores como el método de calentamiento empleado (baños de agua o dispositivos específicos de calentamiento), la presión aplicada durante la cementación, la carga de asentamiento, la geometría cavitaria y el exceso de material pueden modificar el asentamiento restaurador y generar presión hidráulica, dificultando la adaptación completa de la restauración. En este contexto, estrategias complementarias como el uso de ultrasonido durante 30 segundos ha demostrado reducir el espesor de la película entre un 21% y un 57%, permitiendo alcanzar valores clínicamente más favorables ^{5 7}.

Por otro lado, la evidencia actual recomienda limitar los ciclos de precalentamiento a aproximadamente 40 por jeringa de resina compuesta, debido al riesgo de alteraciones cromáticas derivadas de exposiciones térmicas repetidas.

En concordancia con los resultados, el precalentamiento se asocia generalmente con un incremento en el grado de conversión, una reducción de los tiempos de fotocurado y un aumento en la profundidad de curado, sin modificar significativamente las propiedades de dureza en comparación con los composites a temperatura ambiente ⁷.

No obstante, esta relación no es completamente uniforme, ya que algunos estudios no reportan diferencias significativas, lo que sugiere que factores como la composición del

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

material (carga orgánica, contenido de relleno en porcentaje, peso, volumen y morfología) así como las condiciones de fotopolimerización (protocolo e intensidad) influyen de manera determinante ^{5 7}.

En términos reológicos, la disminución de la viscosidad constituye uno de los efectos más consistentes del precalentamiento. La evidencia muestra reducciones significativas de la viscosidad, acompañadas de un aumento en la fluidez, favoreciendo la adaptación del material a las paredes cavitarias ^{4 5 7}. Sin embargo, la magnitud de este efecto depende de gran medida de la composición del composite especialmente de las características de la matriz orgánica y del contenido de relleno. Las resinas compuestas están constituidas por mezclas de monómeros de distintos pesos moleculares, por ejemplo, el Bis-GMA presenta una elevada viscosidad intrínseca debido a los enlaces de hidrógeno entre sus grupos hidroxilo, mientras que el TEGDMA actúa como un monómero diluyente.

Al precalentar un composite a aproximadamente 60°C, aumenta la energía cinética molecular, separando físicamente estas cadenas poliméricas y disminuyendo la fricción interna, lo que facilita el desplazamiento de los monómeros y mejora la fluidez del material. De igual manera, el contenido de relleno influye en este comportamiento. Los composites altamente cargados como los bulk-fill, presentan mayor interacción partícula - partícula lo que puede limitar la reducción de la viscosidad a pesar del incremento térmico. Sin embargo, al ser las partículas inorgánicas las que transmiten el calor en mayor magnitud, estas también influyen en la homogeneidad térmica alcanzada dentro del material ^{4 5 7 9}.

El espesor de película, propiedad especialmente importante en restauraciones indirectas, tiende a disminuir tras el precalentamiento, aunque los resultados no son homogéneos. Si bien varios estudios reportan reducciones cercanas al entre el 24 al 30%, otros evidencian espesores aún superiores a los límites establecidos por la norma ISO 4049 (50 micras). Estas discrepancias sugieren que el comportamiento del material frente al precalentamiento depende tanto de su composición como de las condiciones clínicas de

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

aplicación. En relación con la composición, los composites con alto contenido de relleno presentan mayor fricción entre partículas, manteniendo viscosidades relativamente elevadas incluso después del calentamiento, lo que puede generar espesores de película superiores a 70-80 micras. Asimismo, monómeros de alto peso molecular, como el Bis-GMA, presentan menor flexibilidad que monómeros más fluidos como el TEGDMA o Bis-EMA, limitando parcialmente el efecto del calor sobre la fluidez. Del mismo modo, el tamaño, forma y distribución de las partículas influyen tanto en la conductividad térmica como en la capacidad del material para deslizarse bajo presión; en este contexto, los composites con partículas de menor tamaño tienden a comportarse de manera más fluida que aquellos con rellenos de mayor dimensión ^{4 5 7 9}.

En cuanto al estrés de polimerización y la microfiltración marginal, la evidencia indica que ambos fenómenos constituyen dos efectos interrelacionados del precalentamiento. Por un lado, el incremento de temperatura reduce la viscosidad del composite entre un 47% y un 97%, mejorando su fluidez y favoreciendo la adaptación a las irregularidades micromecánicas de la cavidad, lo que podría disminuir la formación de espacios marginales. Por otro lado, el aumento de la movilidad molecular acelera la cinética de polimerización, incrementa el grado de conversión y favorece una gelificación más temprana, lo que puede traducirse en mayores tensiones de contracción y estrés de polimerización. Como consecuencia, el efecto final sobre la microfiltración depende del equilibrio entre la mejora de la adaptación marginal y la capacidad del material para compensar las tensiones generadas durante la polimerización.

En teoría, esto podría mejorar la microdureza y la tolerancia al desgaste; sin embargo, la resistencia al desgaste no depende exclusivamente del grado de conversión. Investigaciones recientes han demostrado que el precalentamiento de compuesto de resina de alta viscosidad, como algunos bulk-fill, mejora considerablemente la adaptación marginal, aunque no necesariamente reduce de manera significativa la pérdida volumétrica tras simulaciones masticatorias.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

Los materiales con alta carga inorgánica cerca al 86%, ya poseen una elevada resistencia base, por lo que el efecto adicional del precalentamiento sobre esta propiedad puede resultar estadísticamente poco significativa. De igual manera, el uso de rellenos esféricos podría contribuir a distribuir de manera más uniforme las tensiones internas generadas por la contracción acelerada por calor, preservando mejor la integridad superficial frente a cargas dinámicas. Por otro lado, algunos estudios han sugerido que el precalentamiento podría incrementar la formación de vacíos o porosidades internas. La reducción de la viscosidad facilitaría la incorporación de oxígeno durante la manipulación, interfiriendo con la reacción de polimerización y generando zonas con polimerización incompleta alrededor de micro vacíos ^{4 5 7 9 16}.

CONCLUSIONES

En la presente investigación, luego de aplicar los criterios de inclusión, se obtuvieron y revisaron 17 artículos en total. Se evidenció que la terminología correcta a utilizar es el precalentamiento y no el calentamiento. Asimismo, se determinó que el precalentamiento de resinas compuestas, aplicado entre 54 °C y 68 °C, mejora el grado de conversión y las propiedades reológicas, optimizando propiedades mecánicas como la resistencia al desgaste, la microdureza y la resistencia a la fractura, sin comprometer la vitalidad pulpar. Sin embargo, su efecto sobre otras propiedades mecánicas y clínicas es variable y dependiente del material. Se requieren estudios clínicos a largo plazo para establecer protocolos estandarizados y confirmar su impacto en la longevidad de las restauraciones. No obstante, los efectos del precalentamiento no son uniformes y dependen de múltiples variables, entre ellas la composición química del composite, el contenido y morfología del relleno, el protocolo de fotopolimerización y el tiempo clínico de manipulación. Asimismo, propiedades como la microfiltración, el desgaste y la resistencia a la fractura continúan mostrando resultados heterogéneos en la literatura.

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

En general, aunque el precalentamiento ofrece ventajas claras desde el punto de vista reológico y de conversión polimérica, este no es completamente concluyente respecto a sus beneficios clínicos a largo plazo. Por ello, se requieren estudios clínicos controlados y de seguimiento prolongado que permitan establecer protocolos estandarizados y determinar con mayor precisión su impacto en la longevidad de las restauraciones.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca y colaboradores del proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Değirmenci A., Bilgili Can D. Efecto del precalentamiento de las resinas compuestas Bulk-Fill en la microdureza y la profundidad de curado. *International Journal of Dental Sciences*, 2022; 24(1): 99-112. <https://n9.cl/s024n>
2. Hajjaj MS, Alhowirini LF, Alghamdi, RS, Merdad YM, Filemban, HK., Bawazir, M, Alzahrani, SJ. Effects of Preheating on the Mechanical Properties of Dental Composites. *Crystals*. 2025; 15(7): 1-15. <https://n9.cl/hj365>
3. Lousan do Nascimento Poubel D, Ghanem Zanon A E, Franco Almeida, J C, Vicente Melo de Lucas Rezende, L., Pimentel Garcia, F. C. Composite resin preheating techniques for cementation of indirect restorations. *International Journal of Biomaterials*. 2022; (1): 5935668. <https://n9.cl/j1xcj>
4. Pereira T, Melo J, Ruano V, Bottino M, Bresciani E. Técnica de Resina Compuesta Inyectable: Una Alternativa para Restauraciones Estéticas Anteriores - Reporte de Caso. *International journal of odontostomatology*. 2023; 17(3):245-250. <https://n9.cl/zrpz8j>
5. Alvarado G, Huertas G. Resina precalentada como agente cementante: una revisión de tema. *CES Odontología*. 2020; 33(2):159-174. <https://n9.cl/sx4d7>

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

6. Bakitian FA. Narrative Review of the Material Properties, Clinical Efficacy, and Developmental Prospects of Bulk-Fill Resin-Based Composites. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry. 2026; 18(0):12475763. Disponible en: <https://n9.cl/ct9gv>
7. Ríos C, Ríos M, Ríos, T. Comparación de las propiedades mecánicas y profundidad de curado de resinas compuestas bulk-fill y bioactivas. Revista Estomatológica Herediana. 2025, 202535(1): 47-51. Disponible en: <https://n9.cl/fei68>
8. do Vale Souza JP., Piacenza LT, Mazaro, JVQ, de Melo Moreno AL, de Araújo Moreno, NV, Dos Santos, DM, Goiato, MC. (2025). ¿Do preheated composite resins provide better cementation results for indirect restorations? A Systematic Review. J Clin Exp Dent. 2025;17(1): e11-7. <https://n9.cl/hih1hb>
9. Matos JDM, Nakano LJN, Lopes GRS, Bottino MA, Vasconcelos JEL, Jesus RH, Maciel LC. Characterization of bulk-fill resin composites in terms of physical, chemical, mechanical and optical properties and clinical behavior. Int. J. Odontostomat. 2021; 15(1):226-33. <https://n9.cl/e8zpkc>
10. Morales-Coloma BA, Cleonares-Borbor AM, Vera-Veloz AF. Nanotecnología y sus aplicaciones en odontología. Vida y Salud [Internet]. 2024; 8(1):2145-51. <https://n9.cl/iv2gg>
11. García D, Vera M, Cordero N, Urgilés C, Solano K, Ortiz D, Mendoza A. Predictive models using Artificial Intelligence: Early detection of communicative diversity profiles in higher medical education. Revista Cubana de Educación médica superior. 2026; (40):1-20. <https://n9.cl/t8yen>
12. Isea JJ, Infante M, Lizcano, C, Aldana J. Digital observatories in public service: the role of the university in social transformation. 2025; 21(1): e5046. <https://n9.cl/sd3bg>
13. Isea-Argüelles JJ, Romero-Fernández AJ, Aldana-Zavala JJ. Eficacia de la formación en competencias investigativas de docentes noveles en modalidad virtual. Revista De Ciencias Sociales. 2025;(31):437-451. <https://n9.cl/qgiay>
14. Pardo-Noboa SL, Rivadeneira-Poveda DA, Villa-Espinoza MA, Pérez-Villalba LD. Percepción sobre investigación científica en odontología. Vida y Salud [Internet]. 2024; 8(1):1491-9. <https://n9.cl/9jbt>

Jessica Aracely Trelles-Méndez; Andrea Paola Ramírez-Goerckce

15. Labunet A, Kui A, Vigu A, Voina-Tonea A, Burde, A, Sava S. Preheated Composite for Prosthetic Cementation to Enamel and Dentin: A Scoping Review. Dentistry Journal. 2026; 14(1): 1-16. <https://n9.cl/7wmn6y>
16. Patussi AF, Ramacciato JC, da Silva JG, Nascimento VR, Campos DE, de Araújo Ferreira Munizz I, de Souza GM, Lima RB. Preheating of dental composite resins: A scoping review. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2023 Jun;35(4):646-56. <https://n9.cl/hghi8>
17. Sánchez Vera KA, Franco Coffré JA, Ortega Lopez MI, Palacios Tavera M del S. Humanizando desde las aulas: formación de los profesionales de la salud. ReSoFro [Internet]. 2024;4(2): e42194. <https://n9.cl/86mun>

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)