



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Odontología

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica.

**Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Odontóloga General**

AUTORA:

Estefanía Alexandra Gómez Poma

DIRECTORA:

Odt. Cecilia Mariana Díaz López. Esp.

Loja - Ecuador

2025

Certificación



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **DIAZ LOPEZ CECILIA MARIANA**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica**, perteneciente al estudiante **ESTEFANIA ALEXANDRA GOMEZ POMA**, con cédula de identidad N° **1104406978**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 6 de Febrero de 2025



Firmado electrónicamente por:
**CECILIA MARIANA
DIAZ LOPEZ**

F) _____
**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000544

1/1
Educamos para **Transformar**

Autoría

Yo, **Estefanía Alexandra Gómez Poma**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma

Cédula de identidad: 1104406978

Fecha: 24 de abril de 2025

Correo electrónico institucional: estefania.gomez@unl.edu.ec

Teléfono: 0981039007

Autorización

Yo, **Estefanía Alexandra Gómez Poma**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica**, como requisito para optar por el título de **Odontóloga General**, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de abril del dos mil veinticinco.

Firma

Autor/a: Estefanía Alexandra Gómez Poma

Cédula de identidad: 1104406978

Dirección: Loja, Av 8 de diciembre y Chantaco

Fecha: 24 de abril de 2025

Correo electrónico institucional: estefania.gomez@unl.edu.ec

Teléfono: 0981039007

DATOS COMPLEMENTARIOS

Odt. Cecilia Mariana Díaz López. Esp.

Directora del Trabajo de Integración Curricular

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico primero a Dios, a la Virgen del Cisne y a San Judas Tadeo por guiar mi camino y brindarme la sabiduría y fortaleza para culminar con mis estudios.

A mi amada Madre Mónica Poma, por su amor y apoyo incondicional durante mi formación académica, por ser mi mayor inspiración y el pilar más fuerte en mi vida, por demostrarme que no hay desafío que no se pueda superar y que, con amor, todo es posible, por estar a mi lado en mis momentos de agotamiento y angustia, por su motivación para no decaer y superarme profesionalmente, esta tesis es el fruto de su apoyo incondicional y de todo lo que me ha dado. Se la dedico con todo mi amor y eterna gratitud.

A mis hermanas: Andrea, Gabriela y María José por todo su cariño, por ser mi refugio, mi apoyo incondicional y mis más grandes aliadas en esta travesía, gracias por confiar en mí incluso en los momentos de duda, por ser mis pacientes cuando más lo necesité, y por darme la oportunidad de crecer junto a ustedes, este logro es también suyo, porque sin su compañía, su paciencia y su fuerza, no habría llegado hasta aquí.

A mis amigas por ser mi red de apoyo, mi consuelo en los momentos difíciles y mi alegría en los días más felices, gracias por su confianza, por escucharme y por estar siempre ahí, celebrando mis logros como si fueran propios, su amistad es un tesoro invaluable que me recuerda que nunca camino sola.

A Carlitos por ser mi apoyo incondicional, gracias por creer en mí, por acompañarme en cada paso y por recordarme que siempre es posible llegar más lejos.

Este logro fue pensando en cada uno de ustedes.

Estefanía Alexandra Gómez Poma

Agradecimiento

Expreso mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja por permitirme ser parte de esta prestigiosa institución y formarme profesionalmente.

Agradezco a los docentes de la carrera de Odontología por todos los conocimientos y enseñanzas impartidas durante el proceso de mi formación académica, especialmente a la Odt. Cecilia Díaz López, por su paciencia, profesionalismo y orientación que han permitido el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis compañeros más cercanos, por ser parte de este camino lleno de desafíos y aprendizajes compartidos, gracias por el apoyo mutuo, las horas de estudio, las risas y los momentos que hicieron este recorrido más llevadero. Este logro es el reflejo de todo lo que hemos vivido juntos.

A mis pacientes, por confiar en mí y permitirme aprender tanto de ustedes, por su paciencia, por las lecciones de humanidad y por recordarme cada día el propósito de esta profesión.

Estefanía Alexandra Gómez Poma

Índice de contenido

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenido	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Anexos	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Cementos Resinosos	6
4.1.1. <i>Definición</i>	6
4.1.2. <i>Composición</i>	6
4.1.2.1. Matriz orgánica.	6
4.1.2.2. Relleno inorgánico.	6
4.1.2.3. Agente de unión.	7
4.1.3. <i>Tipos de Cementos Resinosos de Acuerdo al Tamaño del Relleno</i>	7
4.1.4. <i>Tipos de Cementos resinosos por su Mecanismo de Activación</i>	7
4.1.4.1. Cementos de autopolimerización. El	7
4.1.4.2. Cementos resinosos de fotopolimerización.	8
4.1.4.3. Cementos resinosos de polimerización dual.....	8
4.1.5. <i>Características de los Cementos resinosos Duales</i>	8
4.1.6. <i>Protocolo de Mezclado de los Cementos Resinosos Duales</i>	9
4.2. Grado de Conversión	11
4.2.1. <i>Definición</i>	11
4.2.2. <i>Factores que Intervienen en el Grado de Conversión de los Cementos Resinosos</i>	12
4.2.2.1. Potencia.....	12

4.2.2.2 Distancia.....	12
4.2.2.3. Tiempo.....	13
4.2.2.4. Fuente.....	13
4.2.3. <i>Métodos para Determinar el Grado de Conversión</i>	13
4.2.3.1. Espectroscopia infrarroja.....	13
5. Metodología.....	16
5.1 Área de Estudio.....	16
5.2 Procedimiento.....	16
5.2.1 <i>Enfoque Metodológico</i>	16
5.2.2 <i>Tipo de Diseño</i>	16
5.2.3 <i>Técnica</i>	17
5.2.4 <i>Unidad de estudio</i>	17
5.2.5 <i>Criterios de inclusión</i>	17
5.2.6 <i>Criterios de exclusión</i>	17
5.2.7 <i>Recolección de datos y sistematización de la información</i>	18
5.3 Análisis e interpretación de los datos.....	18
6. Resultados.....	19
7. Discusión.....	28
8. Conclusiones.....	32
9. Recomendaciones.....	33
10. Bibliografía.....	34
11. Anexos.....	41

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz para la organización de la información del primer objetivo específico.	19
Tabla 2: Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	20
Tabla 3: Matriz para la organización de la información del segundo objetivo específico	22
Tabla 4: Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	23
Tabla 5: Matriz para la organización de la información del tercer objetivo específico.....	25
Tabla 6: Identificar qué ocurre con el cemento resinoso dual no se fotopolimeriza adecuadamente	26
Tabla 7: Relación entre el tiempo y la intensidad necesaria para lograr un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales.	27

Índice de Figuras

Figura 1: equipo/material.....	10
Figura 2: equipo/material.....	11
Figura 3: Función de la espectrometría infrarroja	14
Figura 4: Espectrómetro FT-IR compacto	15
Figura 5: Representación gráfica para conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	21
Figura 6: Representación gráfica para Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	24
Figura 7: Representación gráfica para identificar qué ocurre con el cemento resinoso dual no se fotopolimeriza adecuadamente.	26
Figura 8: Representación gráfica para analizar la relación entre el tiempo y la intensidad necesaria para lograr un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales	27

Índice de Anexos

Anexo 1. Objetivos	41
Anexo 2. Certificado de pertinencia del Trabajo de Integración Curricular	42
Anexo 3. Designación del director del trabajo de integración curricular	44
Anexo 4. Certificado de traducción del resumen	46
Anexo 5. Certificado de aprobación del nivel B1 de inglés.....	47
Anexo 6. Matriz - Grado de conversión de los cementos resinosos duales mediante una revisión bibliográfica	48

1. Título

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica.

2. Resumen

En la actualidad, la cementación de prótesis fijas unitarias y plurales en el área de rehabilitación se realiza con cementos resinosos duales, que presentan una activación dual, por lo que es relevante tener en consideración el grosor y tipo de material restaurador para evitar fallos a nivel de la polimerización. Con la finalidad de ahondar en el tema se realizó un estudio con enfoque cualitativo de tipo bibliográfico y analítico; cuyo objetivo fue analizar el grado de conversión de los cementos duales tomando en consideración el tiempo y la intensidad de la fuente de luz; para lo cual, se consideraron 26 artículos científicos en base a los criterios de inclusión y exclusión, los cuales fueron recopilados de las bases de datos científicas: PubMed Central, Scopus, The Journal of Prosthetic Dentistry, ScieELO, MDPI, Springer Nature Link, Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, Istanbul University Press, Operative Dentistry, desde el año 2014 a 2024. Los resultados determinaron que el tiempo óptimo para fotocurar los cementos resinosos duales es de 20 a 40 segundos, con una intensidad entre 901-1200 mW/cm²; y, como consecuencias de una inadecuada fotopolimerización de estos materiales se observó la disminución en los valores de dureza en un 46%, reducción de la resistencia a la flexión, resistencia a la compresión, módulo de elasticidad y resistencia a la tracción en un 31% y citotoxicidad en un 23% de los estudios analizados. Finalmente, se concluye que es importante considerar el tiempo y la intensidad de la fuente de luz para lograr un adecuado grado de conversión de estos materiales y con ello evitar fallas en la cementación de las restauraciones protésicas.

Palabras clave: *Cemento dental, Grado de conversión, Polimerización, Intensidad y Tiempo*

2.1. Abstract

Currently, the cementation of single and multiple fixed prostheses in the field of dental rehabilitation is performed using dual-cure resin cements, which feature dual activation. Therefore, it is essential to consider the thickness and type of restorative material to prevent failures in polymerization. To investigate this area in more detail, a qualitative study with a bibliographic and analytical approach was conducted. The objective was to analyze the degree of conversion of dual-cure cements, considering the time and intensity of the light source. A total of 26 scientific articles were selected based on inclusion and exclusion criteria, obtained from the following scientific databases: PubMed Central, Scopus, The Journal of Prosthetic Dentistry, SciELO, MDPI, Springer Nature Link, Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, Istanbul University Press, and Operative Dentistry, covering the period from 2014 to 2024. The results indicated that the optimal photopolymerization time for dual-cure resin cements ranges from 20 to 40 seconds, with a light intensity between 901 and 1200 mW/cm². Inadequate photopolymerization of these materials was associated with a 46% reduction in hardness, a decrease in flexural strength, compressive strength, elastic modulus, and tensile strength by 31%, and cytotoxicity observed in 23% of the analyzed studies. In conclusion, it is crucial to consider the time and intensity of the light source to achieve an adequate degree of conversion in these materials and thereby avoid failures in the cementation of prosthetic restorations.

Keywords: *Dental cement, Degree of conversion, Polymerization, Intensity, Time*

3. Introducción

Actualmente debido al avance tecnológico se ha podido evidenciar mejoras en los materiales dentales de cementación con la finalidad de obtener una unión y durabilidad de las restauraciones indirectas sobre la estructura dental a largo plazo; es por ello que los cementos resinosos duales han sido creados en los últimos años con la finalidad de englobar la mayor cantidad de características favorables y compensar la pérdida o la deficiente unión por el escaso paso de luz a través de materiales usados en restauraciones indirectas (Luna et al., 2009).

Los cementos resinosos duales poseen características de auto y fotoactivación ya que según Oliveira et al (2012) “se desarrollaron para lograr una polimerización óptima incluso cuando la luz de la lámpara de fotocurado se ve atenuada o bloqueada” (p. 371). Esta conversión es esencial a la hora rehabilitar una pieza dental ya que de ella dependerá su comportamiento mecánico, biocompatibilidad, degradación, dureza, el módulo de elasticidad, resistencia, entre otros (Roque, 2023). Sin embargo; el potencial autopolimizable por sí solo no es considerado suficiente para lograr una polimerización adecuada cuando existe una ausencia de luz, es por ello que se algunos autores consideran que la propuesta del material de activación dual no es la correcta (Luna et al., 2009).

Visto de esta forma este trabajo busca orientar y llenar un vacío de conocimiento acerca del grado de conversión de los cementos resinosos duales y como este llega a influir en la cementación de restauraciones indirectas realizadas con metal porcelana, zirconio, y cerámica través de los cuales no se permite el paso total de la luz; ante lo cual Oliveira et al. (2012) considera que “la entrega de luz comprometida a los cementos resinosos de polimerización dual es una realidad clínica común, ya que solo del 10% al 15% de la luz permanece después de pasar a través de una restauración indirecta de 2 mm de espesor, con un tono que varía de A2 a A4” (p. 371), factor crucial para lograr romper la mayor cantidad de enlaces dobles de carburo y con esto obtener un incremento en la cantidad de monómeros adicionales en las cadenas poliméricas (Roque, 2023).

En torno a esta problemática se han realizado estudios como el de Jang et al. (2017) en el cual se evaluaron cuatro grupos de estudios dos de cementos resinosos convencionales de curado dual y dos cementos resinosos autoadhesivos, la medición del grado de conversión se realizó mediante un espectrómetro infrarrojo, este estudio concluyó que al comparar 10 minutos y 24 horas posterior a la polimerización el grado de conversión de los grupos de

autocurado obtuvieron el porcentaje mayor de conversión con un aumento gradual, mientras que los grupos de curado dual presentaron una tendencia de relación inversa.

Así mismo, Komori et al. (2010) analizaron un cemento de resina de curado dual tomando como matriz una muestra de 5mm de diámetro y 0,8 mm de espesor, el grado de conversión fue analizado 24 horas posteriores a la fotopolimerización mediante un espectrómetro FT-Raman, dando como resultado la disminución significativa en cuanto al grado de conversión frente a la exposición de un diodo emisor de luz, Smartlite PS-LED con una intensidad luminosa de 1100 mW/cm.

En un estudio llevado a cabo por Vrochari et al. (2009) se evidencio que el grado de conversión obtenido en un agente de cementación dual oscila entre el 59,3% y el 75,0%, estos porcentajes generan dudas acerca de sus aplicaciones clínicas y el cómo esto podría influir de manera negativa en el proceso de lixiviación de los monómeros, pudiendo ocasionar posibles efectos adversos de carácter tóxico sobre el tejido pulpar de la pieza dental (Nocca et al., 2015). Entre los principales compuestos que conforman la matriz orgánica de los cementos resinosos duales encontramos el TEGMA (trietileno glicol dimetacrilato), UDMA (uretano dimetacrilato), BIS GMA (bisfenol glicidil metacrilato), este último generalmente debido a su gran peso molecular sufre menor contracción durante la polimerización (Baratieri et al., 2013).

Finalmente el interés en realizar la presente investigación surge debido a que aún no se ha concretado el porcentaje real de conversión de los cementos resinosos duales y a que no se han registrado investigaciones científicas abordando este tema en la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja; de tal manera que es de suma importancia impulsar investigaciones científicas que ayuden a evidenciar científicamente si el grado de conversión de los cementos resinosos duales es adecuado para usarse en la cementación de diversos materiales o en caso contrario en que materiales podría ser usado clínicamente.

4. Marco teórico

4.1. Cementos Resinosos

4.1.1. Definición

Los cementos resinosos son un material cuya composición presenta características similares a las de una resina compuesta, es decir, se compone de una matriz orgánica, un relleno inorgánico y un agente de unión como el silano. Este compuesto se emplea como mecanismo de adhesión en el complejo diente-restauración, evitando así la filtración de fluidos y distintos organismos (Luna et al., 2009).

Los cementos resinosos según Shillingburg (2000) presentan una resistencia tensional entre 30 y 40 MPa, proporcionando de esta manera una unión micromecánica efectiva. Estos se diferencian de los composites debido a su mínimo contenido de relleno y viscosidad, volviéndose un material insoluble. Su mecanismo de acción puede ser autopolimerizable, fotopolimerizable o de polimerización dual.

Sin embargo, Nocca et al. (2015) menciona que se han evidenciado problemas cuando estos cementos resinosos se emplean en la cementación de coronas completas, ya que pueden presentarse filtraciones marginales como consecuencia de la contracción de polimerización o reacciones pulpares. No obstante, estas últimas se han relacionado más con la infiltración bacteriana. De manera similar Bertoldi (2011) señala que la adhesión generada únicamente mediante cementos resinosos no se da de manera efectiva a pesar de estos contar con una base orgánica.

4.1.2. Composición

4.1.2.1. Matriz orgánica. Compuesta según Luna et al. (2009) por “Bis-GMA (bisfenol A glicidil metacrilato) o UEDMA (uretano dimetacrilato) y monómeros de bajo peso molecular, como el TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato), poseen también agrupamientos funcionales hidrofílicos para promover la adhesión a la dentina como el HEMA (hidroxietil metacrilato), el 4-META (4-metacriloxietil trimelitano anidro) y el MDP (10-metacriloxidecil dihidrógeno fosfato)” (pág.2).

4.1.2.2. Relleno inorgánico. Su relleno inorgánico generalmente al igual que las resinas compuestas se encuentra conformado por diferentes tipos de partículas, aunque en menor cantidad para conferir al cemento viscosidad y fluidez, en base a la composición química y tensiones encontramos el dióxido de silicio como la molécula mayoritaria, además de los borosilicatos y los aluminosilicatos de litio. En algunos casos los fabricantes llegan a

reemplazar de manera parcial el cuarzo por partículas como el estroncio, aluminio, bario, zinc o zirconio (Hervás et al., 2006). Estas moléculas según Jongasma y Kleverlaan (2015) son componentes importantes ya que son características determinantes en la radiopacidad, resistencia a la flexión, compresión, propiedades mecánicas, entre otros.

4.1.2.3. Agente de unión. Tomando en consideración que la mayor parte de la composición de los cementos resinosos son a base de sílice, se usan silanos como agente de acoplamiento entre el relleno y la matriz, el más usado de estos agentes es el 3-metacril-1-oxipropil trimetoxisilano, puesto que se han llegado a usar otros silanos como el 4-META, titanatos y zirconatos que no han tenido tanto éxito clínico como el mencionado en un inicio; la importancia de contar un buen agente de cementación según Ferracane (1995) radica en que las propiedades que ofrece el cemento durante su uso dependerá de qué tan fuerte sea la unión final lograda entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico.

4.1.3. Tipos de Cementos Resinosos de Acuerdo al Tamaño del Relleno

Podemos encontrar dos tipos cementos resinosos en base al tamaño de las partículas de su relleno como lo son los cementos de micropartículas los cuales presentan rellenos inorgánicos de alrededor de 0.04 micras de diámetro que corresponden al 50% del volumen total de los mismos, y por otra parte podemos encontrar a los cementos microhíbridos, que se constituyen de partículas entre 0.04 a 15 micrómetros los cuales se atribuyen al 60 -80% del volumen total (Hued y Alberto, 2009).

4.1.4. Tipos de Cementos resinosos por su Mecanismo de Activación

4.1.4.1. Cementos de autopolimerización. El mecanismo de polimerización se da a través de activación química, según Baratieri et al. (2011) para dicha activación es necesario contar con un activador en forma de peróxido orgánico y un catalizador siendo una amina orgánica; dicho proceso se dará únicamente cuando tanto catalizador como activador sean mezclados. De este modo su formulación se da con la finalidad de ser usados en cavidades muy profundas donde la distancia presente tomando como referencia la parte superior de la cúspide con mayor prominencia y el piso de la cavidad pueden llegar a dar medidas de hasta 8mm ya que aplicación se da sin la necesidad de tener presencia de fotopolimerización; sin embargo, una desventaja de este tipo de cementos radica en su tiempo de trabajo el cual es muy corto por lo que en muchas ocasiones la aplicación del mismo no permite una manipulación y colocación adecuada (Wang y Wang, 2019).

4.1.4.2. Cementos resinosos de fotopolimerización. El estímulo físico es el factor principal por el cual se da la fotopolimerización, en este mecanismo se encuentra actuando una luz azul en una longitud de onda específica la cual activará el fotoiniciador, impulsando de esta manera la formación de radicales libres y posteriormente la conversión de cadenas poliméricas. El fotoiniciador presente con más frecuencia es la canforoquinona, la cual presenta un pico de absorción estable cuando la longitud de onda de la luz se encuentra alrededor de los 470 nm (Baratieri, 2012). Manifiesta Phillips (2022) que la energía radiante aproximada para lograr generar una conversión entre el 50 al 60% de monómeros, sería alrededor de los 16 julios/cm², tomando en consideración capas con un grosor de 1,5mm, para permitir un buen paso de luz y un tiempo de exposición no menor a 40 segundos.

4.1.4.3. Cementos resinosos de polimerización dual. En los compuestos duales se lleva a cabo la polimerización de manera física como química, al igual que en los materiales que presentan polimerización únicamente química, estos compuestos deben contar con dos envases separados uno para iniciador y otro para el activador, los cuales al momento de ser mezclados empezaran con la polimerización química, no obstante; teniendo en cuenta que los compuestos duales también presentan fotoiniciadores, se genera la posibilidad de poder acelerar la reacción de manera física (Baratieri et al., 2011).

Al mismo tiempo Phillips (2022) señala que los cementos resinosos de fraguado dual presentan una reacción química lenta hasta que este es expuesto a la luz momento en el cual se solidifica de manera rápida; sin embargo, debido a la presencia de la parte química la cual sigue actuando se va obteniendo mayor resistencia con el paso del tiempo. Además, se menciona que los cementos resinosos curado dual deberían no emplearse en prótesis que presenten grosores mayores a 2,5mm debido al limitado paso de luz por lo cual sugiere que en estos casos se emplee únicamente cementos resinosos de curado químico.

4.1.5. Características de los Cementos resinosos Duales

Las propiedades tanto químicas como físicas que brindan los cementos resinosos son de gran importancia para el futuro éxito clínico de la rehabilitación de la pieza dental, fundamentalmente entre sus propiedades se debe incluir: biocompatibilidad, promover la adhesión de la superficie dental con la restauración indirecta, resistencia frente a fuerzas de tracción y compresión, permitir un módulo de elasticidad eficiente y viscosidad para permitir una manipulación adecuada y lograr un espesor correcto (Pascotto et al., 2012).

Conforme a lo descrito por Magne y Belser (2004) la mayoría de profesionales odontólogos tienen como primera elección a los cementos resinosos de polimerización dual debido a su fluidez y a su capacidad de auto polimerización en comparación a los cementos viscosos que presentan únicamente polimerización por luz; no obstante, es necesario recalcar la importancia de poder contar con tiempo suficiente para poder cementar de manera adecuada la restauración y a su vez retirar excesos de material que pudieran llegar a interferir.

Es por ello que los cementos resinosos duales generan preocupación teniendo en cuenta que su habilidad de auto polimerización disminuye a medida que se incrementa el tiempo de trabajo y su capacidad de fluidez dificulta mucho la eliminación del exceso de resina; además de evidenciarse otro dilema dentro de la rehabilitación de una pieza dental como lo es el hecho de lograr una relación óptima, entre la estabilización del grado de conversión y el inconstante cambio de coloración debido a la degeneración de aminas en la fase de polimerización de los cementos resinosos de polimerización dual, por ello su uso debería limitarse a casos donde el grosor de la cerámica en la cara vestibular es $> 2\text{mm}$ o en casos donde las carillas presentan un color demasiado opaco (Magne y Belser, 2004).

4.1.6. Protocolo de Mezclado de los Cementos Resinosos Duales

El siguiente protocolo es redactado por Hatrick, Eakle y Bird (2012).

1. Limpiar la preparación de todo el material provisional
2. Limpiar de la dentina con una copa de hule y pasta para profilaxis sin fluoruro, el flúor no debe usarse antes de la adhesión
3. Lavar con cuidado y secar ligeramente con aire
4. Limpiar, secar y preparar la superficie interna de la restauración, los desechos orgánicos acumulados pueden ser removidos usando limpieza ultrasónica o ácido grabador fosfórico.
5. Aplicar acondicionador dental de acuerdo con las instrucciones del fabricante
6. Enjuague y seque dejando una superficie húmeda brillante
7. Aislar el área para prevenir la contaminación salival
8. Aplicar el agente adhesivo prime/bond al diente y a la superficie interna de la restauración de acuerdo con las instrucciones del fabricante
9. Colocar el color deseado de pasta base y en cantidades iguales la pasta catalizadora en el bloc de mezclado
10. Mezclar el cemento de 20 a 30 segundos hasta obtener una mezcla homogénea
11. Colocar el cemento dentro de la restauración con cuidado de no atrapar aire

12. Insertar la restauración cargada y remover los excesos de las zonas marginales antes del curado
13. Revisar el curado y ajustar la oclusión
14. Terminado y pulido

Figura 1.

Equipo/material



Nota. Materiales usados en el mezclado de los cementos resinosos duales para posterior cementación. Tomado de *Materiales dentales: aplicaciones clínicas* (p. 173), por Hatrick, C. Eakle, W. S., Y Bird, W. F, 2012.

Figura 2.

Equipo/material



Nota. Mezclado de los cementos resinosos duales para posterior cementación.

Tomado de *Materiales dentales: aplicaciones clínicas* (p. 173), por Hatrick, C. D., Eakle, W. S., Y Bird, W. F, 2012.

4.2. Grado de Conversión

4.2.1. Definición

El Grado de conversión es aquel mecanismo mediante el cual se logra cuantificar de manera objetiva el estado de polimerización que se lleva a cabo; es decir, valorar de manera efectiva el porcentaje de conversión logrado de los dobles enlaces carbono-carbono a enlaces simples carbono-carbono con la finalidad de lograr establecer una red polimérica, con lo cual se disponen mejores propiedades mecánicas, estabilidad química y durabilidad (Wang y Wang, 2019).

La conversión deficiente según Wang y Wang (2019) se asocia no únicamente con fallas prematuras en la rehabilitación de las piezas dentales, sino que además la liberación de radicales libres se vincula con respuestas biológicas negativas. La conversión de estos monómeros tiene como factores predisponentes a la potencia de las fuentes de luz, la distancia

de la fuente de irradiación, el tiempo al cual se expone, la cantidad y calidad de las partículas de relleno, y los componentes iniciadores.

Dentro de este marco De Souza et al. (2015) menciona que en áreas donde el paso de luz es deficiente el grado de conversión de los cementos resinosos duales se espera sea logrado a través de la relación existente entre la amina terciaria y el peróxido de benzoilo presentes en la parte química del mismo, esperando que dicha interacción sea suficiente para asegurar una polimerización óptima, no obstante, recalca el tenerse en consideración que una fotopolimerización no adecuada incurre en problemas futuros no garantizando una rehabilitación completa, manifestando un estudio en el cual un cemento resinoso dual autoadhesivo trabajó únicamente de manera química mostrando un grado de conversión bajo llegando únicamente al 11% en un rango de tiempo de 10 minutos, tiempo el cual se considera extenso para que un agente de cementación ya presente porcentajes elevados de un fraguado óptimo.

4.2.2. Factores que Intervienen en el Grado de Conversión de los Cementos Resinosos

4.2.2.1. Potencia. Se estima según Macchi (2004) que la capacidad mínima para lograr obtener de manera efectiva el fotocurado es necesario que la potencia de la luz oscila alrededor de los 350 mW/cm², además se debe considerar que la longitud de onda apropiada se encuentra aproximadamente en 470nm. En caso de que la luz de la lámpara llegara a ser excedente y no llegaran a existir filtro que actúen como interferencias para que la luz llegue a la zona de trabajo el material podría completar de manera efectiva su polimerización; por otra parte, se debe tener en cuenta que el calor generado podría provocar daños a los tejidos vitales adyacentes.

4.2.2.2 Distancia. Se considera que el espacio presente entre la luz y el material restaurador no debe ser extenso; sin embargo, este tampoco debe ser tan corto para prevenir el contacto material-punta. La razón de esta corta distancia radica en que al alejar la fuente de luz la superficie irradiada se ampliará con lo cual se generará una disminución en la potencia por unidad de la superficie, llegando a evidenciarse deficiencias en la profundidad de la polimerización final, se podría lograr obtener una adecuada polimerización independientemente de la distancia en caso de usarse unidades de polimerización con radiación láser, no obstante debe tenerse presente que este equipo representa un costo muy elevado (Macchi, 2004).

4.2.2.3. Tiempo. En conformidad a lo planteado por Macchi (2004) se sugiere que el tiempo en este caso surge del modelo trabajo - tiempo, entendiendo de esta manera la siguiente premisa; en caso del tiempo ser reducido no se producirá suficiente trabajo (polimerización deficiente) independientemente de una potencia elevada por parte de la fuente de luz, esto se interpreta como el hecho de que unidades de baja potencia van a precisar de una mayor exposición de la emisión de luz. Es preciso mencionar que variaciones como lo son el color, el tipo de estructura dental y del material restaurador pueden llegar a influir.

4.2.2.4. Fuente. Existen diversos tipos de luz las cuales presentan variedad en cuanto a la longitud de onda, como lo menciona Baratieri et al. (2011) las unidades de fotoactivación más comunes que existen son las de luz halógenas, las cuales tiene como base luz ultravioleta, este tipo de fuente contiene filamentos de tungsteno los cuales expulsan luz blanca entre 380 a 760 nm cuando este filamento se calienta. Una elección distinta a las luces halógenas son las unidades que presentan diodo emisores de luz LED, las cuales tiene un rango de emisión entre 450 a 490 nm y los cuales no requieren de filtros para poder restringir la luz como es el caso de las luces halógenas.

Tomando en consideración lo anterior mencionado se podría concluir que las luces LED son más eficientes en el uso de energía ya que generan menos calor, por lo que prolongan la durabilidad de la unidad, además de estas no requerir de sistemas de ventilación, y contar con baterías recargables. Otra opción de fuente de luz distinta a las halógenas y LED son las que tienen fotopolimerizadores basados en arcos de plasma y láseres de profundidad de argón; sin embargo, estas opciones no son tan utilizadas debido a los altos costos que implican y al hecho de que pueden llegar a generar incremento de calor conllevando a un gran estrés de polimerización (Baratieri et al., 2011).

4.2.3. Métodos para Determinar el Grado de Conversión

4.2.3.1. Espectroscopia infrarroja. La espectrometría infrarroja (IR) tiene como principio de acción a los enlaces químicos de las sustancias, los cuales llegan a emitir frecuencias de vibraciones específicas en base a la energía molecular que presenten en ese momento, por lo cual es una técnica muy recurrente en investigaciones donde su finalidad es el estudio de las moléculas presentes en una sustancia (Stuart, 2004).

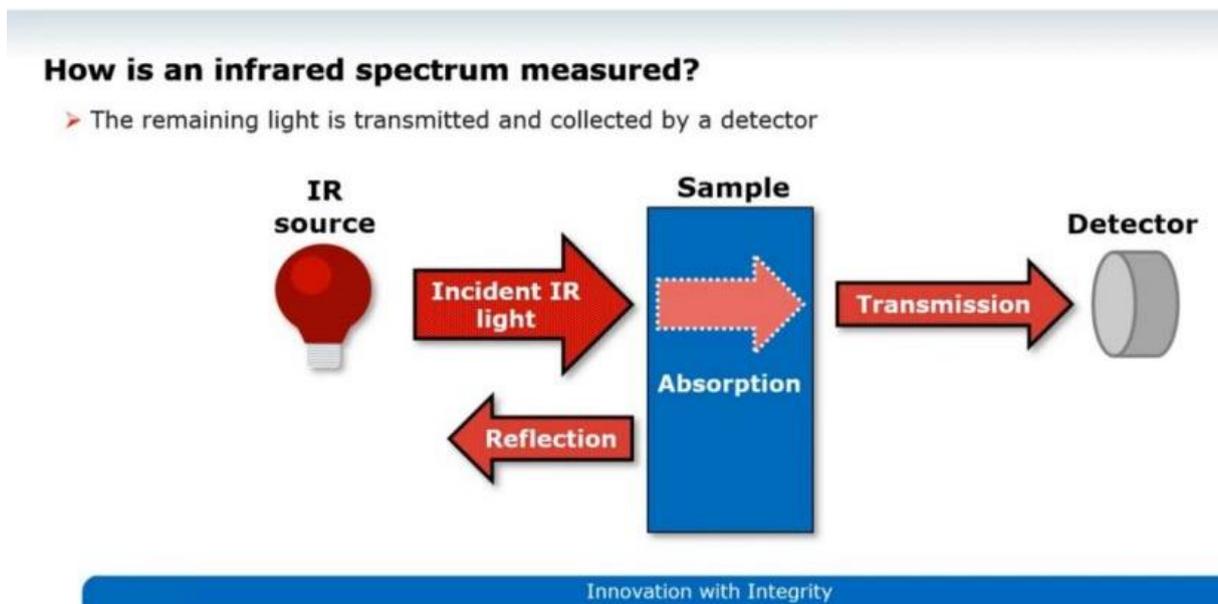
De acuerdo a lo expuesto por parte de Mezzomo et al. (2014) su presentación se da a través de luz infrarroja la cual no es una forma visible de luz; sin embargo, cuando esta radiación infrarroja se emite a través de una muestra una parte de esta termina siendo

absorbida por la muestra mientras que la otra es transmitida, dando una señal resultante la cual actúa como una huella dactilar de la muestra, la radiación empleada se calibra en un rango estándar de 1600 cm^{-1} . Estas señales resultantes se generan debido a que las moléculas presentan entre sus átomos enlaces los cuales vibran de manera determinada cuando estos son irradiados, una vez que estas vibraciones ocurren se recepta y se mide la cantidad de luz absorbida y la frecuencia de la misma, generando con ello un gráfico posterior llamado espectro (Stuart, 2004).

Este tipo de técnica se lleva a cabo mediante un espectrómetro con el cual es fácil examinar una muestra, así como las cantidades de los distintos ingredientes que la conforman, debido a que su análisis es de tanto de carácter cualitativo como cuantitativo su aplicación se da de manera frecuente en la vigilancia de la calidad de materias primas, exploración de fallas, búsqueda científica y a nivel de procesos industriales con la valoración de los criterios de producción (Bruker, 2024).

Figura 3.

Función de la espectrometría infrarroja



Nota. Representación gráfica de la función del espectrómetro infrarrojo. Tomado de *Guía sobre espectroscopía FT-IR*. Por Bruker, 2024.

Figura 4.

Espectrómetro FT-IR compacto



Nota. Fotografía del espectrómetro infrarrojo FT-IR compacto. Tomado de *Espectrómetro FT-IR compacto ALPHA II*. Por Bruker, 2024.

5. Metodología

5.1 Área de Estudio

La presente investigación se enfocó en el área de Biomateriales Dentales, con el objetivo de analizar el grado de conversión de los cementos resinosos duales tomando en consideración el tiempo y la intensidad de la fuente de luz y dar respuesta así a cuál es el grado de conversión de los cementos resinosos duales tomando en consideración el tiempo y la intensidad de la fuente de luz.

5.2 Procedimiento

5.2.1 Enfoque Metodológico

El actual estudio se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo debido a que tiene como objetivo analizar, buscar y generar teorías respecto al grado de conversión de los cementos resinosos duales por lo cual la recolección de datos se realizó mediante estudios de casos, entrevistas en profundidad y observación participativa que orienten a un resultado descriptivo e inductivo (Barrantes, 2014). Esta orientación permitió profundizar en cómo distintos autores han interpretado dicha hipótesis, destacando las variables que influyen en la percepción del grado de conversión de los cementos resinosos duales.

5.2.2 Tipo de Diseño

El presente trabajo se llevó a efecto mediante una exploración documental o revisión bibliográfica basada en la literatura científica disponible. A través de una búsqueda exhaustiva de artículos científicos, libros, revistas especializadas y otros recursos académicos, se recolectó una amplia variedad de estudios, investigaciones y avances científicos relacionados con el tema. Por las razones antes mencionadas, el presente proyecto de tesis fue una revisión bibliográfica de carácter bibliográfico y analítico.

La búsqueda bibliográfica o documental implicó una exploración del material bibliográfico existente sobre el tema en estudio. Se consideró a esta etapa una de las más cruciales en el proceso investigativo, incluida la elección de fuentes de información. Se valoró como un paso importante ya que consta de varias etapas que abarcan la observación, investigación, interpretación, reflexión y análisis con el fin de elaborar las bases necesarias para el desarrollo de cualquier investigación (Matos y Columbe, 2006). Es de carácter bibliográfico ya que se abordó el tema mediante la recolección de información disponible, extraída de artículos científicos, libros y otras fuentes de información.

El carácter analítico se diferencia por el propósito de descubrir una conexión hipotética entre determinados factores de riesgo y un determinado efecto, dicho de otra manera, relacionar causalmente dos fenómenos naturales (Veiga et. al, 2008). El presente proyecto es de tipo analítico ya que se examinó información bibliográfica sobre el grado de conversión de los cementos resinosos duales.

5.2.3 Técnica

Se realizó la búsqueda de artículos utilizando términos clave, los cuales incluyeron "Cementos Resinoso", "Grado de conversión", "cementación dental", "Cemento dual", "Polimerización", "Rehabilitación oral", "Investigación en rehabilitación", entre otros. Así como sus respectivas traducciones al idioma inglés: "Resinous Cements", "conversion degree", "dual cement", "polymerization", "oral rehabilitation", "Research in rehabilitation", además se utilizaron los operadores booleanos "AND", "OR" y "NEAR" para unir cada término entre sí y bases de datos como PubMed Central, Scopus, The Journal of Prosthetic Dentistry, ScieELO, MDPI, Springer Nature Link, Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, Istanbul University Press, Operative Dentistry.

5.2.4 Unidad de estudio

Se integró estudios experimentales, estudios de casos, estudios in vitro y controles, así como estudios observacionales relevantes para incluir diversos enfoques y perspectivas sobre el tema, seleccionando 26 artículos dentro de criterios de inclusión y exclusión.

5.2.5 Criterios de inclusión

- Artículos científicos sobre los cementos resinosos duales y su grado de conversión.
- Estudios in vitro, ensayos y estudios clínicos controlados, referentes al tema de investigación propuesto.
- Artículos con antigüedad máxima de 10 años.
- Artículos en idiomas inglés, español, portugués, entre otros.

5.2.6 Criterios de exclusión

- Investigaciones con información incompleta acerca del grado de conversión de los cementos resinosos duales.
- Resúmenes o textos no originales sobre los cementos resinosos duales y su grado de conversión.

5.2.7 Recolección de datos y sistematización de la información

Se consultó diversas fuentes de datos bibliográficos utilizando una matriz diseñada en Microsoft Excel, la que nos permitió estructurar la información obtenida en base a los objetivos a investigar. En esta tabla se recolectó 26 artículos los cuales se organizarán de manera vertical, mientras que las categorías se dispusieron de manera horizontal e incluyeron los siguientes apartados: Tema de tesis, objetivos de la investigación, base de datos, idioma, palabras clave, enlace web, título del estudio, año de publicación, tipo de estudio, autor, resultados (Anexo 1).

5.3 Análisis e interpretación de los datos

Para realizar el análisis de los datos, se elaboraron diversas tablas de frecuencia, diseñadas para responder a cada uno de los objetivos establecidos. La organización de estas tablas se fundamentó en la información recopilada, distribuyéndose los artículos de la siguiente manera: para el primer y segundo objetivo se utilizó 25 artículos y para dar respuesta al tercer objetivo se utilizaron 13 artículos. Para el primer objetivo los artículos se organizaron de manera vertical mientras que las categorías se dispusieron de manera horizontal e incluyeron los siguientes apartados: Título del estudio. tipo de estudio. autor/año, tiempo, porcentaje, reflejando datos que posteriormente fueron representados mediante un diagrama circular. De forma similar, para el segundo objetivo, los artículos también se organizan de manera vertical mientras que las categorías se dispusieron de manera horizontal e incluyeron los siguientes apartados: Título del estudio. tipo de estudio. autor/año, intensidad (potencia), porcentaje, evidenciando datos que de manera similar al primer objetivo fueron representados mediante un gráfico circular, en relación al tercer objetivo los artículos siguieron el mismo esquema de organización: disposición vertical de los estudios y categorización horizontal, con apartados como: Título del estudio. tipo de estudio. autor/año, consecuencias de una inadecuada fotopolimerización, porcentaje plasmando datos que fueron representados mediante un gráfico circular, finalmente se generó una cuarta tabla que relacionó las variables de tiempo e intensidad, permitiendo un análisis integral de estos parámetros.

6. Resultados

Objetivo 1. Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales.

Tabla 1.

Matriz para la organización de la información del primer objetivo específico.

TITULO	TIPO DE ESTUDIO	AUTOR/AÑO	TIEMPO	PORCENTAJE
Influence of polymerization time on properties of dual-curing cements in combination with high translucency monolithic zirconia	estudio experimental in vitro	(Alovisi et al., 2018)	120 SEGUNDOS	8,00%
Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns	estudio experimental in vitro	(Gregor et al., 2014)	270 SEGUNDOS	4,00%
Effect of energy density and delay time on the degree of conversion and Knoop microhardness of a dual resin cemen	estudio experimental in vitro	(Mainardi et al., 2014)	20 SEGUNDOS	36%
Degree of Conversion and Mechanical Properties of Resin Cements Cured Through Different All-Ceramic Systems	estudio experimental in vitro	(De Carvalho Almança Lopes et al., 2015)	120 SEGUNDOS	8,00%
Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites	estudio experimental in vitro	(Wang Y Wang, 2019)	40 SEGUNDOS	36%
Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high-irradiance light curing units	estudio experimental in vitro	(Oh et al., 2022)	40 SEGUNDOS	36%
Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents?	estudio experimental in vitro	(De Jesus et al., 2020)	40 SEGUNDOS	36%
Effect of Irradiance and Exposure Duration on Temperature and Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Cement for Ceramic Restorations	estudio experimental in vitro	(Shim et al., 2018)	60 SEGUNDOS	8%
Effectiveness of high-power LEDs to polymerize resin cements through ceramics: An in vitro study	estudio experimental in vitro	(Faria.E.Silva Y Pfeifer, 2017)	20 SEGUNDOS	36%
Transmitted irradiance through ceramics: effect on the mechanical properties of a luting resin cement	Estudio experimental in vitro	(Ilie, 2016)	20 SEGUNDOS	36%
Effects of different LED light curing units on the degree of conversion and microhardness of different composites: FT-IR and SEM-EDX analysis	estudio experimental in vitro	(Bilge Y İpek, 2024)	12 SEGUNDOS	4%
Effect of Light Intensity on the Degree of Conversion of Dual-cured Resin Cement at Different Depths with the use of Translucent Fiber Posts	estudio experimental in vitro	(Bahari et al., 2014)	40 SEGUNDOS	36%
Effect of Light Irradiance and Curing Duration on Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Core in Various Cavities with Different Depths and Diameters	estudio experimental in vitro	(Lim et al., 2024)	20 SEGUNDOS	36%
The Effect of the Initiator/Activator/Accelerator Ratio on the Degree of Conversion, Film Thickness, Flow, and Cytotoxicity of Dual-Cured Self-Adhesive Resin Cements	Estudio experimental in vitro	(Moon et al., 2024)	30 SEGUNDOS	4,00%

Minimum Radiant Exposure and Irradiance for Triggering Adequate Polymerization of a Photo-Polymerized Resin Cement	estudio experimental in vitro	(Li et al., 2021)	60 SEGUNDOS	8,00%
Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual-Curing Resin Cements	estudio experimental in vitro	(Carek et al., 2022)	20 SEGUNDOS	36%
Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements	Estudio experimental in vitro	(Mazzitelli et al., 2022)	20 SEGUNDOS	36%
Effect of different power settings of Er, Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements	estudio experimental in vitro	(Zeidan et al., 2017)	40 SEGUNDOS	36%
Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes	estudio experimental in vitro	(Novais et al., 2017)	40 SEGUNDOS	36%
The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Tagami et al., 2017)	20 SEGUNDOS	36%
An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts	estudio experimental in vitro	(Pulido et al., 2016)	40 SEGUNDOS	36%
Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2018)	40 SEGUNDOS	36%
Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials	estudio experimental in vitro	(Hardy et al., 2018)	40 SEGUNDOS	36%
Polymerization Efficiency of Two Dual-Cure Cements Through Dental Ceramics	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2015)	20 SEGUNDOS	36%
Dual-Cure Reçine Simanın Zirkonya Seramikleri Altındaki Polimerizasyon Etkinliğinin İki Farklı Işık Kaynağı ile İncelenmesi	estudio experimental in vitro	(Gültekin et al., 2015)	20 SEGUNDOS	36%

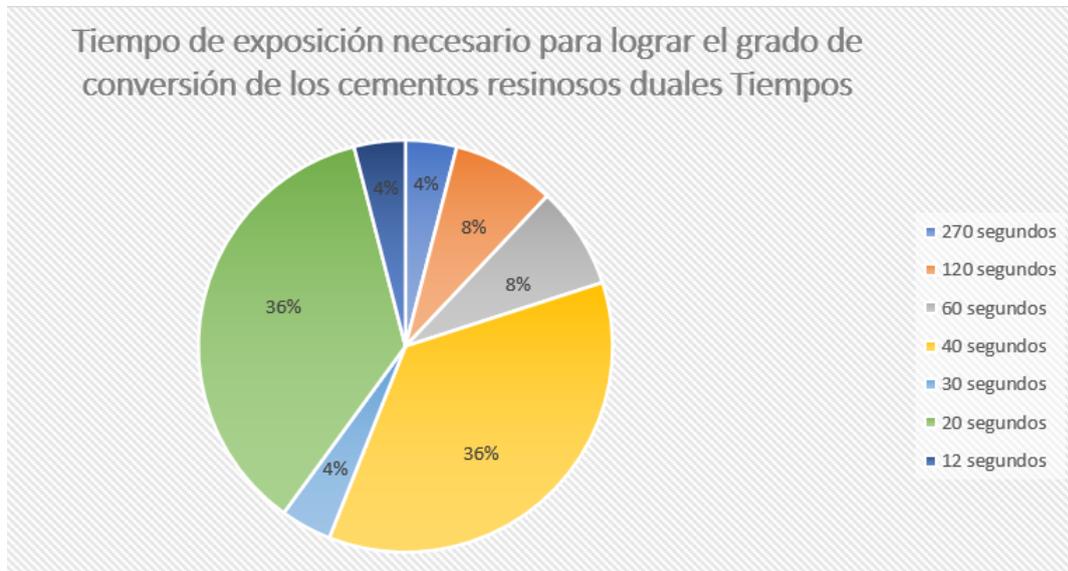
Tabla2.

Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales.

Tiempos	F (n° artículos)	Porcentajes
270 segundos	1	4,00%
120 segundos	2	8,00%
60 segundos	2	8,00%
40 segundos	9	36%
30 segundos	1	4,00%
20 segundos	9	36%
12 segundos	1	4,00%

Figura 5.

Representación gráfica para conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales



En base a los datos analizados, los tiempos de exposición reportados con mayor frecuencia con la finalidad de alcanzar un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales ronda entre los **20 y 40 segundos**, simbolizando cada uno de estos el 36% de los estudios en cuestión, indicando con esto que más de dos tercios de los casos reportados contemplan este intervalo de tiempo como óptimo. Otros tiempos de exposición mencionados incluyen: 12 segundos (reportado en el 4% de los estudios), 30 segundos (reportado en el 4%), 60 segundos (reportado en el 8%), 120 segundos (reportado en el 8%), 270 segundos (reportado en el 4%). La variación en estos intervalos de tiempo correspondientes a la exposición puede deberse a la diversidad en cuanto a las composiciones químicas de los cementos resinosos duales, las fuentes de luz con sus diferentes intensidades y a las condiciones clínicas presentes en cada estudio, sin embargo; los datos sugieren que, en la mayoría de los casos, una exposición entre 20 y 40 segundos es suficiente para alcanzar un grado adecuado de polimerización (véase tabla 1 y 2, figura 5).

Objetivo 2. Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales

Tabla 3

Matriz para la organización de la información del segundo objetivo específico.

TITULO	TIPO DE ESTUDIO	AUTOR/AÑO	INTENSIDAD (POTENCIA)	PORCENTAJE
Influence of polymerization time on properties of dual-curing cements in combination with high translucency monolithic zirconia	estudio experimental in vitro	(Alovisi et al., 2018)	1400 mW/cm2	4,00%
Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns	estudio experimental in vitro	(Gregor et al., 2014)	1200 mW/cm2	24%
Effect of energy density and delay time on the degree of conversion and Knoop microhardness of a dual resin cemen	estudio experimental in vitro	(Mainardi et al., 2014)	1000 mW/cm2	16%
Degree of Conversion and Mechanical Properties of Resin Cements Cured Through Different All-Ceramic Systems	estudio experimental in vitro	(De Carvalho Almança Lopes et al., 2015)	650 mW/cm2	4%
Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites	estudio experimental in vitro	(Wang Y Wang, 2019)	960 mW/cm2	16%
Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high-irradiance light curing units	estudio experimental in vitro	(Oh et al., 2022)	1000mW/cm2	16%
Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents?	estudio experimental in vitro	(De Jesus et al., 2020)	810 mW/cm2	4,00%
Effect of Irradiance and Exposure Duration on Temperature and Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Cement for Ceramic Restorations	estudio experimental in vitro	(Shim et al., 2018)	1000 mW/cm2	16%
Effectiveness of high-power LEDs to polymerize resin cements through ceramics: An in vitro study	estudio experimental in vitro	(Faria.E.Silva Y Pfeifer, 2017)	356 mW/cm2	4,00%
Transmitted irradiance through ceramics: effect on the mechanical properties of a luting resin cement	Estudio experimental in vitro	(Ilie, 2016)	1267 mW/cm2	4,00%
Effects of different LED light curing units on the degree of conversion and microhardness of different composites: FT-IR and SEM-EDX analysis	estudio experimental in vitro	(Bilge Y İpek, 2024)	1500 mW/cm2	4,00%
Effect of Light Intensity on the Degree of Conversion of Dual-cured Resin Cement at Different Depths with the use of Translucent Fiber Posts	estudio experimental in vitro	(Bahari et al., 2014)	1100 mW/cm2	16%
Effect of Light Irradiance and Curing Duration on Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Core in Various Cavities with Different Depths and Diameters	estudio experimental in vitro	(Lim et al., 2024)	800 mW/cm2	8,00%
The Effect of theInitiator/Activator/Accelerator Ratio on the Degree of Conversion, Film Thickness, Flow, and Cytotoxicity of Dual-Cured Self-Adhesive Resin Cements	Estudio experimental in vitro	(Moon et al., 2024)	1000mW/cm2	16%

Minimum Radiant Exposure and Irradiance for Triggering Adequate Polymerization of a Photo-Polymerized Resin Cement	estudio experimental in vitro	(Li et al., 2021)	2000 mW/cm ²	4%
Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual- Curing Resin Cements	estudio experimental in vitro	(Carek et al., 2022)	1080 mW/cm ²	16%
Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual- cure resin cements	Estudio experimental in vitro	(Mazzitelli et al., 2022)	1200 mW/cm ²	24%
Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicatization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements	estudio experimental in vitro	(Zeidan et al., 2017)	1850 mW/cm ²	4,00%
Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes	estudio experimental in vitro	(Novais et al., 2017)	800 mW/cm ²	8,00%
The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Tagami et al., 2017)	600 mW/cm ²	4,00%
An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts	estudio experimental in vitro	(Pulido et al., 2016)	1200 mW/cm ²	24%
Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2018)	1200 mW/cm ²	24%
Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials	estudio experimental in vitro	(Hardy et al., 2018)	1020 mW/cm ²	16%
Polymerization Efficiency of Two Dual-Cure Cements Through Dental Ceramics	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2015)	1200 mW/cm ²	24%
Dual-Cure Reçine Simanın Zirkonya Seramikleri Altındaki Polimerizasyon Etkinliğinin İki Farklı Işık Kaynağı ile İncelenmesi	estudio experimental in vitro	(Gültekin et al., 2015)	1200 mW/cm ²	24%

Tabla 4.

Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales.

Intensidad (potencia)	f (n° artículos)	Porcentajes
1901-2000 mW/cm ²	1	4%
1801-1900 mW/cm ²	1	4%
1401-1500 mW/cm ²	1	4%
1301-1400 mW/cm ²	1	4%
1201-1300 mW/cm ²	1	4%
1101-1200 mW/cm ²	6	24%
1001-1100 mW/cm ²	4	16%
901-1000mW/cm ²	4	16%

801-900 mW/cm ²	1	4%
701-800 mW/cm ²	2	8%
601-700 mW/cm ²	1	4%
501-600 mW/cm ²	1	4%
300-400mW/cm ²	1	4%

Figura 6.

Representación gráfica para Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales.



Según la información reflejada en la figura 6. se señala que una intensidad de luz en el rango de **901 a 1200 mW/cm²** es adecuada para la fotopolimerización de los cementos resinosos duales. Los resultados específicos incluyen: 1101-1200 mW/cm² (reportado en el 24% de los estudios), 1001-1100 mW/cm² (reportado en el 16%), 901-1000 mW/cm² (reportado el 16%) aunque se mencionan intensidades menores o mayores, su frecuencia es considerablemente menor; por ejemplo, intensidades más bajas como 701-800 mW/cm² fueron reportadas en el 8%, y 601-700 mW/cm² en el 4% o a su vez intensidades más altas como 1901-2000 mW/cm², se encontraron en apenas el 4% de los estudios. Esto indica que una intensidad en el rango de 901-1200 mW/cm² es la más consistentemente utilizada para lograr un grado adecuado de conversión en los cementos resinosos duales, posiblemente porque equilibra efectividad y seguridad clínica.

Objetivo 3. Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.

Tabla 5.

Matriz para la organización de la información del tercer objetivo específico.

TIPO DE ESTUDIO	AUTOR/AÑO	INTENSIDAD (POTENCIA	CONSECUENCIAS DE UNA INADECUADA FOTOPOLIMERIZACIÓN	PORCENTAJES
Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites	estudio experimental in vitro	(Wang Y Wang, 2019)	Valores de dureza disminuidos	46%
Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual-Curing Resin Cements	estudio experimental in vitro	(Carek et al., 2022)	Propiedades mecánicas deficientes	31%
Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements	Estudio experimental in vitro	(Mazzitelli et al., 2022)	Propiedades mecánicas deficientes	31%
Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements	estudio experimental in vitro	(Zeidan et al., 2017)	Valores de dureza disminuidos	46%
The Effect of the Initiator/Activator/Accelerator Ratio on the Degree of Conversion, Film Thickness, Flow, and Cytotoxicity of Dual-Cured Self-Adhesive Resin Cements	estudio experimental in vitro	(Moon et al., 2024)	Citotoxicidad	23%
Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes	estudio experimental in vitro	(Novais et al., 2017)	Citotoxicidad	23%
The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Tagami et al., 2017)	Valores de dureza disminuidos	46%
An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts	estudio experimental in vitro	(Pulido et al., 2016)	Valores de dureza disminuidos	46%
Influence of Dimethacrylate Monomer on the Polymerization Efficacy of Resin-Based Dental Cements—FTIR Analysis	estudio experimental in vitro	(Maletin et al., 2022)	Propiedades mecánicas deficientes	31%
Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2018)	Valores de dureza disminuidos	46%
Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials	estudio experimental in vitro	(Hardy et al., 2018)	Propiedades mecánicas deficientes	31%
Polymerization Efficiency of Two Dual-Cure Cements Through Dental Ceramics	estudio experimental in vitro	(Turp et al., 2015)	Citotoxicidad	23%
Dual-Cure Reçine Simanır Zirkonya Seramikleri Altındaki Polimerizasyon Etkinlięinin İki Farklı Işık Kaynaęı İle İncelenmesi	estudio experimental in vitro	(Gültekin et al., 2015)	Valores de dureza disminuidos	46%

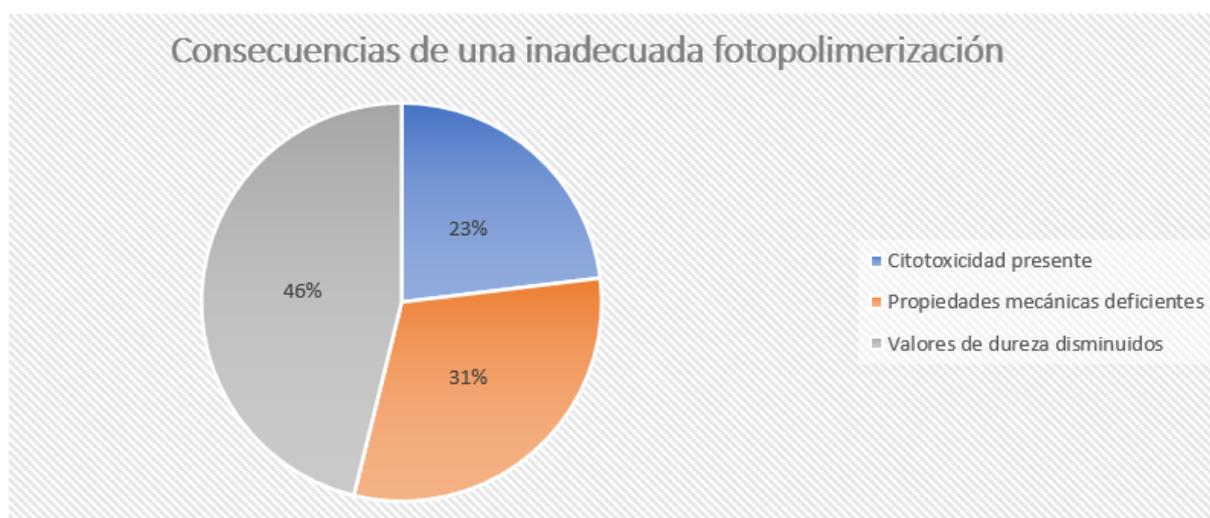
Tabla 6.

Identificar qué ocurre con el cemento resinoso dual no se fotopolimeriza adecuadamente.

Consecuencias de una inadecuada fotopolimerización	F (n° artículos)	Porcentajes
Citotoxicidad presente	3	23%
Propiedades mecánicas deficientes	4	31%
Valores de dureza disminuidos	6	46%

Figura 7.

Representación gráfica para identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.



Cuando los cementos resinosos duales no se fotopolimerizan de manera adecuada, se observan las siguientes consecuencias clínicas: Disminución de los valores de dureza (reportado en el 46% de los estudios), esto afecta directamente la resistencia del material reduciendo su capacidad para soportar cargas mecánicas en el ambiente oral. Propiedades mecánicas deficientes (reportado en el 31% de los casos) esto implica que el cemento no tendrá la resistencia ni la estabilidad estructural necesarias para cumplir con su función en el tiempo. Citotoxicidad (reportado en el 23% de los estudios), los residuos de monómeros no polimerizados pueden liberar compuestos tóxicos, afectando la biocompatibilidad del material y generando reacciones adversas en los tejidos circundantes. Estas consecuencias evidencian la importancia de alcanzar un grado de conversión adecuado mediante un tiempo de exposición e intensidad de luz correctos (véase tabla 5-6 y figura 7).

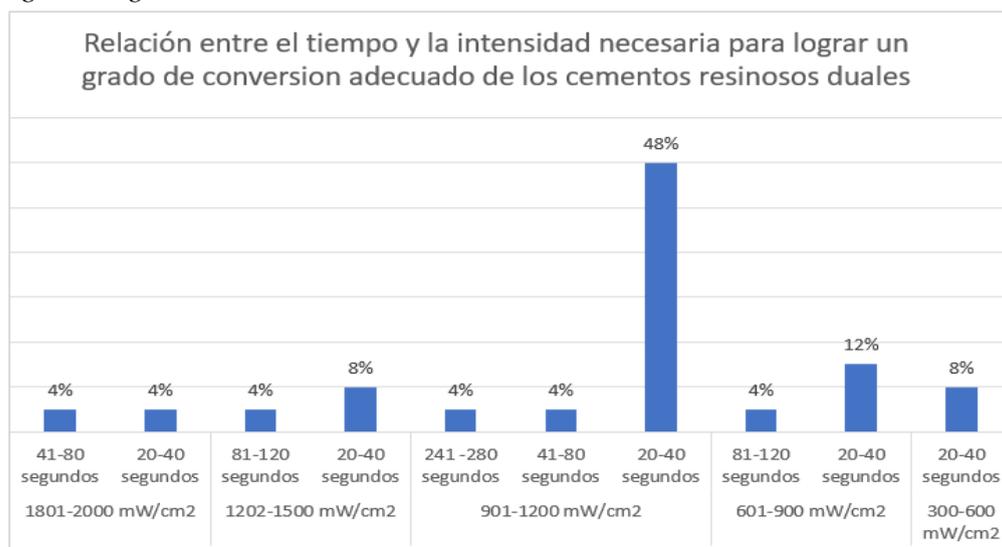
Tabla 7.

Relación entre el tiempo y la intensidad necesaria para lograr un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales.

Intensidad (potencia)	Tiempo	F (n° artículos)	Porcentajes
1801-2000 mW/cm ²	41-80 segundos	1	4%
	20-40 segundos	1	4%
1202-1500 mW/cm ²	81-120 segundos	1	4%
	20-40 segundos	2	8%
	241 -280 segundos	1	4%
901-1200 mW/cm ²	41-80 segundos	1	4%
	20-40 segundos	12	48%
601-900 mW/cm ²	81-120 segundos	1	4%
	20-40 segundos	3	12%
300-600 mW/cm ²	20-40 segundos	2	8%

Figura 8.

Representación gráfica para analizar la relación entre el tiempo y la intensidad necesaria para lograr un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales



En base a la tabla 7 y figura 8 se pone en evidencia que la correcta combinación de tiempo de exposición (**20-40 segundos**) e intensidad de luz (**901-1200 mW/cm²**) es clave para garantizar una conversión adecuada en cementos resinosos duales. Esto asegura un material resistente, biocompatible y clínicamente funcional. No alcanzar estos parámetros puede resultar en materiales frágiles, potencialmente tóxicos, y con un desempeño inadecuado en el largo plazo.

7. Discusión

En la actualidad el éxito clínico de las restauraciones indirectas se encuentra asociado con la relación estable entre el sistema de cementación adhesiva y el tejido dental desmineralizado, es por ello que los cementos resinosos duales son un factor crítico para la eficacia clínica dentro del área de la rehabilitación oral, especialmente en situaciones clínicas desafiantes; sin embargo, se debe tener en consideración que este sistema de cementación presenta dos mecanismo de curado como lo es el autocurado y el fotocurado (Arrais et al., 2008).

De manera similar De León et al. (2023) indica que el grado de conversión adecuado es resultado de la relación existente entre la longitud de onda y el sistema fotoiniciador, mejorando las propiedades mecánicas de los materiales y reduciendo la liberación de monómeros no polimerizados, lo que puede ser tóxico para los tejidos orales. Esto se alinea con los hallazgos del presente estudio, que subrayan la necesidad de alcanzar un grado de conversión óptimo para asegurar la durabilidad de las restauraciones dentales.

La presente investigación de carácter bibliográfica facilitó analizar el grado de conversión de los cementos resinosos duales tomando en consideración el tiempo y la intensidad de la fuente de luz, tras la recolección y análisis de datos en base a la revisión de 26 artículos científicos se pudo evidenciar que los tiempos de exposición reportados con mayor frecuencia con la finalidad de alcanzar un grado de conversión adecuado de los cementos resinosos duales ronda entre los 20 y 40 segundos, representando el 36% respectivamente cada uno.

Resultados que coinciden con los presentes en el estudio realizado por Aguiar et al. (2010) en el cual se menciona un tiempo de curado de 40 segundos asegura un grado de conversión óptimo, lo que se traduce en mejores propiedades mecánicas y una mayor durabilidad de las restauraciones. Esto es consistente con los resultados presentes en el estudio de Watanabe et al. (2015) con los cuales se refuerza la importancia de la intensidad de la luz en el proceso de polimerización, mencionando que, para lograr valores de dureza Knoop comparables a la irradiación directa a través de cerámicas de 3 mm de grosor, se requieren tiempos de curado de hasta 80 segundos con unidades halógena como la Jetlite 3000 y 20 segundos con unidades LED de alta intensidad como Valo, indicando de esta manera que una adecuada selección del sistema de curado puede compensar la atenuación de la luz al atravesar materiales cerámicos, teniendo en consideración que los discos cerámicos de entre 2,0 y 3,0 mm de grosor pueden llegar a reducir la irradiación de la fuente de luz

aproximadamente entre un 80 y 90% independientemente de la unidad de fotocurado. Este hallazgo es crucial, ya que sugiere que la elección de la fuente de luz y el tiempo de curado son factores determinantes no solo para el grado de conversión, sino también para la resistencia y longevidad de las restauraciones dentales.

Sin embargo, un estudio de Jang et al. (2017) destaca que un tiempo de fotopolimerización de 20 segundos no es suficiente para lograr un adecuado grado de conversión en cementos resinosos duales, ya que en esta investigación se estudió la influencia de la exposición insuficiente a la luz, demostrando que un tiempo de fotocurado de 20 segundos bajo una restauración cerámica de 4 mm de grosor dio como resultado un grado de menor, incluso inferior al obtenido cuando el cemento resinoso se polimerizó mediante autocurado, lo que sugiere que la cantidad de luz que llega al cemento es insuficiente para lograr una polimerización adecuada; además, en el mismo estudio cuando se aumentó el tiempo de fotocurado a 120 segundos se logró un grado de conversión comparable al de los grupos con exposición directa a la luz independientemente del grosor cerámico

En cuanto a la intensidad los resultados de la presentemencionan que una intensidad de luz en el rango de 901-1200 mW/cm² el cual posterior a la sumatoria de sus porcentajes fue reportado en el 56% de los estudios es adecuado para la fotopolimerización de los cementos resinosos duales, hallazgos que coinciden con los del estudio realizado por Ilday et al. (2012) en el cual se ha puesto de manifiesto la importancia de la intensidad de irradiancia en la polimerización de los cementos resinosos duales, los resultados obtenidos en esta investigación sugieren que la selección adecuada de la fuente de luz y el tiempo de fotopolimerización son cruciales para lograr un grado de conversión adecuado, es por ello que evaluaron tres tipos de unidades de fotocurado, lámpara halógena de tungsteno de cuarzo a 450 mW/cm², diodo emisor de luz (LED) a 1200 mW/cm² y el arco de plasma de xenón (PAC) a 4500 mW/cm².

Posteriormente los resultados mostraron que la unidad LED, con su mayor intensidad, generó los valores de microdureza más altos indicando una polimerización más efectiva, recalando que, aunque el PAC ofrece una intensidad significativamente mayor su tiempo de curado reducido (3/6 segundos) no siempre garantiza una polimerización adecuada, especialmente cuando se utilizan materiales de recubrimiento que pueden atenuar la luz. Esto es consistente con la observación de que los tiempos de exposición prolongados son esenciales para maximizar el grado de conversión del material, concluyendo con esto que el uso de la unidad LED a 1200 mW/cm² durante 40 segundos demostró ser particularmente

eficaz, produciendo valores de microdureza que superaron a los logrados con las otras fuentes de luz (Ilday et al., 2012).

A pesar de lo anterior mencionado, un estudio realizado por Acquaviva et al. (2009) en el cual se recalca que la elección de la intensidad de la fuente de luz durante la fotopolimerización de cementos resinosos es crucial para alcanzar un grado de conversión óptimo, y con esto influir de manera positiva en las propiedades mecánicas y la durabilidad de las restauraciones dentales, según los resultados obtenidos en esta investigación, una intensidad de 800 mW/cm² durante 60 segundos es particularmente efectiva, especialmente para el material Variolink II, que mostró un grado de conversión notablemente alto; además, al utilizar intensidades de 1200 mW/cm² durante 40 segundos, se observó que los compuestos micro-híbridos a temperatura ambiente alcanzaron grados de conversión significativamente más bajos en comparación con otros materiales, indicando con esto que aunque una intensidad más alta podría parecer ventajosa, la duración del curado y la temperatura del material son factores igualmente importantes que no deben ser subestimados.

Como tercer resultado se logró evidenciar disminución de los valores de dureza reportado en el 46% de los estudios como consecuencia de una polimerización deficiente de los cementos resinosos duales, esta observación es alarmante, ya que la polimerización incompleta no solo afecta las propiedades mecánicas del material, sino que también puede tener implicaciones biológicas significativas que posteriormente generen fallas clínicas.

Según el estudio de Kondo et al. (2023) la luz atenuada a través de la zirconio resulta en monómeros de resina residuales, tales como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) y el dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA), estos monómeros son solubles en agua y pueden lixivarse a nivel del entorno oral exponiendo de esta manera a los tejidos periodontales a compuestos potencialmente citotóxicos, los resultados obtenidos en este estudio indican que el cemento resinoso dual irradiado a través de grosores de zirconio entre 1,5 mm y 2,0 mm mostraron una disminución significativa en el grado de conversión y una mayor elución de HEMA y TEGDMA aumentando citocinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6 y TNF α en fibroblastos gingivales humanos (hGF) y células monocíticas humanas desencadenando una respuesta inflamatoria que compromete la salud periodontal.

Además, el estudio destaca que la dureza Vickers del cemento de resina de curado dual en los grupos de zirconio de 1,5 mm y 2,0 mm fue significativamente menor que en el grupo de zirconia de 0,0 mm, hallazgos que coinciden con los resultados obtenidos en la presente

revisión bibliográfica, indicando que la atenuación de la luz no solo afecta la polimerización, sino que también reduce la rigidez superficial del cemento de resina, lo que es un indicador crítico de su desempeño clínico (Kondo et al., 2023). De manera similar el estudio realizado por Archegas et al. (2012) en el cual se concluye que la opacidad de la cerámica y el tiempo de exposición son factores críticos que afectan la dureza de los cementos resinosos duales, por lo cual, para maximizar la dureza y la efectividad clínica, se recomienda un tiempo de exposición de al menos 80 segundos especialmente cuando se utilizan cerámicas opacas.

Por el lado contrario, la afirmación de que siempre es necesario contar luz para lograr un adecuado grado de conversión en los cementos resinosos duales puede ser cuestionada con los hallazgos presentados en el estudio de Arrais et al. (2008) en el cual se enfatiza que los sistemas de cementos resinosos duales están diseñados para incluir componentes autopolimerizables que permiten la iniciación de la polimerización sin necesidad de luz; esto significa que, aunque la luz puede mejorar la conversión, no es un requisito absoluto para que la reacción de polimerización ocurra.

El estudio indica que, aunque el modo de curado activado por luz LED proporciona un mayor grado de conversión, los grupos que se dejaron polimerizar mediante autopolimerización aún mostraron una conversión significativa, esto demuestra que el autocurado puede ser efectivo, aunque con un grado de conversión generalmente menor en comparación con la polimerización por luz; además, la combinación entre agentes adhesivos y cementos resinosos duales crea una capa mixta que puede facilitar la polimerización incluso en ausencia de luz con una conversión efectiva a través de mecanismos químicos, esto indica que los componentes autocurables del sistema pueden compensar la pérdida de intensidad de luz, resaltando la flexibilidad y adaptabilidad de los cementos resinosos duales en la práctica odontológica.

8. Conclusiones

Se evidenció que 20 a 40 segundos de fotopolimerización son el estándar óptimo para lograr un adecuado grado de conversión de los cementos resinosos duales, exposiciones superiores o inferiores al rango óptimo pueden ser necesarias en situaciones particulares, por ejemplo, una diversidad de protocolos clínicos, las condiciones del estudio clínico, el material rehabilitador, los componentes del cemento resinoso dual o la lámpara de fotocurado empleada.

También se constató que la intensidad de luz debe ser en un rango entre 901-1200 mW/cm² tomando en consideración que el material rehabilitador (disilicato de litio, feldespato y vitrocerámica de zirconio translúcido) permitió el paso de la luz y sus grosores no fueron mayores a 2mm; el rango óptimo proporciona un equilibrio entre eficiencia en la polimerización y minimización de riesgos clínicos asociados.

Según el análisis de los artículos se determinó que las consecuencias de una inadecuada fotopolimerización de los cementos resinosos duales son disminución de sus propiedades mecánicas como: resistencia a la flexión, resistencia a la compresión, módulo de elasticidad y resistencia a la tracción; además de contemplar reducción de la dureza y citotoxicidad, este último como resultado de la liberación de residuos de monómeros no polimerizados, los cuales pueden llegar a comprometer el estado de los tejidos adyacentes.

9. Recomendaciones

Se considera oportuno realizar un estudio clínico para corroborar los resultados obtenidos en el presente estudio, y de esta manera determinar si el tiempo de fotocurado de 20 a 40 identificado en este estudio es aplicable a una única fotopolimerización desde oclusal o si es necesario emplearla por cada cara de la pieza a rehabilitar.

Se sugiere realizar un estudio comparando las distintas lámparas de fotocurado, utilizadas en los estudios investigadas, ya que la intensidad podría cambiar de acuerdo a las características que brinde la lámpara de fotocurado.

Es conveniente analizar los resultados obtenidos tomando en consideración materiales restauradores no translucidos y con grosores mayores para determinar si el tiempo y la intensidad son los óptimos para lograr un adecuado grado de conversión de los cementos resinosos duales; además, de ser prudente evaluar las consecuencias de la inadecuada fotopolimerización de estos materiales mediante un estudio clínico longitudinal.

10. Bibliografía

- Acquaviva, P. A., Cerutti, F., Adami, G., Gagliani, M., Ferrari, M., Gherlone, E., Y Cerutti, A. (2009). Degree of conversion of three composite materials employed in the adhesive cementation of indirect restorations: A micro-Raman analysis. *Journal of Dentistry*, 37(8), 610–615. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.04.001>
- Aguiar, T. R., Francescantonio, M. D., Arrais, C. a. G., Ambrosano, G. M. B., Davanzo, C., Y Giannini, M. (2010). Influence of curing mode and time on degree of conversion of one conventional and two self-adhesive resin cements. *Operative Dentistry*, 35(3), 295–299. <https://doi.org/10.2341/09-252-1>
- Alovisi, M., Scotti, N., Comba, A., Manzon, E., Farina, E., Pasqualini, D., Tempesta, R. M., Breschi, L., Y Cadenaro, M. (2018). Influence of polymerization time on properties of dual-curing cements in combination with high translucency monolithic zirconia. *Journal of Prosthodontic Research*, 62(4), 468–472. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.06.003>
- Archeegas, L., De Menezes Caldas, D., Rached, R., Soares, P., Y Souza, E. (2012). Effect of ceramic veneer opacity and exposure time on the polymerization efficiency of resin cements. *Operative Dentistry*, 37(3), 281–289. <https://doi.org/10.2341/11-134-1>
- Arrais, C. A., Rueggeberg, F. A., Waller, J. L., De Goes, M. F., Y Giannini, M. (2008). Effect of curing mode on the polymerization characteristics of dual-cured resin cement systems. *Journal of Dentistry*, 36(6), 418–426. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.02.014>
- Bahari, M., Oskoe, S. S., Kimyai, S., Mohammadi, N., Y Khosroshahi, E. S. (2014). *Effect of Light Intensity on the Degree of Conversion of Dual-cured Resin Cement at Different Depths with the use of Translucent Fiber Posts*. PubMed Central. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4290752/>
- Barrantes, R. (2002). *Investigación: Un camino hacia el conocimiento. Un enfoque cualitativo y cuantitativo*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Bilge, K., Y İpek, İ. (2024). Effects of different LED light curing units on the degree of conversion and microhardness of different composites: FT-IR and SEM-EDX analysis. *Polymer Bulletin*. Springer Nature Link <https://doi.org/10.1007/s00289-024-05362-2>

- Baratieri, L. N., Monteiro, S., De Melo, T. S., Da Rocha, K. B. F., Hilgert, L. A., Schlichting, L. H., Bernardon, J. K., De Melo, F. V., Delbons, F. B., Machry, L., Kina, M., Y Brandeburgo, G. Z. (2013). *Odontología restauradora: fundamentos y técnicas* (4.ª ed, Vol. 2) Livraria Santos Editora (Trabajo original publicado en 2010).
- Bertoldi, A. (2011). *Rehabilitación Posendodóntica: Base racional y consideraciones estéticas* (1.ª ed.). Ed. Médica Panamericana.
- Bruker. (2024). *Guía sobre espectroscopía FT-IR*. Recuperado el 15 de septiembre de 2024 <https://www.bruker.com/es/products-and-solutions/infrared-and-raman/ft-ir-routine-spectrometer/what-is-ft-ir-spectroscopy.html>
- Bruker. (2024a). *Espectrómetro FT-IR compacto ALPHA II*. Recuperado el 16 de septiembre de 2024 <https://www.bruker.com/es/products-and-solutions/infrared-and-raman/ft-ir-routine-spectrometer/alpha-ii-compact-ft-ir-spectrometer.html>
- Carek, A., Dukaric, K., Miler, H., Marovic, D., Tarle, Z., Y Par, M. (2022). *Post-Cure development of the degree of conversion and mechanical properties of Dual-Curing resin cements*. *Polymers*, 14(17), 3649. <https://doi.org/10.3390/polym14173649>
- De Carvalho Almança Lopes, C., Rodrigues, R. B., Silva, A. L. F. E., Júnior, P. C. S., Soares, C. J., Y Novais, V. R. (2015). *Degree of conversion and mechanical properties of resin cements cured through different All-Ceramic systems*. *Brazilian Dental Journal*, 26(5), 484–489. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201300180>
- De Jesus, R. H., Quirino, A. S., Salgado, V., Cavalcante, L. M., Palin, W. M., Y Schneider, L. F. (2020). *Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents?* *Applied Adhesion Science*, Springer Open 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40563-020-00127-2>
- De León, E., Teske, A. P., Pais, B., Y Pita, G. G. (2023). *Efecto de la intensidad de las unidades de fotopolimerización sobre la biocompatibilidad y resistencia a la flexión de una resina compuesta*. *Odontoestomatología*, 24(40). 1-20. <https://doi.org/10.22592/ode2022n40e222>
- De Souza, G., Braga, R. R., Cesar, P. F., Y Lopes, G. C. (2015). *Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review*. *Journal of Applied Oral Science*, ScieElo, 23(4), 358–368. <https://doi.org/10.1590/1678-775720140524>

- Faria-E-Silva, A. L., Y Pfeifer, C. S. (2017). *Effectiveness of high-power LEDs to polymerize resin cements through ceramics: An in vitro study*. Journal of Prosthetic Dentistry. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.013>
- Ferracane, J. (1995). *Current trends in dental Composites*. Critical Reviews in Oral Biology and Medicine, 6(4), 302–318. <https://doi.org/10.1177/10454411950060040301>
- Gregor, L., Bouillaguet, S., Onisor, I., Ardu, S., Krejci, I., Y Rocca, G. T. (2014). *Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns*. Journal of Prosthetic Dentistry, 112(4), 942–948. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.02.008>
- Gültekin, P., Tunç, E. P., Öngül, D., Turp, V., Bultan, Ö., Y Karataşlı, B. (2015). *Curing efficiency of dual-cure resin cement under zirconia with two different light curing units*. Journal of İstanbul University Faculty of Dentistry/Journal of İstanbul University Faculty of Dentistry, 49(2), 8. <https://doi.org/10.17096/jiufd.97059>
- Hardy, C., Bebelman, S., Leloup, G., Hadis, M., Palin, W., Y Leprince, J. (2018). *Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials*. Dental Materials, Elsevier 34(9), 1278–1288. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.05.009>
- Hervás García, Adela, Martínez Lozano, Miguel Angel, Cabanes Vila, Jose, Barjau Escribano, Amaya, Y Fos Galve, Pablo. (2006). *Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas*. SciElo 11(2), 215-220. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023&lng=es&tlng=es
- Hatrack, C. D., Eakle, W. S., Y Bird, W. F. (2012). *Materiales dentales: aplicaciones clínicas*. Editorial Manual Moderno.
- Hued, R. J., Y Alberto, D. A. (2009). *Odontología adhesiva y estética*. Editorial Madrid Ripano.
- Ilday, N. O., Bayindir, Y. Z., Bayindir, F., Y Gurpinar, A. (2012). *The effect of light curing units, curing time, and veneering materials on resin cement microhardness*. Journal of Dental Sciences, Elsevier 8(2), 141–146. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2012.09.014>
- Ilie, N. (2016). *Transmitted irradiance through ceramics: effect on the mechanical properties of a luting resin cement*. Clinical Oral Investigations, Springer Nature Link 21(4), 1183–1190. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1891-3>

- Jang, Y., Ferracane, J., Pfeifer, C., Park, J., Shin, Y., Y Roh, B. (2017). *Effect of insufficient light exposure on polymerization kinetics of conventional and self-adhesive dual-cure resin cements*. Operative Dentistry, 42(1), E1–E9. <https://doi.org/10.2341/15-278-1>
- Jongsma, L. A., Y Kleverlaan, C. J. (2015). *Influence of temperature on volumetric shrinkage and contraction stress of dental composites*. Dental Materials, Elsevier 31(6), 721–725. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.03.009>
- Komori, P. C., De Paula, A. B., Martin, A. A., Tango, R. N., Sinhoreti, M. a. C., Y Correr-Sobrinho, L. (2010). *Effect of light energy density on conversion degree and hardness of dual-cured resin cement*. Operative Dentistry, 35(1), 120–124. <https://doi.org/10.2341/09-126-1>
- Kondo, T., Kakinuma, H., Fujimura, K., Ambo, S., Otake, K., Sato, Y., & Egusa, H. (2023). *Incomplete Polymerization of Dual-Cured Resin Cement Due to Attenuated Light through Zirconia Induces Inflammatory Responses*. International Journal of Molecular Sciences, 24(12), 9861. <https://doi.org/10.3390/ijms24129861>
- Luna, S. G. G., Gondim, D. C. G. R., Y Braz, R. (2009). *Cemento resinoso: ¿Todo cemento dual debe ser foto activado?*. SciELO, https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000400020
- Li, Q., Lin, H., Zheng, M., Ozcan, M., Y Yu, H. (2021). *Minimum radiant exposure and irradiance for triggering adequate polymerization of a Photo-Polymerized resin cement*. Materials, 14(9), 2341. <https://doi.org/10.3390/ma14092341>
- Lim, H., Keerthana, S., Song, S., Li, C., Shim, J. S., Y Ryu, J. J. (2024). *Effect of Light Irradiance and Curing Duration on Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Core in Various Cavities with Different Depths and Diameters*. Materials, 17(17), 4342. <https://doi.org/10.3390/ma17174342>
- Macchi, R. L. (2004). *Materiales dentales*. (4 ed.) Editorial Médica Panamericana.
- Mainardi, M. D. C. a. J., Giorgi, M. C. C., Lima, D. a. N. L., Marchi, G. M., Ambrosano, G. M., Paulillo, L. a. M. S., Y Aguiar, F. H. B. (2014). *Effect of energy density and delay time on the degree of conversion and Knoop microhardness of a dual resin cement*. Journal of Investigative and Clinical Dentistry, 6(1), 53–58. <https://doi.org/10.1111/jicd.12075>

- Magne, P., Y Belser, U. (2004). *Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores: método biomimético*. Quintessence Publishing Company.
- Maletin, A., Ristic, I., Veljovic, T., Ramic, B., Puskar, T., Jeremic-Knezevic, M., Koprivica, D. D., Milekic, B., Y Vukoje, K. (2022). *Influence of dimethacrylate monomer on the polymerization efficacy of Resin-Based Dental Cements—FTIR Analysis*. *Polymers*, 14(2), 247. <https://doi.org/10.3390/polym14020247>
- Matos Columbié, C., Y Columbié, Z. M. (2006). *Manual Básico del Investigador*. ScieElo http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000100219
- Mazzitelli, C., Maravic, T., Mancuso, E., Josic, U., Generali, L., Comba, A., Mazzoni, A., Y Breschi, L. (2021). *Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements*. *Clinical Oral Investigations*, Springer Nature Link 26(2), 1683–1694. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04141-x>
- Mezzomo, F., Freitas, F., Branco, V., Y Werner, S. (2014). *Discrepancies in degree of conversion measurements by FTIR*, *PubMed Central* 28(1), 1–7. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242013000600002>
- Moon, H. K., Won, J., Ryu, J. J., Y Shim, J. S. (2024). *The effect of the Initiator/Activator/Accelerator ratio on the degree of conversion, film thickness, flow, and cytotoxicity of Dual-Cured Self-Adhesive resin cements*. *Materials*, 17(14), 3572. <https://doi.org/10.3390/ma17143572>
- Nocca, G., Iori, A., Rossini, C., Martorana, G. E., Ciasca, G., Arcovito, A., Cordaro, M., Lupi, A., Y Marigo, L. (2015). *Effects of barriers on chemical and biological properties of two dual resin cements*. *European Journal of Oral Sciences*, 123(3), 208–214. <https://doi.org/10.1111/eos.12178>
- Novais, V. R., Raposo, L. H. A., De Miranda, R. R., De Carvalho Almança Lopes, C., Júnior, P. C. S., Y Soares, C. J. (2017). *Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes*. *Journal of Applied Oral Science*, 25(1), 61–68. <https://doi.org/10.1590/1678-77572016-0221>
- Oliveira, M., Cesar, P. F., Giannini, M., Rueggeberg, F. A., Rodrigues, J., Y Arrais, C. A. (2012). *Effect of temperature on the degree of conversion and working time of Dual-Cured resin cements exposed to different curing conditions*. *Operative Dentistry*, 37(4), 370–379. <https://doi.org/10.2341/11-198-1>

- Oh, S., Kim, H. J., Kim, H., Antonson, S. A., Y Kim, S. (2022). *Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high-irradiance light curing units*. *Biomaterials Research*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/s40824-022-00267-5>
- Pascotto, R., Pini, N., Aguiar, F. H. B., Lima, D. a. N. L., Lovadino, J. R., Y Terada, R. S. S. (2012). *Advances in dental veneers: materials, applications, and techniques*. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. <https://doi.org/10.2147/cciden.s7837>
- Pulido, C. A., De Oliveira Franco, A. P. G., Gomes, G. M., Bittencourt, B. F., Kalinowski, H. J., Gomes, J. C., Y Gomes, O. M. M. (2016). *An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts*. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(4), 570–576. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.02.019>
- Phillips. R.W. (2022), *Ciencia de los materiales dentales* (13ª ed). Elsevier. (Trabajo original publicado en 2004).
- Roque, J. (2023). *Microdureza, Resistencia A La Flexión Y Grado De Conversión En Resinas Composites: Su Relación Con El Proceso De Fotopolimerización, Como Interpretarlos Y Aplicarlos A La Selección Del Material Restaurador*. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales*, 12(2), 26. <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2023/05/4Microdureza-resistencia-a-la-flexio%CC%81n-y-grado-de-conversio%CC%81n-en-resinas-compositas-su-relacio%CC%81n-con-el-proceso-de-fotopolimerizacio%CC%81n-como-i-1.pdf>
- Shillingburg, H. T. (2000). *Fundamentos esenciales en prótesis fija* (3.a ed. Vol. 1). Quintessence Publishing Company.
- Shim, J., Han, S., Jha, N., Hwang, S., Ahn, W., Lee, J., Y Ryu, J. (2018). *Effect of irradiance and exposure duration on temperature and degree of conversion of Dual-Cure resin cement for ceramic restorations*. *Operative Dentistry*, 43(6), E280–E287. <https://doi.org/10.2341/17-283-1>
- Stuart, B. H. (2004). *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and applications*. Analytical techniques in the sciences. <https://doi.org/10.1002/0470011149>

- Tagami, A., Takahashi, R., Nikaido, T., Y Tagami, J. (2017). *The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements*. Journal of Prosthodontic Research, 61(4), 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.12.012>
- Turp, V., Turkoglu, P., Y Sen, D. (2018). *Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements*. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 30(4), 360–368. <https://doi.org/10.1111/jerd.12390>
- Turp, V., Öngül, D., Gültekin, P., Bultan, Ö., Karataşlı, B., Y Tunç, E. P. (2015). *polymerization efficiency of two dual-cure cements through dental ceramics*. Journal of İstanbul University Faculty of Dentistry/Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry, 49(1), 10. <https://doi.org/10.17096/jiufd.25575>
- Veiga de Cabo, Jorge, Fuente Díez, Elena de la, Y Zimmermann Verdejo, Marta. (2008). *Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño*. Medicina y Seguridad del Trabajo, 54(210), 81-88. Recuperado en 15 de julio de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tlng=es
- Vrochari, A. D., Eliades, G., Hellwig, E., Y Wrbas, K. (2009). *Curing efficiency of four self-etching, self-adhesive resin cements*. Dental Materials, Elsevier 25(9), 1104–1108. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.02.015>
- Watanabe, H., Kazama, R., Asai, T., Kanaya, F., Ishizaki, H., Fukushima, M., Y Okiji, T. (2014). *Efficiency of Dual-Cured resin cement polymerization induced by High-Intensity LED curing units through ceramic material*. Operative Dentistry, 40(2), 153–162. <https://doi.org/10.2341/13-357-1>
- Wang, R., Y Wang, Y. (2019). *Depth-dependence of degree of conversion and microhardness for dual-cure and light-cure composites*. Operative Dentistry, 45(4), 396–406. <https://doi.org/10.2341/19-074-1>
- Zeidan, L. C., Esteves, C. M., Oliveira, J. A., Brugnera, A., Cassoni, A., Y Rodrigues, J. A. (2017). *Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicatization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements*. Lasers in Medical Science, Springer Nature Link 33(2), 233–240. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-017-2343-2>

11. Anexos

Anexo 1. Objetivos del trabajo de integración curricular

Objetivo general

Analizar el grado de conversión de los cementos resinosos duales tomando en consideración el tiempo y la intensidad de la fuente de luz

Objetivos específicos

- Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales
- Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales
- Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente

Anexo 2. Certificado de pertinencia del Trabajo de Integración Curricular



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0856-M

Loja, 30 de septiembre de 2024

PARA: Sra. Ana Maria Granda Loaiza
Directora de Carrera

ASUNTO: INFORME SOBRE LA ESTRUCTURA, COHERENCIA Y
PERTINENCIA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE
LA SEÑORITA ESTEFANÍA ALEXANDRA GÓMEZ POMA.

Reciba un cordial y respetuoso saludo de quien al pie de presente suscribe, deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones.

El motivo del presente, es para dar contestación al Memorando Nro.: **UNL-FSH-CO-2024-0845-M**, con fecha 25 de septiembre de 2024 en el cual se “solicita un informe sobre la estructura, y pertinencia del Trabajo de Integración Curricular titulado **Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica**, de autoría de **Estefanía Gómez Poma**.

Al respecto debo informarle que el mencionado proyecto cuenta con los elementos estructurales establecidos en el Reglamento de Régimen Académico (RRA -UNL, 2021), Capítulo VII DE LA GRADUACIÓN Y TITULACIÓN, SECCIÓN I DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR O DE TITULACIÓN, Art. 226, Estructura del Proyecto de investigación; por lo tanto, lo declaro **PERTINENTE**.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines legales pertinentes. Por la gentil atención que le brinde al presente le anticipo mi sincero agradecimiento.

Con sentimientos de estima y consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Cecilia Mariana Diaz Lopez
DOCENTE TITULAR AUXILIAR 2

Copia:
Sra. Elsa Marbella Pineda Pineda
Analista de Apoyo a la Gestión Académica

*Documento firmado electrónicamente por Sidos

Educamos para **Transformar**
1/2



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0856-M

Loja, 30 de septiembre de 2024

AMGL



Firmado electrónicamente por:
SHEILIA MARIANA
DÍAZ LOPEZ

*Documento firmado electrónicamente por SÍDOCS

Educamos para **Transformar**
2/2

Anexo 3. Designación del director del trabajo de integración curricular



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0395-M

Loja, 22 de abril de 2024

PARA: Sra. Cecilia Mariana Diaz Lopez
Docente Titular Auxiliar 2

ASUNTO: DESIGNACIÓN DE ASESORA CIENTIFICA DE LA SRTA.
ESTEFANÍA GOMEZ POMA

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico 2021-UNL:
Art. 224.- Asesoría para la elaboración del proyecto de investigación.- Para la elaboración del proyecto del trabajo de integración curricular, además de la orientación del docente de la asignatura, taller o unidad de integración curricular/titulación, según sea el caso, él o los estudiantes contarán con la asesoría de un docente, con formación y experiencia en el tema de trabajo, designado por el Director/a de carrera o programa, con carga horaria para el efecto. El docente de la asignatura, taller o unidad de integración curricular/titulación, será responsable de la formación y acompañamiento metodológico; y, el asesor de proyecto, orientará con pertinencia y rigurosidad la parte científico-técnica de la investigación y, en el caso de las carreras, también gestionará el aporte de las diferentes asignaturas, cursos o equivalentes de la carrera, al trabajo de integración curricular. En ambos casos, la orientación que se proporcione al estudiante observará lo previsto en los proyectos curriculares para la unidad de integración curricular/titulación y en el presente Reglamento.

Por lo antes expuesto, me permito poner a su conocimiento que designo a usted asesora científica para la elaboración del proyecto de Trabajo de Integración Curricular, de el/a señor/ita **Estefanía Alexandra Gómez Poma**, posible tema de investigación **Avances en tecnología digital en la rehabilitación oral**, a la cual orientará con pertinencia y rigurosidad la parte científico-técnica de la investigación, hasta la emisión del informe favorable de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de trabajo de integración curricular o de titulación en el transcurso del presente periodo académico abril septiembre 2024.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

Memorando Nro.: UNL-FSH-CO-2024-0395-M

Loja, 22 de abril de 2024

Documento firmado electrónicamente

Sra. Ana Maria Granda Loaiza
DIRECTORA DE CARRERA

empp



FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE POR:
ANA MARIA GRANDA
LOAIZA

* Documento firmado electrónicamente por Sidoc

Educamos para **Transformar**
2/2

Anexo 4. Certificado de traducción del resumen

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Loja, 22 de enero del 2025

Yo, **Daniela Mishelle Macas Castillo** con número de cédula **1105691495** y con título de **Magister en Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros Mención Enseñanza de Inglés**, registrado en el Senecyt con número **1031-2023-2797801**

CERTIFICO:

Haber realizado la traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del presente trabajo de titulación denominado:

“Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión bibliográfica.”

De la autora **Estefanía Alexandra Gómez Poma** con número de cédula **1104406978** estudiante de la Facultad de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja quien se encuentra cursando la carrera de Odontología, bajo la dirección de **Odt. Cecilia Mariana Díaz López. Esp.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y autorizo al interesado en hacer uso del presente documento para los fines académicos correspondientes.

Atentamente,



Mgr. Daniela Mishelle Macas Castillo

Registro Senecyt: 1031-2023-2797801

Celular: 0996451667

Email: dmmacas@utpl.edu.ec

Anexo 5. Certificado de aprobación del nivel B1 de inglés



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de
Gestión Académico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
INSTITUTO DE IDIOMAS

Dr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo, Mg.Sc.
**SECRETARIO ABOGADO DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL
ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

CERTIFICA:

Que: **ESTEFANIA ALEXANDRA GOMEZ POMA** de nacionalidad Ecuatoriana, con cédula Nro. **1104406978**, luego de haber cumplido con los requisitos previstos para el efecto, **APROBÓ** los niveles de segunda lengua que a continuación se detallan:

CURSO/NIVEL	FORMA DE APROBACIÓN	CALIFICACIÓN
INGLES 1	Autoinstruccional	8.13/10 (OCHO PUNTO TRECE SOBRE DIEZ)
INGLES 2	Autoinstruccional	7.00/10 (SIETE SOBRE DIEZ)
INGLES 3	Autoinstruccional	8.81/10 (OCHO PUNTO OCHENTA Y UNO SOBRE DIEZ)

Por consiguiente, una vez cumplidas las 768 horas académicas de instrucción obligatorias y de conformidad con la normativa reglamentaria institucional, la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, emite el certificado que corresponde al **NIVEL B1** de suficiencia, tomando como referencia el Marco Común Europeo para las lenguas.

Certificado que se lo confiere a petición del interesada.

Loja, 20 de marzo de 2024



SECRETARIO ABOGADO

Dr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo, Mg.Sc.

Elaborado por: Ana Lucía Rodríguez Lima



Certificado B1 Nro.: UNL-FEAC-IDI-2024-000095

1/1

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa"
Casilla letra "S", Sector La Argelia - Loja - Ecuador

Educamos para **Transformar**

Anexo 6. Matriz - Grado de conversión de los cementos resinosos duales mediante una revisión bibliográfica

TEMA DE TESIS	OBJETIVOS	BASE DE DATOS	IDIO MA	PALABRAS CLAVE	ENLACE WEB DEL ARTICULO	TITULO	AÑO DE PUBLICACION	TIPO DE ESTUDIO	AUTOR	RESULTADOS
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	pubMed Central	inglés	"cements" AND "dual curing"	10.1016/j.jpor.2018.06.003	Influence of polymerization time on properties of dual- curing cements in combination with high translucency monolithic zirconia	2018	estudio experimental in vitro	Mario Alovisi, Nicola Scotti, Allegra Comba, Elena Manzon, Elena Farina, Damiano Pasqualini, Riccardo Michelotto Tempesta, Lorenzo Breschi, Milena Cadenaro	En el presente estudio, evaluamos el grado de conversión de dos cementos de doble polimerización que fueron fotopolimerizados con diferentes intervalos de tiempo a través de zirconio de un espesor estándar de 1 mm, irradiados con una lámpara multiLED de alta potencia a 1400mW/cm2. El análisis estadístico mostró que los dos cementos alcanzaron una mayor CD después de 20 o 120 s de irradiancia. Por lo tanto, se puede especular que la luz no está totalmente atenuada por la opacidad del zirconio, al menos cuando tiene 1 mm de espesor, sino que por el contrario podría afectar positivamente el grado de conversión de ambos cementos de doble curado. Sin embargo, no hay diferencia estadística entre 20 s y 120 s de irradiación.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	The Journal Of Prosthetic Dentistry	inglés	"polymerization" AND "dual cement"	https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(14)00103-6/abstract	Microhardness of light- and dual- polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick	2014	estudio experimental in vitro	Ladislav Gregor, Serge Bouillaguet, Ioana Onisor, Stefano Ardu, Ivo Krejci, Giovanni Tommaso Rocca	El estudio evaluó la polimerización de cementos resinosos con luz y duales a través de endocoronas de resina compuestas y cerámica de 7,5 mm de espesor. Ambos cementos lograron el 80 % de los valores de microdureza de los especímenes de control. Los valores de microdureza (VMH) de Variolink II no se vieron afectados por las endocoronas, mientras que los de Tetric disminuyeron, aunque aún se mostró una transmisión de luz suficiente para su polimerización. Esto se logró mediante una unidad de curado de alta irradiancia (1200 mW/cm²) durante 270 segundos por cada lado, oclusal, bucal y lingual, compensando la pérdida de energía. Este valor es mayor que los sugeridos en estudios similares, en los cuales el

Bibliografía	resinosos duales			endocrowns					<p>grosor de las restauraciones probados fue menor que el de las endocoronas. Para el estudio actual, se decidió que un tiempo de irradiación más largo podría compensar la energía que se habría perdido a través de los tejidos y restauraciones gruesas.</p>
Bibliografía	resinosos duales			Effect of energy density and delay time on the degree of conversion and Knoop microhardness of a dual resin cemen	2014	estudio experimental in vitro	María del Carmen AJ Mainardi, María Cecília C Giorgi, Débora ANL Lima, Giselle M Marchi, Glaucia M Ambrosano, Luis AMS Paulillo, Flávio HB Aguiar	<p>Es cuestionable si el tiempo de retardo para el curado con luz podría afectar los patrones de polimerización y, en consecuencia, el grado de conversión y los valores de la prueba de dureza Knoop de los cementos de resina de curado dual, ya que los monómeros no reactivos y los radicales libres podrían quedar atrapados en la matriz formada por la activación química. La densidad de energía de 20 J/cm², la alta densidad de potencia de 1000 mW/cm², cuando se asocia con un tiempo reducido (20 s) de fotoactivación, fue eficiente en el curado profundo con luz, resultando en un alto número de centros de crecimiento al activar la canforquinona y producir más radicales libres en la región más profunda del cemento. Lo mismo puede decirse de la densidad de energía de 28 J/cm² con una alta densidad de potencia de 700mW/cm², que está asociada con 40 s de fotoactivación.</p>	
Bibliografía	resinosos duales	PubMed Central	inglés	"dual resin cemen" AND "degree of conversion"					<p>La interposición de una cerámica puede provocar cierta atenuación de la luz dependiendo de la estructura cristalina de la cerámica, el índice de refracción de la luz, el tono y el espesor. La cerámica utilizada durante la activación de la luz con una unidad de fotopolimerización halógena a 650 mW/cm² de los cementos resultó en una pérdida de energía de la unidad de curado por luz que varió entre el 11 y el 22 %. Sin embargo, esta pérdida de energía no resultó en una reducción de la DC independientemente del cemento de curado dual evaluado. El aumento del tiempo de fotocurado (120 s) puede ayudar a compensar la reducción de la densidad energética, lo que explica los resultados. Por lo tanto, cuando el cemento de curado dual se fotocura a través de un sistema cerámico, puede ser necesario extender el tiempo de fotocurado en consecuencia para lograr una polimerización óptima. Además, el retraso de 5 minutos antes de la activación por luz permite una polimerización activada químicamente efectiva</p>
Bibliografía	resinosos duales	ScieELO	inglés	"Degree of conversion" AND "Resin cements"					<p>La interposición de una cerámica puede provocar cierta atenuación de la luz dependiendo de la estructura cristalina de la cerámica, el índice de refracción de la luz, el tono y el espesor. La cerámica utilizada durante la activación de la luz con una unidad de fotopolimerización halógena a 650 mW/cm² de los cementos resultó en una pérdida de energía de la unidad de curado por luz que varió entre el 11 y el 22 %. Sin embargo, esta pérdida de energía no resultó en una reducción de la DC independientemente del cemento de curado dual evaluado. El aumento del tiempo de fotocurado (120 s) puede ayudar a compensar la reducción de la densidad energética, lo que explica los resultados. Por lo tanto, cuando el cemento de curado dual se fotocura a través de un sistema cerámico, puede ser necesario extender el tiempo de fotocurado en consecuencia para lograr una polimerización óptima. Además, el retraso de 5 minutos antes de la activación por luz permite una polimerización activada químicamente efectiva</p>
Bibliografía	resinosos duales			Degree of Conversion and Mechanical Properties of Resin Cements Cured Through Different All-Ceramic Systems	2015	estudio experimental in vitro	Camila de Carvalho Almança Lopes, Renata Borges Rodrigues, André Luis Faria e Silva, Paulo César Simamoto Júnior, Carlos José Soares Y Veridiana Resende Novais	<p>La interposición de una cerámica puede provocar cierta atenuación de la luz dependiendo de la estructura cristalina de la cerámica, el índice de refracción de la luz, el tono y el espesor. La cerámica utilizada durante la activación de la luz con una unidad de fotopolimerización halógena a 650 mW/cm² de los cementos resultó en una pérdida de energía de la unidad de curado por luz que varió entre el 11 y el 22 %. Sin embargo, esta pérdida de energía no resultó en una reducción de la DC independientemente del cemento de curado dual evaluado. El aumento del tiempo de fotocurado (120 s) puede ayudar a compensar la reducción de la densidad energética, lo que explica los resultados. Por lo tanto, cuando el cemento de curado dual se fotocura a través de un sistema cerámico, puede ser necesario extender el tiempo de fotocurado en consecuencia para lograr una polimerización óptima. Además, el retraso de 5 minutos antes de la activación por luz permite una polimerización activada químicamente efectiva</p>	

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Operative Dentistry	inglés	"Degree of Conversion" AND "Dual-cure"	https://doi.org/10.2341/19-074-L	Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites	2020	estudio experimental in vitro	R Wang Y Y Wang	Las comparaciones de los valores de DC (grado de conversión) entre los tiempos de irradiación de 20 y 40 segundos a la misma profundidad para cada RBC (compuestos basados en resina) individual, utilizando Student t-test no apareada, mostraron que los dos tiempos de irradiación diferentes no generaron diferencias significativas en los valores de DC para los tres RBC de relleno a granel de curado dual a cualquier profundidad o para los tres RBC de fotocurado a la profundidad de 0,5 mm o para FBF (Filtek Bulk Fill Flowable) a la profundidad de 5 mm (p.0,05). .05); sin embargo, 40 segundos de irradiación de luz generaron valores de DC significativamente más altos comparados con 20 segundos de irradiación de luz para FOBF (Filtek One Bulk Fill) a 0,5 mm con 960 mW/cm2, potencia real irradiada.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Springer Nature Link	inglés	"Irradiation" AND "resin composites"	Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high irradiance light curing units Biomaterials Research	Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high irradiance light curing units	2022	estudio experimental in vitro	Soram Oh, Hyun Ju Kim, Hyun-Jung Kim, Sibel A. Antonson Y Sun-Young Kim	Se investigó si el aumento del tiempo de irradiación (40 s y 60 s) en conjunto con una irradiación mayor a 1000mW/cm2 podría compensar la reducción de FS, DC y μ SBS del Z3P a una distancia de irradiación de 8 mm. El aumento del tiempo de irradiación a 40 s pudo compensar la reducción de FS, DC y μ SBS. Sin embargo, la ampliación del tiempo de irradiación a 60 s no proporcionó ningún efecto beneficioso adicional en comparación con un tiempo de irradiación de 40 s. Estudios previos han demostrado que en casos de bajas irradiancias resultantes del aumento de las distancias de irradiación, se requieren tiempos de irradiación dos o tres veces más largos para compensar la menor resistencia y dureza de los compuestos de resina. Los resultados del presente estudio sugirieron que, incluso con las LCU LED de alta potencia que se utilizan habitualmente en la actualidad, es aconsejable fotopolimerizar los compuestos de resina durante más tiempo del recomendado por el fabricante si la punta de la guía de luz está a más de 8 mm del suelo de la cavidad.
Grado de conversión de los cementos resinosos	Conocer el tiempo de exposición necesario para	Springer Nature	inglés	"Degree of Conversion" AND	Does ceramic translucency affect the degree of	Does ceramic translucency affect the degree of	2020	estudio experimental in vitro	Ricardo Huver de Jesús, Andrea Soares Quirino, Vinicius Salgado, Larissa Maria	Se utilizó una unidad de fotocurado LED muy potente y se suministró suficiente energía a los materiales probados, además del efecto de la atenuación de la luz. Al menos 810 mW/cm2 pudieron lograr los materiales de cementación en el peor de los casos (con la translucencia

Revisión Bibliográfica	lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Link	inglés	"luting agents" agents? Applied Adhesion Science	conversion of luting agents?	2018	estudio experimental in vitro	Cavalcante, William Mark Palin & Luis Felipe Schneider	MO), y utilizando 40 s de exposición a la luz fue suficiente para proporcionar más de 22 J/cm ² .
Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Operative Dentistry	inglés	"irradiance" OR "resin cement" https://meridian.allenandunwin.com/operative-dentistry/article/43/6/E280/1/07352/Effect-of-Irradiance-and-Exposure-Duration-on	Effect of Irradiance and Exposure Duration on Temperature and Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Cement for Ceramic Restorations	2018	estudio experimental in vitro	JS Shim; SH Han; N Jha; ST Hwang; W Ahn; JY Lee; JJ Ryu	La irradiación LED con 1000 mW/cm ² durante 60 segundos logra una CC adecuada del cemento de resina de curado dual subyacente a la corona de disilicato de litio o zirconio con un espesor de 1 mm, pero puede ser necesario proporcionar una pausa entre las irradiaciones para evitar el aumento de temperatura
Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	The Journal Of Prosthetic Dentistry	inglés	"Irradiance" AND "Polimerize" https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.013	Effectiveness of high-power LEDs to polymerize resin cements through ceramics: An in vitro study	2017	estudio experimental in vitro	André L. Faria-e-Silva DDS, MD, PhD a, Carmem S. Pfeifer DDS, PhD	Se utilizaron dos fuentes luminosas con la misma energía de unos 7,5 J/cm ² (a 2,0 mm en el caso de Valo Standard y a 0,5 mm en el caso de ValoXP), la conversión alcanzada a los 5 minutos en Valo Standard con 356 mW/cm ² fue mucho mayor (57±0,3%) que en ValoXP con 2418 mW/cm ² (conversión del 47,0%). Esto está en consonancia con estudios anteriores que han demostrado que las irradiancias elevadas aumentan la dosis de energía necesaria para alcanzar la misma CDC observada con irradiancias más bajas. No se utilizó cerámica como control. SmartLite y Valo Standard se activaron durante 20 segundos, mientras que Valo XP se activó durante 3 segundos.
Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Springer Nature Link	inglés	"resin cement" AND "luting" https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-016-1891-3	Transmitted irradiance through ceramics: effect on the mechanical properties of a	2017	Estudio experimental in vitro	Nicoleta Ilie	La distribución espectral de la unidad de fotocurado de 1238 + 29 mW/cm ² así como la exposición radiante incidente y transmitida, se cuantificaron con precisión en cada régimen de curado. Un tiempo de exposición de 20 segundos aplicando la unidad de luz de curado (LCU) directamente sobre el compuesto de cementación fue considerado como referencia para una mejor polimerización, ya que una prueba preliminar identificó propiedades estadísticamente similares en el cemento de

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>PubMed Central</p>	<p>inglés</p>	<p>"degree of converse" AND "dual-cure"</p>	<p>https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39274732/</p>	<p>Effect of Light Irradiance and Curing Duration on Degree of Conversion of Dual-Cure Resin Core in Various Cavities with Different Depths and Diameters</p>	<p>2024</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Ho-Kyung Lim 1, Subramanian Keerthana, So-Yeon Song , Chongyang Li , Ji Suk Shim , Jae Jun Ryu</p>	<p>En este estudio, una intensidad de luz válida para la fotopolimerización se puede distinguir de los resultados si la duración de la exposición afecta a la DC con una intensidad de luz específica. La irradiancia mínima que afectó la fotopolimerización fue de 64 mW/cm² en el fondo del molde. Para los grupos molares (WS y WD), los dos protocolos de irradiación de irradiación a 400 mW/cm² durante 40 s e irradiación a 800 mW/cm² durante 20 s condujeron a una DC estadísticamente igual. Sin embargo, para los grupos premolares (NS y ND), la irradiación a 800 mW/cm² durante 20 s condujo a una DC estadísticamente mayor que la irradiación a 400 mW/cm² durante 40 s. Estos resultados sugieren que se recomienda proporcionar una mayor intensidad de luz para inducir una DC apropiada de los compuestos de resina en cavidades estrechas.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>MDPI</p>	<p>inglés</p>	<p>"resin cements" AND "dual cured"</p>	<p>https://doi.org/10.3390/ma17143572</p>	<p>The Effect of the Initiator/Activator/Accelerator Ratio on the Degree of Conversion, Film Thickness, Flow, and Cytotoxicity of Dual-Cured Self-Adhesive Resin Cements</p>	<p>2024</p>	<p>Estudio experimental in vitro</p>	<p>Hyun Kyung Moon, Jong-Eun Won, Ryu Jae-Jun, y Calcetín Ji Suk</p>	<p>Los resultados muestran que el método de fotocurado de irradiar una intensidad de luz de 1000 mW/cm² durante 30 s es apropiado para la fotopolimerización del cemento de resina dual bajo zirconia altamente translúcida con un espesor de 1 mm. Sin embargo, en el caso de fraguado de una restauración indirecta con una cerámica atenuante más gruesa, puede ser necesario fotocurar con una intensidad de luz más alta durante un período más prolongado para obtener una fotopolimerización apropiada. La irradiación continua con luz de alta intensidad durante períodos más prolongados provoca cambios térmicos en la restauración, lo que puede causar daño pulpar irreversible</p>

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>PubMed Central</p>	<p>inglés</p>	<p>"polymerization" AND "resin cement" 10.3390/ma14092341</p>	<p>Minimum Radiant Exposure and Irradiance for Triggering Adequate Polymerization of a Photopolymerized Resin Cement</p>	<p>2021</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Qi Li, Hong-Lei Lin, Ming Zheng, Mutlu Ozcan, Hao Y</p>	<p>Al fotopolimerizar el cemento de resina LC a través de restauraciones cerámicas de 1,5, 3,0 y 6,0 mm, las tasas de atenuación de la luz fueron >80%, 95% y 99%, respectivamente. Teóricamente, para lograr la irradiancia mínima de 100 mW/cm² y RE de 6 J/cm² establecida en el presente estudio, la irradiancia de la LCU debe ser de al menos 500, 2000 y 10 000 mW/cm² al fotopolimerizar el cemento de resina LC a través de restauraciones cerámicas de 1,5, 3 y 6 mm, respectivamente, y el tiempo de irradiación debe ser superior a 60 s. Sin embargo, la irradiancia de la mayoría de las LCU disponibles comercialmente es inferior a 2000 mW/cm². Por lo tanto, el cemento de resina LC no debe utilizarse cuando las restauraciones cerámicas superen los 3,0 mm de espesor.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>PubMed Central</p>	<p>Inglés</p>	<p>"Resinous Cements" AND "Dual Polymerization" 10.3390/polym14173649</p>	<p>Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual-Curing Resin Cements</p>	<p>2022</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Andreja Carek, Ksenija Dukaric, Helena Miler, Danijela Marovic, Zrinka Tarle, Matej Par</p>	<p>Los resultados de este estudio también probaron la efectividad del ERL. En el presente estudio, las muestras se polimerizaron inadecuadamente cuando la irradiancia fue de 50 mW/cm², independientemente del tiempo de irradiación de 120 s.</p> <p>Para evaluar los efectos de diferentes exposiciones radiantes, las muestras de cemento se curaron utilizando los siguientes tres protocolos (excepto el cemento fotopolimerizable que se curó solo usando los dos primeros protocolos):</p> <p>LC-dir (fotopolimerización directa): 1080 mW/cm² durante 20 s; LC-cer (fotopolimerizado a través de una capa cerámica): 280 mW/cm² durante 20 s; SC (Autopolimerizable): sin iluminación ligera.</p> <p>Solo se identificó una DC significativamente mejor obtenida por fotopolimerización directa en comparación con el curado a través de cerámica o autopolimerización para Panavia V5 después de 1 día y 7 días, pero las diferencias se estabilizaron después de 28 días y se volvieron estadísticamente similares para todos los protocolos de curado</p>
<p>Grado de conversión de</p>	<p>Conocer el tiempo de</p>	<p>Spring</p>	<p></p>	<p>Influence of the activation mode on long-term bond</p>	<p>Influence of the activation mode on long-</p>	<p></p>	<p>Estudio</p>	<p>Claudia Mazzitelli, Tatjana Maravic, Edoardo</p>	<p>Se ha aceptado ampliamente que el aumento de la interacción demostrado por RXU cuando el material era DC (fotopolimerizada mediante unidad</p>

los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	er Nature Link	inglés	AND "resin cements"	strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements Clinical Oral Investigations	term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements	2022	experiment al in vitro	Mancuso, Uros Josic, Luigi Generali, Allegra Comba, Annalisa Mazzoni Y Lorenzo Breschi	de luz LED con 1200 mW/cm ² por un tiempo de 20 segundos) está relacionado con un mayor grado de polimerización en comparación con el SC. Además, cuando se utilizó RXU en asociación con un adhesivo que contenía MDP, la deposición de MDP y calcio en los sustratos dentales dio lugar a una mayor resistencia de unión.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Spring er Nature Link	inglés	"cements" AND "zirconia"	Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements Lasers in Medical Science	Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements	2017	estudio experiment al in vitro	Leonardo C. Zeidan, Camila M. Esteves, Juliana A. Oliveira, Aldo Brugnera Jr, Alessandra Cassoni & José Augusto Rodrigues	No se realizó activación lumínica, excepto para el grupo MRPHO/PRPHO cuyos dos tubos se activaron simultáneamente con luz durante 40 s (Radii Plus— SDI, Victoria, Australia; con una potencia de salida de 1,850 mW/cm ²). Ambos análisis de los datos de resistencia de adherencia del cemento mostraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos evaluados. Para ambos sistemas de cemento de resina, la mayor resistencia de adherencia se observó en MRPHO/ PRPHO, que difirió estadísticamente de todos los grupos
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	PubMed Central	inglés	"Degree of conversion" AND "curing modes"	10.1590/1678-77572016-0221	Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes	2017	estudio experiment al in vitro	Veridiana Resende Novais, Luis Henrique Araújo Raposo, Rafael Resende de Miranda, Camila de Carvalho Almança Lopes, Paulo César Simamoto Júnior,	Las muestras se fotopolimerizaron utilizando la unidad QTH a 800 mW/cm ² durante 40 s, con la fuente de luz colocada en la parte superior de las muestras, y dentro de un anillo de teflón, fotopolimerizando así todos los cilindros de resina simultáneamente. La hipótesis contrastada fue aceptada. Los cementos de resina de doble curado mostraron un mayor grado de conversión (CC) y al menos valores similares de fuerza de unión cuando se usaron en el modo de activación dual (base y catalizador) en comparación con los cementos de resina utilizados en el modo de activación por luz (solo pasta base).

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión de los cementos resinosos duales

Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales

elsevier inglés "Dual cure" AND "resin cements" <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.12.012>

The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements

estudio 2017 experimenta Atsuko Tagami, Rena Takahashi, Toru Nikaido, Junji Tagami

La irradiancia de la luz de curado de la punta de la guía de luz fue de 600 mW/cm²) durante 20 s desde una dirección oclusal. Estudios previos demostraron que el aumento del espesor de materiales restauradores translúcidos, como la resina compuesta y la cerámica, dieron como resultado la disminución de la irradiancia al cemento de resina . En el estudio actual, la irradiancia se redujo en un 85 % para un espesor de 1 mm del disco de resina compuesta, y el radiómetro de curado no detectó la irradiancia para un espesor de 3 mm del disco de resina compuesta.

Es cierto que existe variabilidad en las lecturas de irradiancia entre las marcas de radiómetros, y se recomienda un medidor de potencia de grado de laboratorio para medir la irradiancia en la literatura.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión de los cementos resinosos duales

Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales

The Journal Of Prosthetic Dentistry inglés 2polymerization" AND "degree of conversion" [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(16\)00161-X/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(16)00161-X/abstract)

An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts

estudio 2016 experimenta Camilo Andrés Pulido, Ana Paula Gebert de Oliveira Franco, Giovana Mongruel Gomes, Bruna Fortes Bittencourt, Hypolito José Kalinowski, João Carlos Gomes, Osnara Maria Mongruel Gomes

Todos los procedimientos de polimerización de luz se realizaron con un dispositivo de diodo emisor de luz (Radii Plus; SDI Ltd) con una irradiancia de 1200 mW/cm² durante 40 segundos. En el presente estudio existieron discrepancias en el grado de conversión entre las regiones radiculares, independientemente del cemento de resina, fueron significativos, encontrándose valores más altos en la región cervical.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	inglés	"dual-cure" AND "resin cements"	https://doi.org/10.1111/1/jerd.12390	Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements	2018	estudio experimental in vitro	Volkan Turp, Pinar Turkoglu, Deniz Sen	En este estudio, la fotopolimerización se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante la activación de la luz se dio utilizando un dispositivo de curado por diodo emisor de luz a 1200 mW/cm ² en contacto directo con la parte superior de la cerámica. El grado de conversión de un cemento de resina de curado dual puede variar del 37% cuando se fotopolimeriza durante 20 segundos al 58% cuando es fotopolimerizado durante 40 segundos, esto confirma lo mencionado anteriormente, es decir la correlación entre la intensidad de la luz recibida por un fotoactivador, el material de curado dual y su grado de conversión.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos resinosos duales	elsevier	inglés	"luting" AND "Polymerization"	https://doi.org/10.1016/j.dent.2018.05.009	Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials	2018	estudio experimental in vitro	C.M.F. Hardy, S. Bebelman, G. Leloup, M.A. Hadis, W.M. Palin, J.G. Leprince	El presente trabajo confirmó que es posible la fotopolimerización óptima de los RBLC mediante materiales restauradores indirectos (≤ 4 mm) y un tiempo de irradiación de 40 s, pero solo en condiciones específicas. Es probable que la determinación de dichas condiciones sea clave para el éxito clínico, y todos los factores estudiados en el presente trabajo (tipo de material de filtro, grosor y tono, composición de monómeros, contenido de fotoiniciador, etc.) afectaron significativamente tanto la transmisión como la conversión. El RBLC basado en Lu-TPO proporcionó una conversión mayor en comparación con el sistema CQ tradicional, siempre que se utilizara una irradiancia suficientemente alta en el rango de longitud de onda violeta a 1020mW/cm ² .
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Conocer el tiempo de exposición necesario para lograr el grado de conversión de los cementos	Istanbul University Press	Turco	"polymerization" AND "ceramics"	10.17096/jiufd.25575	POLYMERIZATION EFFICIENCY OF TWO DUAL-CURE CEMENTS THROUGH DENTAL	2015	estudio experimental in vitro	Volkan Turp, Değer Öngül, Pınar Gültekin, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı, Elif Pak Tunç	La unidad de curado LED se utilizó durante un tiempo de exposición de 20 segundos. La unidad tenía un rango de longitud de onda de 430-480 nm y una densidad de potencia de 1200 mW/cm ² . se puede concluir que el tiempo de fotopolimerización no puede ser el mismo para todas las condiciones clínicas; no obstante, los fabricantes recomiendan un único conjunto de parámetros de polimerización para todas las situaciones. Los clínicos deben tener en cuenta que, especialmente en el caso del cemento de resina de polimerización dual debajo de restauraciones de zirconio más

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>The Journal Of Prosthetic Dentistry</p>	<p>inglés "polymerization" AND "dual cement"</p>	<p>https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(14)00103-6/abstract</p>	<p>Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns</p>	<p>2014 estudio experimental in vitro</p>	<p>Ladislav Gregor, Serge Bouillaguet, Ioana Onisor, Stefano Ardu, Ivo Krejci, Giovanni Tommaso Rocca</p>	<p>El estudio evaluó la polimerización de cementos resinosos con luz y duales a través de endocoronas de resina compuestas y cerámica de 7,5 mm de espesor. Ambos cementos lograron el 80 % de los valores de microdureza de los especímenes de control. Los valores de microdureza (VMH) de Variolink II no se vieron afectados por las endocoronas, mientras que los de Tetric disminuyeron, aunque aún se mostró una transmisión de luz suficiente para su polimerización. Esto se logró mediante una unidad de curado de alta irradiancia (1200 mW/cm²) durante 270 segundos por cada lado, oclusal, bucal y lingual, compensando la pérdida de energía. Este valor es mayor que los sugeridos en estudios similares, en los cuales el grosor de las restauraciones probados fue menor que el de las endocoronas. Para el estudio actual, se decidió que un tiempo de irradiación más largo podría compensar la energía que se habría perdido a través de los tejidos y restauraciones gruesas.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>PubMed Central</p>	<p>inglés "dual resin cemen" AND "degree of conversion"</p>	<p>10.1111/jicd.12075</p>	<p>Effect of energy density and delay time on the degree of conversion and Knoop microhardness of a dual resin cemen</p>	<p>2014 estudio experimental in vitro</p>	<p>María del Carmen AJ Mainardi, María Cecília C Giorgi, Débora ANL Lima, Giselle M Marchi, Glauca M Ambrosano, Luis AMS Paulillo, Flávio HB Aguiar</p>	<p>Es cuestionable si el tiempo de retardo para el curado con luz podría afectar los patrones de polimerización y, en consecuencia, el grado de conversión y los valores de la prueba de dureza Knoop de los cementos de resina de curado dual, ya que los monómeros no reactivos y los radicales libres podrían quedar atrapados en la matriz formada por la activación química. La densidad de energía de 20 J/cm², la alta densidad de potencia de 1000 mW/cm², cuando se asocia con un tiempo reducido (20 s) de fotoactivación, fue eficiente en el curado profundo con luz, resultando en un alto número de centros de crecimiento al activar la canforquinona y producir más radicales libres en la región más profunda del cemento. Lo mismo puede decirse de la densidad de energía de 28 J/cm² con una alta densidad de potencia de 700mW/cm², que está asociada con 40 s de fotoactivación.</p>

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>ScieELO inglés</p>	<p>"Degree of conversion" AND "Resin cements"</p>	<p>https://doi.org/10.1590/0103-6440201300180</p>	<p>Degree of Conversion and Mechanical Properties of Resin Cements Cured Through Different All-Ceramic Systems</p>	<p>2015 estudio experimental in vitro</p>	<p>Camila de Carvalho, Almança Lopes, Renata Borges Rodrigues, André Luis Faria e Silva, Paulo César Simamoto Júnior, Carlos José Soares Y Veridiana Resende Novais</p>	<p>La interposición de una cerámica puede provocar cierta atenuación de la luz dependiendo de la estructura cristalina de la cerámica, el índice de refracción de la luz, el tono y el espesor. La cerámica utilizada durante la activación de la luz con una unidad de fotopolimerización halógena a 650 mW/cm2 de los cementos resultó en una pérdida de energía de la unidad de curado por luz que varió entre el 11 y el 22 %. Sin embargo, esta pérdida de energía no resultó en una reducción de la DC independientemente del cemento de curado dual evaluado. El aumento del tiempo de fotocurado (120 s) puede ayudar a compensar la reducción de la densidad energética, lo que explica los resultados. Por lo tanto, cuando el cemento de curado dual se fotocura a través de un sistema cerámico, puede ser necesario extender el tiempo de fotocurado en consecuencia para lograr una polimerización óptima. Además, el retraso de 5 minutos antes de la activación por luz permite una polimerización activada químicamente efectiva</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Operative Dentistry inglés</p>	<p>"Degree of Conversion" AND "Dual-cure"</p>	<p>https://doi.org/10.2341/19-074-L</p>	<p>Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites</p>	<p>2020 estudio experimental in vitro</p>	<p>R Wang Y Y Wang</p>	<p>Las comparaciones de los valores de DC (grado de conversión) entre los tiempos de irradiación de 20 y 40 segundos a la misma profundidad para cada RBC (compuestos basados en resina) individual, utilizando Student t-test no apareada, mostraron que los dos tiempos de irradiación diferentes no generaron diferencias significativas en los valores de DC para los tres RBC de relleno a granel de curado dual a cualquier profundidad o para los tres RBC de fotocurado a la profundidad de 0,5 mm o para FBF (Filtek Bulk Fill Flowable) a la profundidad de 5 mm (p.0,05) .05); sin embargo, 40 segundos de irradiación de luz generaron valores de DC significativamente más altos comparados con 20 segundos de irradiación de luz para FOBF (Filtek One Bulk Fill) a 0,5 mm con 960 mW/cm2, potencia real irradiada.</p>

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Springer Nature Link</p>	<p>inglés</p>	<p>"Irradiation" AND "resin composites"</p>	<p>Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high-irradiance light curing units Biomaterials Research</p>	<p>Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high irradiance light curing units</p>	<p>2022</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Soram Oh, Hyun-Ju Kim, Hyun-Sibel Jung Kim, A. Antonson Y Sun-Young Kim</p>	<p>Se investigo si el aumento del tiempo de irradiación (40 s y 60 s) en conjunto con una irradiacion mayor a 1000mW/cm2 podría compensar la reducción de FS, DC y μSBS del Z3P a una distancia de irradiación de 8 mm. El aumento del tiempo de irradiación a 40 s pudo compensar la reducción de FS, DC y μSBS. Sin embargo, la ampliación del tiempo de irradiación a 60 s no proporcionó ningún efecto beneficioso adicional en comparación con un tiempo de irradiación de 40 s. Estudios previos han demostrado que en casos de bajas irradiancias resultantes del aumento de las distancias de irradiación, se requieren tiempos de irradiación dos o tres veces más largos para compensar la menor resistencia y dureza de los compuestos de resina. Los resultados del presente estudio sugirieron que, incluso con las LCU LED de alta potencia que se utilizan habitualmente en la actualidad, es aconsejable fotopolimerizar los compuestos de resina durante más tiempo del recomendado por el fabricante si la punta de la guía de luz está a más de 8 mm del suelo de la cavidad.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Springer Nature Link</p>	<p>inglés</p>	<p>"Degree of Conversion" AND "luting agents"</p>	<p>Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents? Applied Adhesion Science</p>	<p>Does ceramic translucency affect the degree of conversion of luting agents?</p>	<p>2020</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Ricardo Huver de Jesús, Andrea Soares Quirino, Vinicius Salgado, Larissa Maria Cavalcante, William Mark Palin & Luis Felipe Schneider</p>	<p>Se utilizó una unidad de fotocurado LED muy potente y se suministró suficiente energía a los materiales probados, además del efecto de la atenuación de la luz. Al menos 810 mW/cm2 pudieron lograr los materiales de cementación en el peor de los casos (con la translucencia MO), y utilizando 40 s de exposición a la luz fue suficiente para proporcionar más de 22 J/cm2.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Operative Dentistry</p>	<p>inglés</p>	<p>"irradiance" OR "resin cement"</p>	<p>https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/43/6/E280/1/07352/Effect-of-</p>	<p>Effect of Irradiance and Exposure Duration on Temperature and Degree of Conversion of Dual-Cure</p>	<p>2018</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>JS Shim; SH Han; N Jha; ST Hwang; W Ahn; JY Lee; JJ Ryu</p>	<p>La irradiación LED con 1000 mW/cm2 durante 60 segundos logra una CC adecuada del cemento de resina de curado dual subyacente a la corona de disilicato de litio o zirconio con un espesor de 1 mm, pero puede ser necesario proporcionar una pausa entre las irradiaciones para evitar el aumento de temperatura</p>

n	conversión de los cementos resinosos duales				Irradiance- and- Exposure-Duration- on	Resin Cement for Ceramic Restorations			
Bibliografía									
Grado de conversión de los cementos resinosos duales.	Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	The Journal Of Prosthetic Dentistry	inglés	"Irradiance" AND "Polimerize"	https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.013	Effectiveness of high- power LEDs to polymerize resin cements through ceramics: An in vitro study	2017	estudio experimental in vitro	André L. Faria-e-Silva DDS, MD, PhD a, Carmem S. Pfeifer DDS, PhD
Revisión Bibliográfica									
									Se utilizaron dos fuentes luminosas con la misma energía de unos 7,5 J/cm2 (a 2,0 mm en el caso de Valo Standard y a 0,5 mm en el caso de ValoXP), la conversión alcanzada a los 5 minutos en Valo Standard con 356 mW/cm2 fue mucho mayor (57±0,3%) que en ValoXP con 2418 mW/cm2 (conversión del 47,0%). Esto está en consonancia con estudios anteriores que han demostrado que las irradiancias elevadas aumentan la dosis de energía necesaria para alcanzar la misma CDC observada con irradiancias más bajas. No se utilizó cerámica como control. SmartLite y Valo Standard se activaron durante 20 segundos, mientras que Valo XP se activó durante 3 segundos.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales.	Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Springer Nature Link	inglés	"resin cement" AND "luting"	https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-016-1891-3	Transmitted irradiance through ceramics: effect on the mechanical properties of a luting resin cement	2017	Estudio experimental in vitro	Nicoleta Ilie
Revisión Bibliográfica									
									La distribución espectral de la unidad de fotocurado de 1238 + 29 mW/cm2 así como la exposición radiante incidente y transmitida, se cuantificaron con precisión en cada régimen de curado. Un tiempo de exposición de 20 segundos aplicando la unidad de luz de curado (LCU) directamente sobre el compuesto de cementación fue considerado como referencia para una mejor polimerización, ya que una prueba preliminar identificó propiedades estadísticamente similares en el cemento de cementación al curar el material tanto durante 20 como 40 segundos, permitiendo concluir que una exposición radiante prolongada no tendría un efecto adicional.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales.	Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	Springer Nature Link	inglés	"light curing" AND "degree of conversion"	Effects of different LED light curing units on the degree of conversion and microhardness of composites: FT-IR	Effects of different LED light curing units on the degree of conversion and microhardness of different	2024	estudio experimental in vitro	Sentina de Kübra Y İrem İpek
Revisión Bibliográfica									
									Entre todos los grupos, el mayor porcentaje de DCP se observó en el Z250, que se curó con Valo (1500mW/cm*2) en 12 segundos, mientras que el menor % de DC% se observó en el FBF, que se curó con Woodpecker (1200 mW/cm2) LED.B a 20 segundos. Además, hubo una diferencia estadísticamente significativa en términos de % de CC tanto en EXP como en FBF curados con Valo y Woodpecker LED. B (p < 0,05),

Bibliográfica	los cementos resinosos duales				and SEM- EDX analysis Polymer Bulletin	composites: FT-IR and SEM-EDX analysis				mientras que no hubo diferencia significativa en el Z250 ($p > 0,05$).
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	PubMed Central	inglés	"light intensity" AND "dual cured"	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4290752/	Effect of Light Intensity on the Degree of Conversion of Dual-cured Resin Cement at Different Depths with the use of Translucent Fiber Posts	2014	estudio experimental in vitro	Mahmoud Bahari, Siavash Savadi Oskoei, Soodabeh Kimyai, Narmin Mohammadi, Elmira Saati Khosroshahi	Se cree que la activación de la luz todavía es necesaria para aumentar la tasa de polimerización de los cementos de resina de curado dual a pesar de la independencia de los procesos de curado por luz y autocurado. Considerando la capacidad de transmisión de luz a través de postes de fibra translúcidos, en el presente estudio, la DC del cemento de resina de curado dual a varias profundidades (cervical, media y apical) se evaluó bajo diferentes intensidades de luz (600, 800 y 1100 mW/cm ²) durante 40 segundos, curados mediante transmisión de luz a través de postes de fibra translúcidos en conductos radiculares simulados utilizando un espectrómetro FT-Raman.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales	PubMed Central	inglés	"degree of converse" AND "dual-cure"	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39274732/	Effect of Light Irradiance and Curing Duration on Degree of Conversion of Dual- Cure Resin Core in Various Cavities with Different Depths and	2024	estudio experimental in vitro	Ho-Kyung Lim 1, Subramanian Keerthana, So-Yeon Song , Chongyang Li , Ji Suk Shim , Jae Jun Ryu	En este estudio, una intensidad de luz válida para la fotopolimerización se puede distinguir de los resultados si la duración de la exposición afecta a la DC con una intensidad de luz específica. La irradiancia mínima que afectó la fotopolimerización fue de 64 mW/cm ² en el fondo del molde. Para los grupos molares (WS y WD), los dos protocolos de irradiación de irradiación a 400 mW/cm ² durante 40 s e irradiación a 800 mW/cm ² durante 20 s condujeron a una DC estadísticamente igual. Sin embargo, para los grupos premolares (NS y ND), la irradiación a 800 mW/cm ² durante 20 s condujo a una DC estadísticamente mayor que la irradiación a 400 mW/cm ² durante 40 s. Estos resultados sugieren que se recomienda proporcionar una mayor intensidad de luz para inducir una DC apropiada de los compuestos de resina en cavidades estrechas.

cuando la irradiancia fue de 50 mW/cm² , independientemente del tiempo de irradiación de 120 s.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica
Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales

PubMed Central Inglés "Resinous Cements" AND "Dual Polymerization" [10.3390/polym14173649](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/339014173/) Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual- Curing Resin Cements 2022 estudio experimental in vitro Andreja Carek, Ksenija Dukaric, Helena Miler, Danijela Marovic , Zrinka Tarle, Matej Par

Para evaluar los efectos de diferentes exposiciones radiantes, las muestras de cemento se curaron utilizando los siguientes tres protocolos (excepto el cemento fotopolimerizable que se curó solo usando los dos primeros protocolos):
 LC-dir (fotopolimerización directa): 1080 mW/cm² durante 20 s;
 LC-cer (fotopolimerizado a través de una capa cerámica): 280 mW/cm² durante 20 s; SC (Autopolimerizable): sin iluminación ligera.
 Solo se identificó una DC significativamente mejor obtenida por fotopolimerización directa en comparación con el curado a través de cerámica o autopolimerización para Panavia V5 después de 1 día y 7 días, pero las diferencias se estabilizaron después de 28 días y se volvieron estadísticamente similares para todos los protocolos de curado

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica
Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales

Springer Nature Link inglés "dual-cure" AND "resin cements" [Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual- cure resin cements | Clinical Oral Investigations](https://doi.org/10.3390/polym14173649) Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements 2022 Estudio experimental in vitro Claudia Mazzitelli, Tatjana Maravic, Edoardo Mancuso, Uros Josic, Luigi Generali, Allegra Comba, Annalisa Mazzoni Y Lorenzo Breschi

Se ha aceptado ampliamente que el aumento de la interacción demostrado por RXU cuando el material era DC (fotopolimerizada mediante unidad de luz LED con 1200 mW/cm² por un tiempo de 20 segundos) está relacionado con un mayor grado de polimerización en comparación con el SC. Además, cuando se utilizó RXU en asociación con un adhesivo que contenía MDP, la deposición de MDP y calcio en los sustratos dentales dio lugar a una mayor resistencia de unión.

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Springer Nature Link</p>	<p>inglés</p>	<p>"cements" AND "zirconia"</p>	<p>Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements Lasers in Medical Science</p>	<p>Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements</p>	<p>2017</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Leonardo C. Zeidan, Camila M. Esteves, Juliana A. Oliveira, Aldo Brugnera Jr, Alessandra Cassoni & José Augusto Rodrigues</p>	<p>No se realizó activación lumínica, excepto para el grupo MRPHO/PRPHO cuyos dos tubos se activaron simultáneamente con luz durante 40 s (Radii Plus— SDI, Victoria, Australia; con una potencia de salida de 1,850 mW/cm²). Ambos análisis de los datos de resistencia de adherencia del cemento mostraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos evaluados. Para ambos sistemas de cemento de resina, la mayor resistencia de adherencia se observó en MRPHO/ PRPHO, que difirió estadísticamente de todos los grupos</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>PubMed Central</p>	<p>inglés</p>	<p>"Degree of conversion" AND "curing modes"</p>	<p>10.1590/1678-77572016-0221</p>	<p>Degree of conversion and bond strength of resin-cements to feldspathic ceramic using different curing modes</p>	<p>2017</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Veridiana Resende Novais, Luis Henrique Araújo Raposo, Rafael Resende de Miranda, Camila de Carvalho Almança Lopes, Paulo César Simamoto Júnior, Carlos José Soares</p>	<p>Las muestras se fotopolimerizaron utilizando la unidad QTH a 800 mW/cm² durante 40 s, con la fuente de luz colocada en la parte superior de las muestras, y dentro de un anillo de teflón, fotopolimerizando así todos los cilindros de resina simultáneamente. La hipótesis contrastada fue aceptada. Los cementos de resina de doble curado mostraron un mayor grado de conversión (CC) y al menos valores similares de fuerza de unión cuando se usaron en el modo de activación dual (base y catalizador) en comparación con los cementos de resina utilizados en el modo de activación por luz (solo pasta base).</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el</p>	<p>elsevier</p>	<p>inglés</p>	<p>"Dual cure" AND "resin cements"</p>	<p>https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.12.012</p>	<p>The effect of curing conditions on the dentin</p>	<p>2017</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Atsuko Tagami, Rena Takahashi,</p>	<p>La irradiancia de la luz de curado de la punta de la guía de luz fue de 600 mW/cm²) durante 20 s desde una dirección oclusal. Estudios previos demostraron que el aumento del espesor de materiales restauradores translúcidos, como la resina compuesta y la cerámica, dieron como resultado la disminución de la irradiancia al cemento de resina . En el estudio actual, la irradiancia se redujo en un 85 % para un espesor de 1</p>

<p>duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>		<p>bond strength of two dual- cure resin cements</p>	<p>Toru Nikaido, Junji Tagami</p>	<p>mm del disco de resina compuesta, y el radiómetro de curado no detectó la irradiancia para un espesor de 3 mm del disco de resina compuesta. Es cierto que existe variabilidad en las lecturas de irradiancia entre las marcas de radiómetros, y se recomienda un medidor de potencia de grado de laboratorio para medir la irradiancia en la literatura.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>The Journal Of Prosthetic Dentistry 2polymerizati on" AND "degree of conversion" https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(16)00161-X/abstract</p>	<p>An in situ evaluation of the polymerizatio n shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts</p>	<p>estudio 2016 experimen tal in vitro Camilo Andrés Pulido,Ana Paula Gebert de Oliveira Franco, Giovana Mongruel Gomes, Bruna Fortes Bittencourt,Hypolito José Kalinowski, João Carlos Gomes, Osnara Maria Mongruel Gomes</p>	<p>Todos los procedimientos de polimerización de luz se realizaron con undispositivo de diodo emisor de luz (Radii Plus; SDI Ltd) con una irradiancia de 1200 mW/cm2 durante 40 segundos. En el presente estudio existio discrepancias en el grado de conversión entre las regiones radiculares, independientemente del cemento de resina, fueron significativos, encontrandose valores mas altos en la región cervical.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Journal of Esthetic and Restorat ive Dentistr y inglés "dual-cure" AND "resin cements" https://doi.org/10.1111/1/jerd.12390</p>	<p>Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements</p>	<p>estudio 2018 experimen tal in vitro Volkan Turp, Pinar Turkoglu, Deniz Sen</p>	<p>En este estudio, la fotopolimerización se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante la activación de la luz se dio utilizando un dispositivo de curado por diodo emisor de luz a 1200 mW/cm2 en contacto directo con la parte superior de la cerámica. El grado de conversión de un cemento de resina de curado dual puede variar del 37% cuando se fotopolimeriza durante 20 segundos al 58% cuando es fotopolimerizado durante 40 segundos, esto confirma lo mencionado anteriormente, es decir la correlación entre la intensidad de la luz recibida por un fotoactivador, el mayerial de curado dual y su grado de conversión.</p>

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>elsevier inglés</p>	<p>"luting" AND "Polymerization"</p> <p>https://doi.org/10.1016/j.dent.2018.05.009</p>	<p>Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials</p>	<p>2018 estudio experimental in vitro</p>	<p>C.M.F. Hardy, S. Bebelman, G. Leloup, M.A. Hadis, W.M. Palin, J.G. Leprince</p>	<p>El presente trabajo confirmó que es posible la fotopolimerización óptima de los RBLC mediante materiales restauradores indirectos (≤ 4 mm) y un tiempo de irradiación de 40 s, pero solo en condiciones específicas. Es probable que la determinación de dichas condiciones sea clave para el éxito clínico, y todos los factores estudiados en el presente trabajo (tipo de material de filtro, grosor y tono, composición de monómeros, contenido de fotoiniciador, etc.) afectaron significativamente tanto la transmisión como la conversión. El RBLC basado en Lu-TPO proporcionó una conversión mayor en comparación con el sistema CQ tradicional, siempre que se utilizara una irradiancia suficientemente alta en el rango de longitud de onda violeta a 1020mW/cm².</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Istanbul Turco University Press</p>	<p>"polymerization" AND "ceramics"</p> <p>10.17096/jiufd.25575</p>	<p>POLYMERIZATION EFFICIENCY OF TWO DUAL-CURE CEMENTS THROUGH DENTAL CERAMICS</p>	<p>2015 estudio experimental in vitro</p>	<p>Volkan Turp, Değer Öngül, Pinar Gültekin, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı, Elif Pak Tunç</p>	<p>La unidad de curado LED se utilizó durante un tiempo de exposición de 20 segundos. La unidad tenía un rango de longitud de onda de 430-480 nm y una densidad de potencia de 1200 mW/cm². se puede concluir que el tiempo de fotopolimerización no puede ser el mismo para todas las condiciones clínicas; no obstante, los fabricantes recomiendan un único conjunto de parámetros de polimerización para todas las situaciones. Los clínicos deben tener en cuenta que, especialmente en el caso del cemento de resina de polimerización dual debajo de restauraciones de zirconio más gruesas (2,0 mm o más), se debe utilizar un período prolongado de fotopolimerización o una unidad de luz con una alta irradiancia</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Revisar la intensidad de la fuente de luz necesaria para producir el grado de conversión de los cementos resinosos duales</p>	<p>Istanbul Turco University Press</p>	<p>"polymerization" AND "resin cements"</p> <p>10.17096/jiufd.97059</p>	<p>Dual-Cure Reçine Simanın Zirkonya Seramikleri Altındaki Polimerizasyonun Etkinliğinin İki</p>	<p>2015 estudio experimental in vitro</p>	<p>Tunç, Değer Öngül, Volkan Turp, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı Pinar Gültekin, Elif Pak Tunç, Değer Öngül, Volkan Turp, Özgür</p>	<p>. El curado con luz se logró utilizando dos LCU diferentes (LED y QTH) debajo de cada disco cerámico a una densidad de potencia de 1200 mW/cm². El modo de fotopolimerización para la LCU LED fue un tiempo de exposición de 20 s, la LCU QTH con una densidad de potencia de 600 mW/cm² durante un tiempo de exposición de 40 s en modo continuo. La primera hipótesis nula de este estudio fue parcialmente rechazada ya que el uso de LCU LED resultó en una mejor polimerización en comparación con el uso de LCU QTH para discos de zirconia más delgados, sin embargo, a medida que aumentaba el espesor de la estructura de zirconia,</p>

Resinosa	resinosos duales				Farklı Işık Kaynağı ile İncelenmesi			Bultan, Burçin Karataşlı	la diferencia entre LCU dejó de existir.	
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	Operative Dentistry	Inglés	"Degree of Conversion" AND "Dual-cure"	https://doi.org/10.2341/19-074-L	Depth-dependence of Degree of Conversion and Microhardness for Dual-cure and Light-cure Composites	2020	estudio experimental in vitro	R Wang Y Y Wang	Para FOBF (Filtek One Bulk Fill), los valores DC (grado de conversión) y VHN (microdureza superficial en la dureza Vickers) a 5 mm fueron todos <80% de los valores a 0.5 mm, indicando insuficiente polimerización y por lo tanto menor dureza a 5 mm de profundidad y plantea preguntas sobre la afirmación del fabricante de hasta 5 mm de profundidad de curado.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	PubMed Central	Inglés	"Resinous Cements" AND "Dual Polymerization"	10.3390/polym14173649	Post-Cure Development of the Degree of Conversion and Mechanical Properties of Dual-Curing Resin Cements	2022	estudio experimental in vitro	Andreja Carek, Ksenija Dukaric, Helena Miler, Danijela Marovic, Zrinka Tarle, Matej Par	Solo se identificó una DC significativamente mejor obtenida por fotopolimerización directa en comparación con el curado a través de cerámica o autopolimerización para Panavia V5 después de 1 día y 7 días, pero las diferencias se estabilizaron después de 28 días y se volvieron estadísticamente similares para todos los protocolos de curado. El aumento de DC durante 28 días después del curado observado en el presente estudio sugiere que las propiedades mecánicas finales y la biocompatibilidad del material completamente curado no se logran inmediatamente después de la restauración, la cementación y la liberación del paciente, sino que se desarrollan gradualmente. las propiedades mecánicas de todos los materiales probados se redujeron significativamente en los grupos experimentales que fueron fotopolimerizados a través de una capa cerámica o autopolimerizables. Las diferencias observadas en las propiedades mecánicas parecen sorprendentes teniendo en cuenta que los datos de CD después de 28 días no mostraron diferencias significativas entre los protocolos de curado

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.</p>	<p>Springer Nature Link</p>	<p>inglés</p>	<p>"dual-cure" AND "resin cements"</p>	<p>Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements Clinical Oral Investigations</p>	<p>Influence of the activation mode on long-term bond strength and endogenous enzymatic activity of dual-cure resin cements</p>	<p>2022</p>	<p>Estudio experimental in vitro</p>	<p>Claudia Mazzitelli, Tatjana Maravic, Edoardo Mancuso, Uros Josic, Luigi Generali, Allegra Comba, Annalisa Mazzoni Y Lorenzo Breschi</p>	<p>Cuando el cemento de resina se fotopolimeriza mediante la interposición de una restauración indirecta, solo se puede obtener el 55-75% del grado de conversión (CD), lo que representa una relación directamente proporcional entre el grado de polimerización y las propiedades mecánicas. La composición, la opacidad, el grosor y el tono de la restauración protésica atenúan la intensidad de la luz y reducen el número de fotones que llegan al cemento de resina, lo que puede comprometer el pronóstico de la restauración. A pesar del mecanismo de polimerización dual, los componentes de autocurado no son capaces de compensar la baja irradiancia de la luz disminuida en presencia de la superposición compuesta ni son tan eficaces para producir la conversión de monómeros. La interacción entre los monómeros ácidos no reaccionados y los restos de los fotoiniciadores impediría la participación de las aminas en el proceso redox, lo que resultaría en el fracaso de la reacción de polimerización. Después de 1 año de envejecimiento artificial, la zimografía in situ confirmó aún más que la activación de la luz es un paso fundamental cuando se trata de cementos a base de resina de curado dual para disminuir la degradación del HL.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.</p>	<p>Springer Nature Link</p>	<p>inglés</p>	<p>"cements" AND "zirconia"</p>	<p>Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements Lasers in Medical Science</p>	<p>Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicization on the microshear bond strength between zirconia and two types</p>	<p>2017</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Leonardo C. Zeidan, Camila M. Esteves, Juliana A. Oliveira, Aldo Brugnera Jr, Alessandra Cassoni & José Augusto Rodrigues</p>	<p>En el presente estudio la aplicación de láser a una potencia de salida de 3 W después de la sinterización puede ser eficaz en la resistencia de unión del cemento a la zirconia. Sin embargo, según los resultados del presente estudio, en ausencia de fotoactivación, los 2 W presentaron valores altos de resistencia de unión por microcizallamiento en comparación con los 2,5 y 3 W. Se espera una baja transmitancia de luz en condiciones clínicas durante la cementación de zirconia. Las cerámicas de óxido de circonio tienen una baja transmitancia de luz, y las irradiancias disminuyen en un 80 y 95% a través de 1,5 y 3,0 mm de grosor de restauración, respectivamente. La ausencia de fotoactivación pone en peligro la fuerza de adhesión en ambos cementos de resina.</p>

permitir su uso para la cementación de restauraciones cerámicas delgadas.

<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica</p>	<p>Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.</p>	<p>elsevier</p>	<p>inglés</p>	<p>"Dual cure" AND "resin cements"</p>	<p>https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.12.012</p>	<p>The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dual-cure resin cements</p>	<p>2017</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Atsuko Tagami, Rena Takahashi, Toru Nikaido, Junji Tagami</p>	<p>La polimerización lenta del cemento de resina en el modo de autocurado permite que el agua se difunda desde la dentina a través del primer ED II hacia el cemento de resina posicionado y podría formar gotas de agua a lo largo de la interfaz entre el primer y el cemento. Estos fenómenos pueden causar valores bajos en la prueba de resistencia a la tracción (mTBS) para el Panavia F2.0 en el modo de autocurado. Este hallazgo indica que depender únicamente de la adhesión en el modo de autocurado puede conducir a una unión débil en el modo de autocurado.</p> <p>Otro inconveniente importante es el aumento de la coloración amarillenta de los cementos de resina de curado dual debido a la oxidación de la amina utilizada para la polimerización en el modo de autocurado. La oxidación de la amina aromática requerida para iniciar la reacción de polimerización de las resinas compuestas puede ser la principal razón de los cambios de color en los cementos de resina de curado dual.</p>
<p>Grado de conversión de los cementos resinosos duales.</p>	<p>Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos</p>	<p>The Journal Of Prosthetic Dentistry</p>	<p>inglés</p>	<p>2polymerization" AND "degree of conversion"</p>	<p>https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(16)00161-</p>	<p>An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of</p>	<p>2016</p>	<p>estudio experimental in vitro</p>	<p>Camilo Andrés Pulido, Ana Paula Gebert de Oliveira Franco, Giovana Mongruel Gomes, Bruna Fortes Bittencourt, Hypoli</p>	<p>En este estudio se exhibió polimerización dual: química y física, que es directamente proporcional a la intensidad de la fuente de luz; si la intensidad de la luz disminuye, la polimerización se verá comprometida. Incluso con el uso de postes de fibra de vidrio translúcidos, la transmisión de luz a través del conducto radicular disminuyó significativamente en la región apical y esa reacción química no alcanzó propiedades mecánicas adecuadas, lo que a su vez, promovió una baja polimerización. Esto puede explicar los valores más bajos de contracción de polimerización obtenidos en la región apical: la distancia más alta desde la unidad de luz, la polimerización más baja. Las discrepancias en el grado de valores de conversión entre las regiones radiculares, independientemente del</p>

Revisión Bibliográfica	resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.		X/abstract	conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts		to José Kalinowski, João Carlos Gomes, Osnara Maria Mongruel Gomes	cemento de resina, fueron significativas, y los valores más altos se encontraron en la región cervical. Esto confirma la hipótesis previa de que en la región apical, debido a la deficiencia en la activación física, la menor conversión de monómero disminuiría la contracción por polimerización. Además, la inclusión de múltiples pasos aumenta la sensibilidad técnica, la dificultad para eliminar el exceso de adhesivo y la evaporación del solvente hacia la región apical. Todos estos efectos negativos disminuyeron los valores de resistencia de unión a la dentina radicular, lo que puede explicar los valores más bajos de resistencia de unión encontrados en la región apical para el cemento RelyX ARC en comparación con la región cervical.
grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	MDPI	inglés "polymerization" AND "dental Cements" https://doi.org/10.3390/polym14020247	Influence of Dimethacrylate Monomer on the Polymerization Efficacy of Resin-Based Dental Cements—FTIR Analysis	estudio 2022 experimental in vitro	Aleksandra Maletin, Iván Ristic, Tanja Veljovic, Bojana Ramic, Tatjana Puskar, Milica Jeremic-Knezevic, Daniela Djurovic Koprivica, Bojana Milekic y Karolina Vukoje	Una eficacia inadecuada de la reacción de polimerización de los materiales de cemento a base de resina puede socavar su rendimiento mecánico y adhesivo. Un menor grado de eficacia de la polimerización puede resultar en propiedades biomecánicas alteradas del material, en términos de reducción de la dureza, mayor degradación hidrolítica, menor resistencia a la fractura y al desgaste, así como una liberación significativa de monómero residual, alterando así la biocompatibilidad del material. La conversión de monómero a polímero rara vez es completa y generalmente es baja tanto en materiales compuestos como en adhesivos. Los datos empíricos disponibles relacionados con los materiales de cemento a base de resina indican que la tasa de conversión de monómero a polímero oscila entre el 59,3% y el 75,0% para los materiales autocurables, y entre el 66,6% y el 81,4% para los materiales doblemente curados. En este estudio, los valores medios de eficacia de la polimerización para los materiales ensayados estuvieron dentro del rango de 61,35-90,07%.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales.	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	inglés	"dual-cure" AND "resin cements"	https://doi.org/10.1111/jerd.12390	Influence of monolithic lithium disilicate and zirconia thickness on polymerization efficiency of dual-cure resin cements	2018	estudio experimental in vitro	Volkan Turp, Pinar Turkoglu, Deniz Sen
--	---	---	--------	---------------------------------	---	---	------	-------------------------------	--

Los resultados del presente estudio mostraron que los VHN para las tres resinas de curado dual debajo de ambos materiales cerámicos disminuyeron significativamente con un aumento en la profundidad de medición. Se espera que la amina terciaria interactúe con el peróxido de benzoilo para asegurar una curación adecuada en áreas con exposición insuficiente de luz. Sin embargo, se ha reportado que los cementos resinosos de curado dual pueden mostrar una dureza reducida cuando no se fotoactivan adecuadamente, lo que implica un grado de conversión reducido. La investigación de Kilinc et al, demostró que el componente de curado químico de las resinas de curado dual no puede compensar por completo la exposición a la luz inadecuada activación, lo cual está de acuerdo con los hallazgos del presente estudio.

En este estudio, Panavia F 2.0 no se polimerizó bajo zirconia monolítica de 2,5 mm de grosor y disilicato de litio monolítico de 3 mm de grosor,.

En el caso de restauraciones de premolares con ambas cerámicas materiales, las cúspides oclusales pueden colocar la punta de la luz más lejos de la cemento, lo que puede tener un efecto negativo en la polimerización del cemento de resina. Por lo tanto, los cementos de resina investigados pueden tener valores de dureza más bajos.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales.	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	elsevier	inglés	"luting" AND "Polymerization"	https://doi.org/10.1016/j.dent.2018.05.009	Investigating the limits of resin-based luting composite photopolymerization through various thicknesses of indirect restorative materials	2018	estudio experimental in vitro	C.M.F. Hardy, S. Bebelman, G. Leloup, M.A. Hadis, W.M. Palin, J.G. Leprince
--	---	----------	--------	-------------------------------	---	--	------	-------------------------------	---

La primera limitación evidente de este procedimiento fue lograr una transmisión de luz suficiente para la polimerización óptima del RBLC a través de la restauración indirecta. El impacto significativo del tono del material en la transmitancia, observado aquí, confirmó hallazgos de estudios previos, es decir, que tonos más oscuros llevan a una menor transmitancia tanto en cerámicas como en resinas compuestas. Esto, a su vez, resulta en una menor conversión o en propiedades mecánicas reducidas del RBLC.

Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	Istanbul	Turco	"polymerization" AND "ceramics"	10.17096/jiufd.25575	POLYMERIZATION EFFICIENCY OF TWO DUAL-CURE CEMENTS THROUGH DENTAL CERAMICS	2015	estudio experimental in vitro	Volkan Turp, Değer Öngül, Pınar Gültekin, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı, Elif Pak Tunç	La polimerización inadecuada del material resulta en una disminución de las propiedades mecánicas, aumento de la sorción de agua y microfiltración. Además, los monómeros no polimerizados pueden desprenderse del material y causar inflamación en los tejidos. Está bien documentado que el curado de cementos de resina de curado dual se ve afectado negativamente cuando se usa bajo restauraciones cerámicas. Los resultados del estudio mostraron que el aumento en el grosor de la zirconia translúcida disminuyó la microdureza y la profundidad de curado del cemento resinoso de curado dual. Esto puede interpretarse como una disminución en la eficiencia de polimerización del material. Se puede especular que la zirconia causa absorción y difusión de luz, disminuyendo así la eficiencia del curado. También debe señalarse que el grosor del material podría no ser el único parámetro que atenúa la fotocuración.
Grado de conversión de los cementos resinosos duales. Revisión Bibliográfica	Identificar la afectación en el grado de conversión de los cementos resinosos duales cuando no se fotopolimerizan correctamente.	Istanbul	Turco	"polymerization" AND "resin cements"	10.17096/jiufd.97059	Dual-Cure Reçine Simanın Zirkonya Seramikleri Altındaki Polimerizasyonun Etkinliğinin İki Farklı Işık Kaynağı ile İncelenmesi	2015	estudio experimental in vitro	Pınar Gültekin, Elif Pak Tunç, Değer Öngül, Volkan Turp, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı, Pınar Gültekin, Elif Pak Tunç, Değer Öngül, Volkan Turp, Özgür Bultan, Burçin Karataşlı	Los hallazgos de este estudio indicaron que el cemento resinoso de curado dual depende en gran medida de la fotoactivación, y que la polimerización química por sí sola conduce a una polimerización incompleta del material comprometiendo las propiedades mecánicas del mismo. Cuando se evalúan los valores de VHN para evaluar el grado de polimerización, los hallazgos en este estudio estuvieron de acuerdo con los resultados de los estudios mencionados anteriormente. Los valores medios de VHN obtenidos de este estudio indicaron que los valores de VHN bajo la capa de cerámica de 0,5 mm de espesor fueron siempre significativamente más altos en comparación con los valores de VHN bajo la capa de cerámica de 1, 1,5 y 2 mm de espesor y los valores disminuyeron a medida que aumentaba el espesor de la cerámica.