TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"ESTABILIDAD CROMÁTICA DE RESINAS BULK-FILL SUMERGIDAS EN CHICHA MORADA FOTOPOLIMERIZADAS A DIFERENTES DISTANCIAS. ESTUDIO *IN VITRO*"

Tesis para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

Diana Fele Layza Mayo (0000-0001-6424-0933)

Daria Cristina Suarez Rojas (0000-0003-2224-7971)

Asesora:

Consuelo Marroquin Soto (0000-0002-1433-6205)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 21 de Agosto de 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Lourdes Rosa Chiok Ocaña	☒
Miembro: Mg. Esp. Pedro Luis Tinedo López	
Miembro: Mg. Esp. Liz Katty Ríos Villasis	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:
«ESTABILIDAD CROMÁTICA DE RESINAS BULK-FILL SUMERGIDAS EN CHICHA MORADA FOTOPOLIMERIZADAS A DIFERENTES DISTANCIAS. ESTUDIO *IN VITRO*»

Presentada por las estudiantes:
DIANA FELE LAYZA MAYO
DARÍA CRISTINA SUÁREZ ROJAS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesorada por la: **MG. ESP. CONSUELO MARROQUÍN SOTO**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiante o egresados de la Carrera de Estomatología en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesistas: Diana Fele Layza Mayo y Daría Cristina Suárez Rojas		Nota (en letras): 16 (Dieciséis)	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Dra. Lourdes Rosa Chiok Ocaña
Presidente del Jurado

Mg. Esp. Consuelo Marroquín Soto
Asesora

Mg. Esp. Liz Katty Ríos Villasis
Miembro 1

Mg. Esp. Pedro Luis Tinedo López
Miembro 2

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 7de Agosto de 2024

Señor Doctor,
Carlos Zavalaga Reyes

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Daria Cristina Suarez Rojas y Diana Fele Layza Mayo, egresadas de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con la asesora de tesis Consuelo Marroquin Soto, declaramos que este informe final de tesis titulado: Estabilidad cromática de resinas bulk-fill sumergidas en chicha morada fotopolimerizadas a diferentes distancias. estudio *in vitro,* sustentado para obtener el título de Cirujano Dentista es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Firma tesista
DNI: 75457328

Firma del asesor de tesis
DNI: 76136451

Firma tesista
DNI: 45245623

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Estabilidad cromática de resinas bulk-fill sumergidas en chicha morada fotopolimerizadas a diferentes distancias. Estudio in vitro

Autores. Diana Fele Layza Mayo; Daria Cristina Suarez Rojas

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2438843110).

Resultado de la evaluación. 8%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Percy y Nory, quienes me han inspirado y guiado desde el inicio de esta linda carrera, me han dado la fuerza para seguir adelante, orientándome en mis decisiones. A mi ángel en el cielo mi abuelo Leonardo por el que conocí esta hermosa profesión. A toda mi familia por siempre estar y nunca dejar que me rinda.

Daria Cristina Suárez Rojas

Se lo dedico a mis padres por haberme inculcado siempre que los logros no son magia o suerte, que son esfuerzo y dedicación, y a mí por nunca rendirme.

Diana Fele Layza Mayo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

A nuestra asesora la Dra. Consuelo Marroquín Soto por el apoyo brindado durante toda la realización de nuestra tesis.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

		Pág.
	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	3
	Versión en inglés	
I.	Introduction	4
II.	Materials and methods	5
III.	Results	8
IV.	Discussion	10
V.	Conclusions	13
VI.	Tables and figures	15
	Versión en español	
I.	Introducción	18
II.	Materiales y métodos	20
III.	Resultados	23
IV.	Discusión	25
V.	Conclusiones	29
VI.	Tablas y figuras	30
VII.	Referencias bibliográficas	33
VIII.	Anexos	35

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ARTÍCULO ORIGINAL ENVIADO A PUBLICAR

TÍTULO EN ESPAÑOL

«ESTABILIDAD CROMÁTICA DE RESINAS BULK-FILL SUMERGIDAS EN CHICHA MORADA FOTOPOLIMERIZADAS A DIFERENTES DISTANCIAS. ESTUDIO *IN VITRO*»

TÍTULO EN INGLÉS

«COLOR STABILITY OF BULK-FILL RESINS IMMERSED IN CHICHA MORADA PHOTOPOLYMERIZED AT DIFFERENT DISTANCES*. IN VITRO STUDY*»

Layza-Mayo Diana 1, Suarez-Rojas Daria 1, Marroquin-Soto Consuelo 1

1. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima Perú.

Correspondence: Dra. Consuelo Marroquin Soto

Email: cmarroquins@cientifica.edu.pe

Data Availability: Data are available upon request.

Conflicts of interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments: To Mr. Stefano Romano for his kindness in providing us with the measurement equipment.

Funding: This study was financed by internal undergraduate funds from the Universidad Científica del Sur (No.013-DGIDI-CIENTIFICA-2023-2).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Objetivo: Analizar la estabilidad cromática de resinas Bulk-Fill sumergidas en chicha morada y fotopolimerizadas a diferentes distancias. **Materiales y métodos:** Estudio experimental *in vitro*. La muestra fue de 216 discos de resina Bulk-fill distribuidos en 18 grupos de 12 especímenes cada uno según: tipo de resina (3M Filtek™ Bulk-Fill, Ivoclar Tetric N Ceram Bulk-Fill y FGM Opus Bulk-Fill APS), distancias de fotoactivación (0, 2 y 4 mm) y solución de tinción (control con agua destilada y chicha morada Naturalle®). Mediciones triplicadas de color fue realizada a los discos a las 24 horas después de confección y después de la inmersión a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas**. Resultados:** Las distancias de fotopolimerización influyeron en la estabilidad del color de las resinas 3M y Tetric N Ceram mostrando cambios significativos en todos los períodos evaluados cuando se sumergieron en chicha morada. Los discos de resina sumergidos en chicha morada a las 24 horas, 1 y 3 semanas demostraron cambios significativos para el valor Delta (ΔE) en 3M (p=0,0123, p=0,0008 y p=0,0007) y Tetric N Ceram (p=0,005, p=0,0069 y p=0,0065). Los discos de resina FGM solo evidenciaron cambios significativos a las 24 horas y 1 semana (p=0,0034, y p=0,0124). **Conclusión:** Las tres marcas comerciales experimentaron disminuciones significativas en el valor de "L" a medida que aumentó el tiempo de inmersión en chicha morada.

Palabras claves: Colorimetría, Estudios *In Vitro*, Materiales Dentales, Polimerización, Resinas Compuestas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Objective: Analyze the color stability of Bulk-Fill resins submerged in purple corn drink and photopolymerized at different distances. **Materials and methods:** *In vitro* experimental study. The sample consisted of 216 Bulk-fill resin discs distributed into 18 groups of 12 specimens each, according to: type of resin (3M Filtek™ Bulk-Fill, Ivoclar Tetric N Ceram Bulk-Fill, and FGM Opus Bulk-Fill APS), photoactivation distances (0, 2, and 4 mm), and staining solution (control with distilled water and Naturalle® purple corn drink). Triplicate color measurements were performed on the discs 24 hours after fabrication and after immersion at 24 hours, 1 week, and 3 weeks**. Results**: The photopolymerization distances influenced the color stability of 3M and Tetric N ceram resins, showing significant changes at all evaluated periods when submerged in purple corn drink. The resin discs submerged in purple corn drink at 24 hours, 1 week, and 3 weeks demonstrated significant changes for the Delta value (ΔE) in 3M (p=0.0123, p=0.0008, and p=0.0007) and Tetric N ceram (p=0.005, p=0.0069, and p=0.0065). The FGM resin discs only showed significant changes at 24 hours and 1 week (p=0.0034 and p=0.0124). **Conclusion:** It was evident that all three trademarks experienced significant decreases in the value of "L" as the immersion time in purple corn beverage increased.

Keywords: Colorimetry, *In Vitro* Techniques, Dental Materials, Polymerization, Composite Resins.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VERSIÓN EN INGLÉS

I. INTRODUCTION

Nowadays, composite resins have a great scope in the field of dental esthetics, because they allow to obtain a natural and conservative finish in restorations.[1,2] It is necessary to point out that the main property and characteristic of esthetic restorations is the chroma, and that the selection of this is a complex procedure depending on the material to be handled and the clinical situation we are facing.[3,4] Therefore, it is essential that the "color" characteristic of the restorative procedure lasts over time and that it is imperceptible to the human eye.[5,7]

Tekçe et al.[8] demonstrated that composite resins produce noticeable color changes when exposed to staining solutions, such as soft drinks or artificial beverages, therefore, the consumption of these beverages causes variations in the esthetic and physical properties of composite resins, thus undermining the quality of the restoration.

A new innovation on the market is the nanohybrid bulk-fill resin, which is a suitable alternative for any type of teeth in the oral cavity: it provides greater strength thanks to its composition of monomers that are more transparent, providing a good esthetic scope.[9] Staining of composite resin can occur due to intrinsic factors, as these, point to the color change of the restoration, the polymeric matrix, or the oxidation of residual methacrylate groups, these factors depend on the formulation and the quality of the light activation of the restorative material, it is of great importance to mention that dental resins require photopolymerization and dual activation, as these, mostly present camphoroquinone as a photoinitiator element.[10] It is important to note that bulk-fill

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

resins may contain various photoinitiators in addition to camphorquinone, such as trimethylbenzoyl-diphenylphosphine oxide (TPO),[11] phenyl-propanedione (PPD),[12] or Ivocerin.[13] These alternative or complementary photoinitiators allow for more efficient polymerization in thicker layers and can influence the chromatic stability of the material. In this sense, the light source must emit at a wavelength compatible with that of the camphoroquinone and at an adequate intensity in order to polymerize the material efficiently.[14]

The different light sources vary both in the wavelength spectrum and in the intensity of the light emitted, and this will directly affect the mechanical properties of the resins and the depth of the polymerization achieved.[15] For all the above mentioned, there is scarce information regarding the variables evaluated as a whole, such as the photoactivation distance, chromatic stability and the resins of large nanohybrid increments (Bulk-fill), which will be immersed in different staining solutions as in the drink produced by purple corn and distilled water.

The objective of this study was to analyze the chromatic stability of Bulk-Fill resins submerged in chicha morada and light-cured at different distances starting at 0 mm, 2 mm and 4 mm. The null hypothesis was that there will be no statistically significant differences in the color stability of the resins.

II. MATERIALS Y METHODS

In vitro experimental study approved by the Southern Scientific University (No PRE-8-2023-00101) based on CRIS (Checklist for Reporting In-vitro Studies) guidelines **(Appendix 1).**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Study groups

The sample was 216 bulk-fill resin discs standardized to 6 mm in diameter and 4 mm thick, with no cracks or bubbles on the surface. The specimens were distributed in 09 groups of 24 each according to: Resin type (3M Filtek™ Bulk-Fill, Ivoclar Tetric N-Ceram Bulk-Fill and FGM Opus Bulk-Fill APS), photoactivation distances (0, 2 and 4 mm) and staining solution (control with distilled water and Naturalle® chicha morada). All discs were measured in color at 24 hours after confection and after immersion in Naturalle® chicha morada, at 24 hours, 1 week and 3 weeks **(Appendix 2).**

Sample size calculation

The sample size was determined using the G*POWER program according to the results of the pilot study, at 95%, with a significance level of 5%, using two control group means of distilled water and Naturalle® chicha morada in the distance of 4 mm, using the mean and standard deviation (2.38 and 8.52 respectively), which resulted in 11 samples per group. The researchers decided to increase the number of samples, giving 12 experimental bodies for each study group **(Appendix 3).**

Preparation of the disks

Two hundred and sixteen A2 shade discs were randomly distributed among the three brands of Bulk-fill resin. A metal matrix was used to standardize the measurements of the discs by placing it on a glass platen. A layer of petroleum jelly was placed inside the matrix to prevent the disc from sticking. The resin was packed in a single increment with the help of a Teflon spatula. A glass plate was applied under pressure after placing a celluloid tape in order to remove the excesses and make the surface uniform. Before

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

photoactivation, a layer of glycerin was applied to inhibit the oxygen layer and an LED photoactivation lamp (Elipar Freelight 2, 3M ESPE) was used at an intensity of 2700 mW/cm2 (data corroborated with a radiometer). The photoactivation time was 20 seconds and at three photoactivation distances 0, 2 and 4 mm (20 disks per group). The distances were standardized using photoactivation spacers.[13] The disks were extracted and labeled in individual amber vials. The specimens were immersed in distilled water in an oven at 37°C for 24 h to complete the polymerization process.

Sample immersion in coloring substances

The pigmenting solution used was Naturale® chicha morada, while the control solution was distilled water. The discs were immersed in 10 ml of each solution in a previously labeled, covered amber glass container. The substances were renewed every 48 hours to avoid microorganisms.

Color recording

Color was recorded by two observers (DSR and DLM) with triplicate measurements using a Vita Easyshade® Advance 4.0 digital spectrophotometer (VITA, Bad Säckingen, Germany) in a laboratory environment with natural light. Prior to color recording, the specimens were washed with distilled water for 30 s, dried with absorbent paper and placed on a clear background.[16] The apparatus was calibrated every 15 color recordings. The digital readout tip was placed on top of the specimen. The device provided three parameters: L* - black to white luminance, a*- red to green color and b* - blue to yellow color. Measurements were recorded at 24 h pre-dive (T0), 24 h post-dive (T1), 1-week

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

post-dive (T2) and 3 weeks post-dive (T3). The color discrepancy (ΔE) between two times was represented by formula. [17]: $\mathbf{\Delta E} = \sqrt{(L1 - L0)^2 + (a1 - a0)^2 + (b1 - L0)^2}$

Statistical analysis

Data analysis was performed with the Stata 17.0 ® program (Stata Corporation, College Station, Texas, USA), where the means, standard deviation, medians and variances of the L*, a*, b* and Delta (ΔE) values were evaluated. The Shapiro Wilk test was used for the analysis of the normal distribution of the data, the comparison of the L*, a*, b* and Delta (ΔE) values according to photoactivation distances under the same conditions of time, immersion substance and resin was performed using the one-factor Anova F test and the Kruskal Wallis test, for the post hoc comparisons the Bonferroni test and the Man Whitney U test were used, respectively. Anova F-test was used for the comparison of L*, a*, b* and Delta (ΔE) values according to time, immersion substance under the same photoactivation distance conditions. Friedman's test was applied according to the type of resin for repeated samples. Finally, the Bonferroni test was used as a posthoc comparison and the Wilcoxon sign-rank test, respectively. The p value was set at less than 5%.

III. RESULTS

In relation to the "L*" value, the 3M resin discs immersed in chicha morada at time T2 were 79.62±3.41, 73.06±4.00, 70.84±2.51 which evidenced a significant decrease as the photoactivation distance increased (p value=0.0089). In Tetric N Ceram resin discs immersed in chicha morada at time T1 was 73.47±2.45, 68.78±2.17, 76.00±3.97, which showed significant changes in photoactivation distance (p value=0.000). The FGM resin

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

discs immersed in chicha morada at times T1 was 70.06±1.83, 73.25±2.15, 70.75±9.08 and for T2 was 67.53±3.08, 67.63±3.12, 60.73±10.03, which reflected significant changes in photoactivation distance p value=0.0452 and p value=0.1273 respectively **(Table 1).**

Regarding the "a*" value, 3M resin discs immersed in chicha morada, the values for T1 were 1.09±0.69, 1.31±1.00, 1.47±0.60 and for T2 were 1.27±0.83, 0.87±0.95, 1.49±1.09; showing significant changes (p value=0.0249 and p value=0.0355). Similarly, Tetric N Ceram resin discs immersed in chicha morada for T1 were 0.41±0.35, 1.30±0.67, 1.41±1.66; T2, 0.62±0.67, 2.12±1.53, 1.80±1.13; and T3, 0.33±0.58, 1.24±0.65, 1.71±0.70 showed significant changes p value=0.0535, p value=0.0234, p value=0.001 respectively. The FGM resin discs immersed in chicha morada at time T1, the values corresponded 2.68±1.58, 1.24±0.86, 2.11±2.39 were showed significant changes p value=0.012 **(Table 2).**

In relation to "b*" value, the 3M resin discs at times T0 were 15.52±0.96, 17.86±2.91, 17.49±1.05, T1 was 17.60±1.49 19.82±3.57, 21.83±4.14 and T3 was 23.57±3.81, 27.42±5.19, 32.13±2.93 showing significant changes (p value=0.00, p value=0.006 and p value=0.0001). Tetric N Ceram resin discs immersed in chicha morada at times T0 was 14.23±1.17, 16.06±2.51, 17.22±1.48, T1 13.88±1.48, 14.82±2, 19, 16.89±2.28 and T3 was 15.12±2.34, 16.23±5.48, 18.85±2.45 evidencing a significant change (p value=0.0014, p value=0.0038 and p value=0.0264). The FGM resin discs immersed in chicha morada at times T0 was 12.58±2.27, 10.39±2.12, 10.85±2.23, T1 was 13.34±1.89, 10.07±2.73 12.28±2.73 and T2 was 13.06±3.71, 13.67±4.24, 14.65±5.50 showed significant changes p value=0.0551 p value=0.0089 and p value=0.0077 respectively **(Table 3).**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

For Delta value (ΔE), 3M resin discs immersed in chicha morada at 24 hours, 1 and 3 weeks showed significant changes (p value=0.0123, p value=0.0008 and p value=0.0007). Similarly, the Tetric N Ceram resin discs immersed in chicha morada, in all three-color measurements, reflected a significant change (p value=0.005, p value=0.0069 and p value=0.0065). However, the FGM resin discs only showed significant changes at 24 hours and 1 week (p value=0.0034, and p value=0.0124) **(Table 4).**

The chromatic stability values when the substance was purple chicha morada presented significant changes at all color measurement times (p=0.0243, p=0.0093 and p=0.0001). Likewise, chromatic stability differed over time according to the substance and type of resin at each distance point with significant p values **(Table 5).**

IV. DISCUSSION

The literature reports that composite resins are the best alternative for restoring dental pieces, whose main characteristic is aesthetics.[1] Among their advantages, the ability to mimic the color of natural teeth stands out.[18] Therefore, the objective of this *in vitro* study was to analyze the chromatic stability of Bulk-Fill resins when immersed in purple corn drink and photopolymerized at different distances (0 mm, 2 mm, and 4 mm).

The beverage used as a staining solution was purple corn drink (Zea mays L.), originating from Peru and currently widely distributed in Asia, the United States, and Europe.[19] This choice is relevant as it allows for the evaluation of the effect of a natural soft drink on the chromatic stability of resins, in contrast to previous studies that have used carbonated or artificial beverages.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

The present study revealed color changes in discs of three Bulk-Fill resins. All three commercial brands experienced significant decreases in the "L*" value as the immersion time in purple corn drink increased ($p<0.05$). Chromatic stability depended on the time and distance of photoactivation. These results could be related to the different photoinitiators present in Bulk-Fill resins. In addition to camphorquinone, these resins may contain alternative photoinitiators such as trimethylbenzoyl-diphenyl-phosphine oxide (TPO), phenyl-propanedione (PPD), or Ivocerin, which allow for more efficient polymerization in thicker layers and can influence the chromatic stability of the material.[20]

Regarding changes in "a*", it was observed that 3M resin discs maintained stability in this parameter depending on the photoactivation distance, while Tetric Ceram discs showed significant changes with an increase in distance ($p < 0.05$). FGM discs did not show variations in "a*" at any time. These results could be explained by differences in the composition of the resins and their interaction with the pigments of the purple corn drink.

As for changes in "b*", 3M and Tetric Ceram resin discs showed an increase as the distance increased from 0mm to 4mm. However, FGM discs did not show significant changes. These variations could be related to the type of LED used for photopolymerization. The different light sources vary in both the wavelength spectrum and the intensity of the emitted light, which directly affects the mechanical properties of the resins and the depth of polymerization achieved.[21]

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

A previous study by Noufal, et al.[20] evaluated the color stability of a bulk-fill resin and flowable resin using non-carbonated beverages such as Appy Fizz®. Although it is not a natural soft drink like purple corn drink, their results provide an interesting point of comparison. In contrast to our findings, their study showed that bulk-fill resins presented a greater color change than flowable resins. In our research, variations in ΔE were not significant among the different types of resins, except for 3M discs photocured at 4mm and exposed for 3 weeks ($p > 0.05$).

It is important to note that most previous studies have used carbonated beverages or coffee as staining agents. For example, Özyurt and Kurt[21] evaluated the chromatic stability of conventional and bulk-fill resins using coffee and soda. In contrast, our study with purple corn drink provides valuable information on the effect of a natural soft drink on the chromatic stability of Bulk-Fill resins.

The study revealed significant changes in the chromatic stability of Bulk-Fill resins when immersed in purple corn beverage (chicha morada) and photopolymerized at different distances. Significant decreases in the "L*" value were observed for the three commercial brands evaluated (3M, Tetric N Ceram, and FGM) as immersion time increased ($p<0.05$). These results partially align with the findings of Şişmanoğlu and Sengez,[22] who reported discoloration above the clinically acceptable threshold ($\Delta E>2.7$) in all resins studied when immersed in acidic beverages. However, in their study, orange juice produced greater discoloration than Coca-Cola, while in our case, chicha morada proved to be a potent staining agent for all resins evaluated.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Changes in "a*" and "b*" values varied according to the resin brand and photopolymerization distance, suggesting that resin composition and curing conditions influence their susceptibility to staining. This aligns with the results of Acuña et al,[23] who found that chicha morada was the beverage that generated the greatest color changes in composite resin, producing changes perceptible to the human eye (ΔE> 3.3). In our study, 3M resin discs photocured at 4mm and exposed for 3 weeks showed the most significant changes in ΔE ($p < 0.05$), highlighting the importance of photopolymerization distance in chromatic stability. These findings underscore the need to consider both resin composition and curing conditions when selecting materials for restorations in areas where aesthetics are crucial.

This study contributes to the knowledge about the chromatic stability of Bulk-Fill resins when exposed to a natural soft drink like purple corn drink. The results suggest that the photopolymerization distance and exposure time influence color stability, although the degree of impact varies depending on the resin brand. These findings have important clinical implications and open new perspectives for future research in the field of restorative dentistry.

V. CONCLUSIONS

Based on the results of this in vitro study, it was concluded that resin brand and time were important factors in color stability. The “L*” value increased with longer immersion time in the chicha morada in the three resins evaluated. The value of “a” did not show variations in the FGM resin, while it was unstable in 3M and varied according to the distance with Tetric N Ceram. The “b” value increased according to the distance from 0

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

mm to 4 mm in some immersion times of the 3M and Tetric N Ceram resins and showed significant changes with FGM. Finally, the chromatic stability showed variation in the 3M and Tetric N Ceram resins when they were exposed to one week and three weeks of immersion, respectively.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI. TABLES AND FIGURES

Table 1: Comparison of the "L" value for light-curing distances according to resin, immersion substance and evaluation time.

Times	Substance	Resins	Photoactivation distance			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
	Chicha morada	3MTC	79.21±1.67Aa	79.52±2.43Aa	78.78±1.23Aa	0.112
			75.21±1.46Aa	75.29±1.69Aa	74.94±2.36Aa	0.8970
		FGM	75.42±2.50Aa	76.80±1.49Aa	75.98±2.89Aa	0.3855
T0		3M	80.16±2.71Aa	80.55±2.94Aa	78.62±3.10Aa	0.2401
	Distilled water	TC	76.43±1.41Aa	75.18±1.30ABa	74.63±2.08Ba	0.0298
		FGM	74.29±2.01Aa	75.42±1.35Aa	76.04±1.83Aa	0.0527
	Chicha morada	3M	74.22±1.7Ab	74.09±2.85Ab	73.23±1.72Ab	0.157
		TC	73.47±2.45Ab	68.78±2.17Bb	76.00±3.97Aa	0.0001
		FGM	70.06±1.83Ab	73.25±2.15Bb	70.75±9.80Bb	0.0452
T1		3M	78.56±2.78Aa	77.46±2.23Ab	78.13±2.06Aa	0.5053
	Distilled water	TC	75.29±1.27Ab	76.47±2.97Aa	80.49±2.90Bb	0.0001
		FGM	76.20±2.49Ab	75.99±1.64Aa	78.09±2.43Ab	0.0168
	Chicha morada	3M	79.62±3.41Aa	73.06±4.00Bb	70.84±2.51Bc	0.0355
		TC	70.11±1.13Ac	65.72±3.79Bc	67.38±2.70Bb	0.0234
		FGM	67.53±3.08Abc	67.63±3.12Ac	60.73±10.03Bc	0.1273
T2		3M	89.14±7.59Ab	82.51±5.90Ba	79.12±2.12Bab	0.348
	Distilled wáter	TC	76.73±0.92Aa	75.90±1.42Aa	74.91±2.17Aa	0.6789
		FGM	75.18±2.47Aab	75.53±1.70Aa	76.80±2.13Aab	0.01299
	Chicha morada	3M	74.73±3.41Ab	74.15±4.12Ab	68.42±2.23Bd	0.5683
		TC	68.46±1.44Ac	66.49±2.03Bc	66.68±2.06ABb	0.001
		FGM	65.24±1.84Ac	65.67±2.55Ac	60.04±10.66Bc	0.1546
T3		3M	79.66±2.51Aa	80.06±3.64Aab	80.69±2.95Ab	0.0006
	Distilled water	TC	75.13±1.11ABb	74.26±1.42Ab	76.20±1.73Ba	0.8756
		FGM	75.22±2.14Aab	75.83±2.37Aa	77.71±3.38Aab	0.0456

* Means ± standard deviations and p values are shown for comparisons between photoactivation distances.

Table 2: Comparison of the "a" value for light-curing distances according to resin, immersion substance and evaluation time.

Times	Substance	Resins	Photoactivation distance			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
		3M	0.64±0.24Aa	0.45±0.25Aa	0.19±0.19Ba	0.0321
	Chicha morada	TC	2.13±0.48Aa	1.83±0.32Aa	1.86±0.46Aa	0.1999
		FGM	0.73±0.44Aa	0.92±0.56Aa	1.60±1.19Aa	0.0325
T0						
		3M	0.33±0.22Aa	0.61±0.35Aa	0.48±0.27Aa	0.0615
	Distilled water	TC	1.76±0.13Aa	1.78±0.31Aa	1.89±0.36Aa	0.5087
		FGM	0.59±0.49Aa	0.86±0.46ABa	1.36±0.78Bab	0.0378
		3M	1.09±0.69Aa	1.31±1.00Ab	1.47±0.60Abc	0.0249
	Chicha morada	TC	0.41±0.35Ab	1.30±0.67Ba	1.41±1.66ABa	0.0535
		FGM	2.68±1.58Ab	1.24±0.86Aa	2.11±2.39Aa	0.012
T1						
		3M	0.76±0.56Ab	0.46±0.66Aa	0.30±0.26Aab	0.563
	Distilled water	TC	1.52±0.31Aa	1.94±0.44Ba	2.69±0.82Cb	0.0001
		FGM	0.62±0.43Aa	1.34±0.77Ba	2.09±1.04Bb	0.0002
		3M	1.27±0.83Aa	0.87±0.95Aab	1.49±1.09Ab	0.0355
	Chicha morada	TC	0.62±0.67Ab	2.12±1.53Ba	1.80±1.13Ba	0.0234
		FGM	3.61±1.61Ab	2.89±1.03Ab	2.99±3.40Aa	0.1273
T2						
		3M	0.39±0.24Aa	0.35±0.36Aa	0.14±0.41Ab	0.348
	Distilled water	TC	0.96±1.57Ab	-0.82±1.51Ab	-0.86±1.61Ac	0.6789
		FGM	0.52±0.75Aa	-0.15±0.76Ab	-1.12±1.17Bc	0.01299
		3M	1.18±1.10Aa	0.80±1.24Aab	1.05±0.87Ac	0.5683
	Chicha morada	TC	0.33±0.58Ab	1.24±0.65Ba	1.71±0.70Ba	0.001
		FGM	2.94±1.44Ab	2.77±1.22Ab	3.43±3.41Aa	0.1546
T3						
		3M	0.14±0.36Ac	0.04±0.64Ab	-0.24±0.57Ac	0.0006
	Distilled water	TC	-1.06±1.52Ab	-1.09±1.69Ac	-0.99±1.57Ac	0.8756
		FGM	0.13±0.77Aa	-0.45±0.67Ab	0.11±1.69Aac	0.8756

* Means ± standard deviations and p values for comparisons between photoactivation distances are presented.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Table 3: Comparison of the "b" value for light-curing distances according to resin, immersion substance and time of evaluation.

Times	Substance	Resins	Photoactivation distance			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
T0	Chicha morada	3M	15.52±0.96Aa	17.86±2.91Ba	17.49±1.05Ba	0.001
		TC	14.23±1.17Aab	16.06±2.51ABa	17.22±1.48Bab	0.0014
		FGM	12.58±2.27Aa	10.39±2.12Aa	10.85±2.23Aa	0.0551
	Distilled water	3M	16.04±1.58Aa	18.44±3.46ABa	18.23±2.21Ba	0.0503
		TC	15.00±1.04Aa	16.33±1.37Ba	16.99±1.19Ba	0.0009
		FGM	12.08±1.54Aa	9.81±2.24Ba	12.63±5.75ABab	0.0119
T1	Chicha morada	3M	17.60±1.49Ab	19.82±3.57ABa	21.83±4.14Bb	0.006
		TC	13.88±1.48Ab	14.82±2.19ABb	16.89±2.28Bab	0.0038
		FGM	13.34±1.89Aa	10.07±2.73Ba	12.28±2.53ABa	0.0089
	Distilled water	3M	15.59±2.35Aa	17.35±1.31Aa	17.10±1.23Aa	0.1889
		TC	13.99±0.97Ab	15.79±2.75ABab	16.65±1.43Ba	0.0045
		FGM	12.77±1.37Aa	9.23±2.85Ba	10.83±1.51Bb	0.0005
T2	Chicha morada	3M	21.86±3.69Ac	19.51±3.02Ba	16.85±1.83Ca	0.0004
		TC	16.83±1.14Ac	17.4±0.59Aa	14.61±2.21Aa	0.0459
		FGM	13.06±3.71Aa	13.67±4.24Ab	14.65±5.50Aa	0.0077
	Distilled water	3M	21.44±3.58Ab	21.50±3.59Ab	18.29±2.23Ba	0.0198
		TC	15.93±1.03Ac	17.23±0.98Ba	15.97±0.82Aa	0.0897
		FGM	13.39±3.19Aa	12.76±3.90Bb	14.21±4.25Aa	0.09877
T3	Chicha morada	3M	23.57±3.81Ad	27.42±5.19Ab	32.13±2.93Bc	0.0001
		TC	15.12±2.34Aa	16.23±5.48Aab	18.85±2.45Bb	0.0264
		FGM	14.12±1.33Aa	10.90±2.46Ba	13.06±2.79Aa	0.1025
	Distilled water	3M	16.88±1.66Aa	18.44±3.72Aa	17.41±1.64Aa	0.3548
		TC	13.51±0.95Ab	14.80±2.12Ab	16.47±1.35Ba	0.2351
		FGM	14.14±1.78Aa	9.66±3.39Ba	10.77±2.15Bb	0.0678

* Means ± standard deviations and p values for comparisons between photoactivation distances are presented.

Table 4: Comparison of Delta (ΔE) for light-curing distances according to resin, immersion substance and evaluation time.

Times	Substance	Resins	Photoactivation distance			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
24 Hours	Chicha morada	3M	5.66±2.54Aa	7.03±3.26Aa	7.74±3.61Aa	0.0123
		TC	3.62±1.59Aab	6.86±1.29Ba	4.64±1.79Aa	0.005
		FGM	6.40±3.50Aa	4.13±1.83Aa	6.99±10.84Aab	0.0034
	Distilled water	3M	2.78±2.33Aa	4.72±3.61Aa	3.43±2.47Aa	0.0399
		TC	1.74±0.78Aa	4.20±1.94Ba	6.74±2.15Ca	0.0087
		FGM	2.80±1.30Aa	2.38±1.32Aa	4.11±4.90Aa	0.0496
01 Week	Chicha morada	3M	7.33±3.68Aa	3.39±2.11Bb	6.03±2.89Aa	0.0008
		TC	4.90±1.71Aa	4.52±3.58Aa	10.15±4.52Bb	0.0069
		FGM	5.63±2.12Aa	7.60±1.23Ab	12.28±2.76Ba	0.0124
	Distilled water	3M	12.19±6.64Ab	7.05±4.25Ba	2.57±1.27Ca	0.0009
		TC	3.90±1.78Ab	4.89±1.98Aa	7.27±3.01Ba	0.00731
		FGM	3.65±2.44Aa	5.07±1.55Ab	5.95±2.45Ba	0.1689
03 Weeks	Chicha morada	3M	5.85±2.48Aa	8.85±3.35Ba	15.59±2.27Cb	0.0007
		TC	2.70±1.23Ab	5.46±3.74Ba	6.14±1.53Ba	0.0065
		FGM	5.34±2.86Aa	4.62±3.58Aab	5.61±4.37Ab	0.4580
	Distilled water	3M	10.63±5.48Ab	5.05±2.57Ba	2.54±1.28Ca	0.0006
		TC	3.14±0.63Ab	3.52±1.40Aa	2.50±1.29Ab	0.2698
		FGM	3.95±2.01Aa	4.72±1.63Ab	5.62±3.13Aa	0.4879

* Means ± standard deviations and p values for comparisons between photoactivation distances are presented.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Table 5: Comparison of color stability for light-curing distances according to resin, immersion substance and evaluation time in each of the groups.

Chromatic stability of bulk-fill resins	Color Stability		
	24 horas	1 semana	3 semanas
By substance adjusted to resin type			
Distilled water	0.1201	0.7089	0.0055
Purple Chicha morada	0.0243	0.0093	0.0001
By distance			
0mm			
Adjusted to substance	0.0001	0.0004	0.1888
Adjusted to substance and type of resin	0.0001	0.0001	0.0010
2mm			
Adjusted to substance	0.4079	0.4826	0.0001
Adjusted to substance and type of resin	0.0025	0.0015	0.0001
4mm			
Adjusted to substance	0.9472	0.0107	0.0001
Adjusted to substance and type of resin	0.0003	0.0046	0.0001

* p values obtained when comparing chromatic stability between photopolymerization distances.
Analysis performed by type of resin, immersion substance, and evaluation time.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VERSIÓN EN ESPAÑOL

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las resinas compuestas tienen un gran alcance en el campo de la estética dental, debido a que permiten obtener un acabado natural y conservador en las restauraciones.[1,2] Es necesario precisar que la propiedad y característica principal de las restauraciones estéticas es el croma, y que la selección de este es un procedimiento complejo depende del material que se manipulará y la situación clínica a la que nos enfrentamos.[3,4] Por lo tanto, es imprescindible que la característica del procedimiento restaurador perdure en el tiempo y que sea imperceptible a la vista humana.[5,7]

Tekçe et al.[8] demostró que la exposición a bebidas coloreadas, como refrescos o bebidas artificiales, provoca cambios significativos en el color de las resinas compuestas, lo que afecta negativamente su apariencia y propiedades físicas. Por lo tanto, el consumo de estas bebidas puede comprometer la calidad y durabilidad de las restauraciones dentales realizadas con resinas compuestas.

Una nueva innovación en el mercado es la resina de grandes incrementos nanohíbrida (Bulk-fill), la cual es una alternativa adecuada para cualquier tipo de dientes de la cavidad oral: proporciona una mayor resistencia gracias a su composición de monómeros que son más transparentes, brindando un buen alcance estético.[9] La tinción de resina compuesta puede ocurrir debido a los factores intrínsecos, ya que estos, señalan el cambio de color de la restauración, la matriz polimérica, o la oxidación de grupos metacrilatos residuales, estos factores dependen de la formulación y la calidad de la activación de la luz del material restaurador, es de gran importancia mencionar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

que las resinas dentales requieren la fotopolimerización y activación dual, ya que estas, en su mayoría presentan la canforoquinona como elemento fotoiniciador.[10] Es importante destacar que las resinas Bulk-Fill pueden contener diversos fotoiniciadores además de la canforoquinona, como el óxido de trimetilbenzoil-difenil-fosfina (TPO),[11] el fenil-propandiona (PPD),[12] o el Ivocerin.[13] Estos fotoiniciadores alternativos o complementarios permiten una polimerización más eficiente en capas más gruesas y pueden influir en la estabilidad cromática del material. En este sentido, para polimerizar eficazmente el material, es necesario que la fuente de luz emita radiación en una longitud de onda que sea compatible con la canforoquinona y que tenga una intensidad suficiente, de modo que se optimice la activación del agente polimerizante y se logre un fotocurado efectivo. [14]

Las fuentes de luz varían en el espectro de longitud de onda como en la intensidad de la luz emitida y esto va a repercutir directamente sobre las propiedades mecánicas de las resinas y la profundidad de la polimerización lograda.[12] Por todo lo señalado anteriormente, existe información escasa respecto a las variables evaluadas en conjunto, tales como la distancia de fotoactivación, la estabilidad cromática y las resinas de grandes incrementos nanohibridas (Bulk-fill), que serán sumergidas en diferentes soluciones de tinción como en la bebida producida por el maíz morado y el agua destilada. El presente estudio tuvo como objetivo analizar estabilidad cromática de resinas Bulk-Fill sumergidas en chicha morada y fotopolimerizadas a diferentes distancias iniciando a 0 mm, 2 mm y 4 mm. La hipótesis nula fue que no existirá diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad cromática de las resinas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental *in vitro* aprobado por la Universidad Científica del Sur (No PRE-8-2023-00101) basado en la guía CRIS (Checklist for Reporting In-vitro Studies) **(Apéndice 1).**

Grupos de estudio

La muestra fue de 216 discos de resina bulk-fill estandarizados a 6 mm de diámetro y 4 mm de grosor, sin grietas o burbujas. Los especímenes fueron distribuidos en 18 grupos de 12 especímenes cada uno según: Tipo de resina (**3M** *Filtek™ Bulk-Fill,* **Ivoclar** *Tetric N-Ceram Bulk-Fill* y **FGM** *Opus Bulk-Fill APS*), distancias de fotoactivación (0, 2 y 4 mm) y solución de tinción (control con agua destilada y chicha morada Naturalle®). Todos los discos fueron medidos en color a las 24 horas después de confección y después de la inmersión en chicha morada Naturalle ®, a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas **(Apéndice 2)**.

Cálculo de tamaño de muestra

El tamaño muestral se determinó mediante el programa G*POWER según los resultados del estudio piloto, al 95%, con un nivel de significancia del 5%, usando dos medias del grupo control de agua destilada y chicha morada Naturalle ® en la distancia de 4 mm, se utilizó la media y desviación estándar (2,38 y 8,52 respectivamente), lo que dio como resultado 11 muestras por grupo. Los investigadores decidieron aumentar el número de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

muestra dando 12 cuerpos de experimentación para cada grupo de estudio **(Apéndice 3).**

Preparación de los discos

Doscientos dieciséis discos de tono A2 fueron distribuidos al azar entre las tres marcas de resina Bulk-fill. Una matriz metálica se utilizó para estandarizar las medidas de los discos colocándola sobre una platina de vidrio. En el interior de la matriz se colocó una capa de vaselina con la finalidad de evitar el pegado del disco. La resina fue empaquetada mediante un único incremento con la ayuda de una espátula de teflón. Una platina de vidrio se aplicó a presión previa colocación de una cinta celuloide con el fin de eliminar los excesos y uniformizar la superficie. Una capa de glicerina se colocó antes de realizar la fotoactivación para inhibir la capa de oxígeno para luego fotopolimerizar con una lámpara de fotoactivación LED (*Elipar Freelight 2, 3M ESPE*) a una intensidad de 2700 mW/cm2 (dato corroborador con radiómetro) por 20 segundos. Las distancias de fotopolimerización de 0, 2 y 4 mm se estandarizaron utilizando separadores de fotoactivación. Estos separadores se ubicaron entre la matriz metálica y la punta activa de la lámpara de fotoactivación.[13] Los discos fueron extraídos y rotulados en frascos ámbar individuales para luego ser inmersos en agua destilada dentro de una estufa a 37°C por 24 h para que culmine el proceso de polimerización.

Inmersión de la muestra en sustancias colorantes

La solución pigmentante utilizada fue la chicha morada Naturale®, mientras que la solución de control fue agua destilada. Los discos fueron inmersos en 10 ml de cada

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

solución contenidos en un envase de vidrio ámbar tapado y previamente rotulado. Las sustancias fueron renovadas cada 48 horas para evitar microorganismos.

Toma del color

El color fue registrado por dos observadoras (DSR y DLM) con medidas triplicadas mediante el dispositivo digital espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania) en un ambiente de laboratorio con luz natural. Previo al registro de color, los especímenes fueron lavados con agua destilada durante 30 s, secados con papel absorbente y colocados en un fondo claro.[16] Antes de realizar las mediciones de color, el instrumento fue calibrado sobre una base de color blanco, activando el botón de acción. Dicho procedimiento se repitió cada 15 registros de color. La punta lectora digital se situó encima del espécimen. El dispositivo brindó tres parámetros: L* - Luminosidad negro a blanco, a*- color rojo a verde y b* - color azul a amarillo. Las medidas se registraron a las 24 h pre inmersión (T0), 24 h post inmersión (T1), 1 semana post inmersión (T2) y 3 semanas post inmersión (T3). La discrepancia del color (ΔE) entre dos tiempos se representó con la fórmula:[14] $\mathbf{\Delta E} = \sqrt{(L1 - L0)^2 + (a1 - a0)^2 + (b1 - L0)^2}$

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el programa Stata 17.0 ® (Stata Corporation, College Station, Texas, USA), evaluando medias, desviación estándar, medianas y varianzas de los valores L*, a*, b* y Delta (ΔE). La prueba de Shapiro Wilk se utilizó para analizar la distribución

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

normal de los datos. Los valores L*, a*, b* y Delta (ΔE) fueron comparadas según distancias de fotoactivación bajo las mismas condiciones de tiempo, sustancia de inmersión y resina usando la prueba F de ANOVA de un factor y la prueba de Kruskal Wallis. Las pruebas de Bonferroni y U de Mann Whitney se trabajaron con post hoc, respectivamente. La prueba F de ANOVA se utilizó para comparar los valores L*, a*, b* y Delta (ΔE) según el tiempo y sustancia de inmersión bajo las mismas condiciones de distancia de fotoactivación. La prueba de Friedman fue aplicada según el tipo de resina para muestras repetidas. Finalmente, la prueba de Bonferroni se utilizó para la comparación post hoc y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, respectivamente. Establecimos el valor p en menos del 5%.

III. RESULTADOS

En relación con el valor "L*", los discos de resina de 3M sumergidos en chicha morada en el tiempo T2 fueron 79,62±3,41, 73,06±4,00, 70,84±2,51 lo que evidenció una disminución significativa a medida que aumentaba la distancia de fotoactivación (p=0,0089). En los discos de resina de Tetric N Ceram sumergidos en chicha morada en el tiempo T1 fue de 73,47±2,45, 68,78±2,17, 76.00±3,97, lo cual mostró cambios significativos en la distancia de fotoactivación (p=0,000). Los discos de resina FGM sumergidos en chicha morada en los tiempos T1 fue 70,06 ±1,83, 73,25±2,15, 70.75±9.08 y para T2 fue de 67,53±3,08, 67,63±3,12, 60.73±10,03, lo cual reflejó cambios significativos en la distancia de fotoactivación p=0,0452 y p=0,1273 respectivamente **(Tabla 1).**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Respecto al valor “a*”, los discos de resina de 3M sumergidos en chicha morada, los valores para T1 fueron 1,09±0,69, 1,31±1,00, 1,47±0,60 y para T2 fueron 1,27±0,83, 0,87±0,95, 1,49±1,09; mostrando cambios significativos (p=0,0249 y p=0,0355). De igual modo, los discos de resina de Tetric N Ceram sumergidos en chicha morada para T1 fueron 0,41±0,35, 1,30±0,67, 1,41±1,66; T2, 0,62±0,67, 2,12±1,53, 1,80±1,13; y T3, 0,33±0,58, 1,24±0,65, 1,71±0,70 mostraron cambios significativos p=0,0535, p=0,0234, p=0,001 respectivamente. Los discos de resina FGM sumergidos en chicha morada en el tiempo T1, los valores correspondieron 2,68±1,58, 1,24±0,86, 2,11±2,39 donde mostraron cambios significativos p=0,012 **(Tabla 2).**

En relación valor “b*”, los discos de resina de 3M en los tiempos T0 fue 15,52±0,96, 17,86±2,91, 17,49±1,05, T1 fue 17,60±1,49 19,82±3,57, 21,83±4,14 y T3 fue 23,57±3,81, 27,42±5,19, 32,13±2,93 demostrando cambios significativos (p=0,00, p=0,006 y p=0,0001). Los discos de resina de Tetric N Ceram sumergidos en chicha morada en los tiempos T0 fue 14,23±1,17, 16,06±2,51, 17,22±1,48, T1 13,88±1,48, 14,82±2,19, 16,89±2,28 y T3 fue 15,12±2,34, 16,23±5,48, 18,85±2,45 evidenciando un cambio significativo (p=0,0014, p=0,0038 y p=0,0264). Los discos de resina FGM sumergidos en chicha morada en los tiempos T0 fue 12,58±2,27, 10,39±2,12, 10,85±2,23, T1 fue 13,34±1,89, 10,07±2,73 12,28±2,73 y T2 fue 13,06±3,71, 13,67±4,24, 14,65±5,50 mostraron cambios significativos p=0,0551 p=0,0089 y p=0,0077, respectivamente **(Tabla 3).**

Para el valor Delta (ΔE), los discos de resina de 3M sumergidos en chicha morada a las 24 horas, 1 y 3 semanas demostraron cambios significativos (p=0,0123, p=0,0008 y p=0,0007). De igual modo, los discos de resina de Tetric N Ceram sumergidos en chicha

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

morada, en las tres mediciones de color, reflejaron un cambio significativo (p=0,005, p=0,0069 y p=0,0065). No obstante, los discos de resina FGM, solo evidenció cambios significativos a las 24 horas y 1 semana (p=0.0034, y p=0,0124) **(Tabla 4).**

Los valores de estabilidad cromática cuando la sustancia fue chicha morada presentó cambios significativos en todos los tiempos de medición de color (p=0,0243, p=0,0093 y p=0,0001). Igualmente, la estabilidad cromática difirió en el tiempo según sustancia y tipo de resina en cada punto de distancia con valores p significativos **(Tabla 5).**

IV. DISCUSIÓN

La literatura reporta que las resinas compuestas son la mejor alternativa para restaurar piezas dentales, cuya característica principal es la estética.[1] Dentro de sus ventajas, resalta el poder semejar el color de los dientes naturales.[18] Por ello, el presente estudio *in vitro* tuvo como objetivo analizar la estabilidad cromática de resinas Bulk-Fill cuando son sumergidas en chicha morada y son fotopolimerizadas a diferentes distancias (0 mm, 2 mm y 4 mm).

La bebida empleada como solución de tinción fue la chicha morada (Zea mays L.), originaria de Perú y actualmente distribuida ampliamente en Asia, Estados Unidos y Europa.[19] Esta elección es relevante, ya que permite evaluar el efecto de un refresco natural en la estabilidad cromática de las resinas, en contraste con estudios previos que han utilizado bebidas carbonatadas o artificiales.

El presente estudio reveló cambios de color en discos de tres resinas Bulk-Fill. Las tres marcas comerciales experimentaron disminuciones significativas en el valor "L*" a medida que aumentaba el tiempo de inmersión en chicha morada (p<0,05). La estabilidad cromática dependió del tiempo y la distancia de fotoactivación. Estos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

resultados podrían estar relacionados con los diferentes fotoiniciadores presentes en las resinas Bulk-Fill. Además de la canforoquinona, estas resinas pueden contener fotoiniciadores alternativos como el óxido de trimetilbenzoil-difenil-fosfina (TPO), el fenil-propandiona (PPD), o el Ivocerin, que permiten una polimerización más eficiente en capas más gruesas y pueden influir en la estabilidad cromática del material.[17]

Con respecto a los cambios de "a*", se observó que los discos de resina 3M mantuvieron estabilidad en este parámetro dependiendo de la distancia de fotoactivación, mientras que los discos de Tetric Ceram mostraron cambios significativos con un aumento en la distancia ($p < 0,05$). Los discos de FGM no presentaron variaciones en "a*" en ningún tiempo. Estos resultados podrían explicarse por las diferencias en la composición de las resinas y su interacción con los pigmentos de la chicha morada.

En cuanto a los cambios de "b*", los discos de resina 3M y Tetric Ceram mostraron un aumento a medida que la distancia aumentó de 0mm a 4mm. Sin embargo, los discos de FGM no mostraron cambios significativos. Estas variaciones podrían estar relacionadas con el tipo de LED utilizado para la fotopolimerización. Las distintas fuentes lumínicas varían tanto en el espectro de longitud de onda como en la intensidad de la luz emitida, lo que repercute directamente sobre las propiedades mecánicas de las resinas y la profundidad de la polimerización lograda.[19]

Un estudio previo realizado por Noufal, et al.[20] evaluó la estabilidad del color de una resina bulk-fill y resina fluida utilizando bebidas no carbonatadas como Appy Fizz®. Aunque no es un refresco natural como la chicha morada, sus resultados proporcionan un punto de comparación interesante. En contraste con nuestros hallazgos, su estudio

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mostró que las resinas bulk-fill presentaron un cambio de color mayor que las resinas fluidas. En nuestra investigación, las variaciones en ΔE no fueron significativas entre los diferentes tipos de resinas, a excepción de los discos 3M fotocurados a 4mm y expuestos durante 3 semanas ($p > 0,05$).

Es importante destacar que la mayoría de los estudios previos han utilizado bebidas carbonatadas o café como agentes de tinción. Por ejemplo, Özyurt y Kurt[21] evaluaron la estabilidad cromática de resinas convencionales y bulk-fill utilizando café y gaseosa. En contraste, nuestro estudio con chicha morada proporciona información valiosa sobre el efecto de un refresco natural en la estabilidad cromática de las resinas Bulk-Fill.

El estudio reveló cambios significativos en la estabilidad cromática de las resinas Bulk-Fill cuando fueron sumergidas en chicha morada y fotopolimerizadas a diferentes distancias. Se observaron disminuciones significativas en el valor "L*" para las tres marcas comerciales evaluadas (3M, Tetric N Ceram y FGM) a medida que aumentaba el tiempo de inmersión ($p<0,05$). Estos resultados concuerdan parcialmente con los hallazgos de Şişmanoğlu y Sengez[22], quienes reportaron una decoloración por encima del umbral clínicamente aceptable ($\Delta E>2,7$) en todas las resinas estudiadas cuando fueron sumergidas en bebidas ácidas. Sin embargo, en su estudio, el jugo de naranja produjo una mayor decoloración que la Coca-Cola, mientras que, en nuestro caso, la chicha morada demostró ser un agente de tinción potente para todas las resinas evaluadas.

Los cambios en los valores "a*" y "b*" variaron según la marca de resina y la distancia de fotopolimerización, lo que sugiere que la composición de las resinas y las condiciones

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

de curado influyen en su susceptibilidad a la tinción. Esto se alinea con los resultados de Acuña et al,[23] quienes encontraron que la chicha morada fue la bebida que generó mayores cambios de color en la resina compuesta, produciendo cambios perceptibles al ojo humano (ΔE> 3.3). En nuestro estudio, los discos de resina 3M fotocurados a 4mm y expuestos durante 3 semanas mostraron los cambios más significativos en ΔE ($p < 0.05$), lo que resalta la importancia de la distancia de fotopolimerización en la estabilidad cromática. Estos hallazgos subrayan la necesidad de considerar tanto la composición de la resina como las condiciones de curado al seleccionar materiales para restauraciones en áreas donde la estética es crucial.

Una limitación de nuestro estudio es la falta de evaluaciones clínicas, por lo que los resultados podrían diferir en un entorno real. Se sugiere llevar a cabo ensayos clínicos que monitoreen la estabilidad cromática de las restauraciones dentales a lo largo del tiempo y en un entorno clínico real. Además, futuros estudios podrían explorar más a fondo la relación entre los diferentes fotoiniciadores presentes en las resinas Bulk-Fill y su estabilidad cromática cuando se exponen a refrescos naturales como la chicha morada.

Este estudio contribuye al conocimiento sobre la estabilidad cromática de las resinas Bulk-Fill cuando se exponen a un refresco natural como la chicha morada. Los resultados sugieren que la distancia de fotopolimerización y el tiempo de exposición influyen en la estabilidad del color, aunque el grado de afectación varía según la marca de resina. Estos hallazgos tienen implicaciones clínicas importantes y abren nuevas perspectivas para futuras investigaciones en el campo de la odontología restauradora.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V. CONCLUSIONES

Basado en los resultados de este estudio *in vitro*, se concluyó que la marca de la resina y el tiempo fueron factores importantes en la estabilidad cromática. El valor "L*" aumentó a mayor tiempo de inmersión en la chicha morada en las tres resinas evaluadas. El valor de "a" no mostró variaciones en la resina FGM, mientras que resultó inestable en 3M y variaron según la distancia con Tetric N Ceram. El valor "b" aumentó según la distancia de 0 mm a 4mm en algunos tiempos de inmersión de las resinas 3M y Tetric N Ceram y mostró cambios significativos con FGM. Finalmente, la estabilidad cromática presentó variación en las resinas 3M y Tetric N Ceram cuando fueron expuestas a una semana y tres semanas de inmersión, respectivamente.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Comparación del valor "L" para distancias de fotopolimerización según resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación.

Tiempos	Sustancia	Resinas	Distancia de fotoactivación			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
	Chicha morada	3MTC	79,21±1,67Aa	79,52±2,43Aa	78,78±1,23Aa	0,112
			75,21±1,46Aa	75,29±1,69Aa	74,94±2,36Aa	0,8970
		FGM	75,42±2,50Aa	76,80±1,49Aa	75,98±2,89Aa	0,3855
T0	Agua destilada	3M	80,16±2,71Aa	80,55±2,94Aa	78,62±3,10Aa	0,2401
		TC	76,43±1,41Aa	75,18±1,30ABa	74,63±2,08Ba	0,0298
		FGM	74,29±2,01Aa	75,42±1,35Aa	76,04±1,83Aa	0,0527
	Chicha morada					
		3M	74,22±1,7Ab	74,09±2,85Ab	73,23±1,72Ab	0,157
		TC	73,47±2,45Ab	68,78±2,17Bb	76,00±3,97Aa	0,001
	Agua destilada	FGM	70,06±1,83Ab	73,25±2,15Bb	70,75±9,80Bb	0,0452
T1		3M	78,56±2,78Aa	77,46±2,23Ab	78,13±2,06Aa	0,5053
		TC	75,29±1,27Ab	76,47±2,97Aa	80,49±2,90Bb	0,0001
	Chicha morada	FGM	76,20±2,49Ab	75,99±1,64Aa	78,09±2,43Ab	0,0168
		3M	79,62±3,41Aa	73,06±4,00Bb	70,84±2,51Bc	0,0355
	Agua destilada	TC	70,11±1,13Ac	65,72±3,79Bc	67,38±2,70Bb	0,0234
		FGM	67,53±3,08Abc	67,63±3,12Ac	60,73±10,03Bc	0,1273
T2		3M	89,14±7,59Ab	82,51±5,90Ba	79,12±2,12Bab	0,348
	Chicha morada	TC	76,73±0,92Aa	75,90±1,42Aa	74,91±2,17Aa	0,6789
		FGM	75,18±2,47Aab	75,53±1,70Aa	76,80±2,13Aab	0,01299
	Agua destilada	3M	74,73±3,41Ab	74,15±4,12Ab	68,42±2,23Bd	0,5683
	Chicha morada	TC	68,46±1,44Ac	66,49±2,03Bc	66,68±2,06ABb	0,001
		FGM	65,24±1,84Ac	65,67±2,55Ac	60,04±10,66Bc	0,1546
T3		3M	79,66±2,51Aa	80,06±3,64Aab	80,69±2,95Ab	0,0006
	Agua destilada	TC	75,13±1,11ABb	74,26±1,42Ab	76,20±1,73Ba	0,8756
		FGM	75,22±2,14Aab	75,83±2,37Aa	77,71±3,38Aab	0,0456

* Se muestran medias ± desviaciones estándar y valores p para comparaciones entre distancias de fotoactivación.

Tabla 2: Comparación del valor "a" para distancias de fotopolimerización según resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación.

Tiempos	Sustancia	Resinas	Distancia de fotoactivación			P
			0 mm	2 mm	4 mm	
		3M	0,64±0,24Aa	0,45±0,25Aa	0,19±0,19Ba	0,0321
	Chicha morada	TC	2,13±0,48Aa	1,83±0,32Aa	1,86±0,46Aa	0,1999
		FGM	0,73±0,44Aa	0,92±0,56Aa	1,60±1,19Aa	0,0325
T0						
		3M	0,33±0,22Aa	0,61±0,35Aa	0,48±0,27Aa	0,0615
	Agua destilada	TC	1,76±0,13Aa	1,78±0,31Aa	1,89±0,36Aa	0,5087
		FGM	0,59±0,49Aa	0,86±0,46ABa	1,36±0,78Bab	0,0378
		3M	1,09±0,69Aa	1,31±1,00Ab	1,47±0,60Abc	0,0249
	Chicha morada	TC	0,41±0,35Ab	1,30±0,67Ba	1,41±1,66ABa	0,0535
		FGM	2,68±1,58Ab	1,24±0,86Aa	2,11±2,39Aa	0,012
T1						
		3M	0,76±0,56Ab	0,46±0,66Aa	0,30±0,26Aab	0,563
	Agua destilada	TC	1,52±0,31Aa	1,94±0,44Ba	2,69±0,82Cb	0,0001
		FGM	0,62±0,43Aa	1,34±0,77Ba	2,09±1,04Bb	0,0002
		3M	1,27±0,83Aa	0,87±0,95Aab	1,49±1,09Ab	0,0355
	Chicha morada	TC	0,62±0,67Ab	2,12±1,53Ba	1,80±1,13Ba	0,0234
		FGM	3,61±1,61Ab	2,89±1,03Ab	2,99±3,40Aa	0,1273
T2						
		3M	0,39±0,24Aa	0,35±0,36Aa	0,14±0,41Ab	0,348
	Agua destilada	TC	0,96±1,57Ab	-0,82±1,51Ab	-0,86±1,61Ac	0,6789
		FGM	0,52±0,75Aa	-0,15±0,76Ab	-1,12±1,17Bc	0,01299
		3M	1,18±1,10Aa	0,80±1,24Aab	1,05±0,87Ac	0,5683
	Chicha morada	TC	0,33±0,58Ab	1,24±0,65Ba	1,71±0,70Ba	0,001
		FGM	2,94±1,44Ab	2,77±1,22Ab	3,43±3,41Aa	0,1546
T3						
		3M	0,14±0,36Ac	0,04±0,64Ab	-0,24±0,57Ac	0,0006
	Agua destilada	TC	-1,06±1,52Ab	-1,09±1,69Ac	-0,99±1,57Ac	0,8756
		FGM	0,13±0,77Aa	-0,45±0,67Ab	0,11±1,69Aac	0,8756

* Se presentan medias ± desviaciones estándar y valores p para comparaciones entre distancias de fotoactivación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 3: Comparación del valor "b" para distancias de fotopolimerización según resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación.

Tiempos	Sustancia	Resinas	Distancia de fotoactivación			
			0 mm	2 mm	4 mm	P
		3M	15,52±0,96Aa	17,86±2,91Ba	17,49±1,05Ba	0,001
	Chicha morada	TC	14,23±1,17Aab	16,06±2,51ABa	17,22±1,48Bab	0,0014
		FGM	12,58±2,27Aa	10,39±2,12Aa	10,85±2,23Aa	0,0551
T0						
		3M	16,04±1,58Aa	18,44±3,46ABa	18,23±2,21Ba	0,0503
	Agua destilada	TC	15,00±1,04Aa	16,33±1,37Ba	16,99±1,19Ba	0,0009
		FGM	12,08±1,54Aa	9,81±2,24Ba	12,63±5,75ABab	0,0119
		3M	17,60±1,49Ab	19,82±3,57ABa	21,83±4,14Bb	0,006
	Chicha morada	TC	13,88±1,48Ab	14,82±2,19ABb	16,89±2,28Bab	0,0038
		FGM	13,34±1,89Aa	10,07±2,73Ba	12,28±2,53ABa	0,0089
T1						
		3M	15,59±2,35Aa	17,35±1,31Aa	17,10±1,23Aa	0,1889
	Agua destilada	TC	13,99±0,97Ab	15,79±2,75ABab	16,65±1,43Ba	0,0045
		FGM	12,77±1,37Aa	9,23±2,85Ba	10,83±1,51Bb	0,0005
		3M	21,86±3,69Ac	19,51±3,02Ba	16,85±1,83Ca	0.0004
	Chicha morada	TC	16,83±1,14Ac	17,4±0,59Aa	14,61±2,21Aa	0,0459
		FGM	13,06±3,71Aa	13,67±4,24Ab	14,65±5,50Aa	0,0077
T2						
		3M	21,44±3,58Ab	21,50±3,59Ab	18,29±2,23Ba	0,0198
	Agua destilada	TC	15,93±1,03Ac	17,23±0,98Ba	15,97±0,82Aa	0,0897
		FGM	13,39±3,19Aa	12,76±3,90Bb	14,21±4,25Aa	0,09877
		3M	23,57±3,81Ad	27,42±5,19Ab	32,13±2,93Bc	0,0001
	Chicha morada	TC	15,12±2,34Aa	16,23±5,48Aab	18,85±2,45Bb	0,0264
		FGM	14,12±1,33Aa	10,90±2,46Ba	13,06±2,79Aa	0,1025
T3						
		3M	16,88±1,66Aa	18,44±3,72Aa	17,41±1,64Aa	0,3548
	Agua destilada	TC	13,51±0,95Ab	14,80±2,12Ab	16,47±1,35Ba	0,2351
		FGM	14,14±1,78Aa	9,66±3,39Ba	10,77±2,15Bb	0,0678

** Se muestran medias ± desviaciones estándar y valores p para comparaciones entre distancias de fotoactivación.

Tabla 4: Comparación del Delta (ΔE) para distancias de fotopolimerización según resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación.

Tiempos	Sustancias	Resinas	Distancia de fotoactivación			
			0 mm	2 mm	4 mm	P
		3M	5,66±2,54Aa	7,03±3,26Aa	7,74±3,61Aa	0,0123
	Chicha morada	TC	3,62±1,59Aab	6,86±1.29Ba	4,64±1,79Aa	0,005
		FGM	6,40±3,50Aa	4,13±1,83Aa	6,99±10,84Aab	0,0034
24 horas						
		3M	2,78±2,33Aa	4,72±3,61Aa	3,43±2,47Aa	0,0399
	Distilled water	TC	1,74±0,78Aa	4,20±1,94Ba	6,74±2,15Ca	0,0087
		FGM	2,80±1,30Aa	2,38±1,32Aa	4,11±4,90Aa	0,0496
		3M	7,33±3,68Aa	3,39±2,11Bb	6,03±2,89Aa	0,0008
	Chicha morada	TC	4,90±1,71Aa	4,52±3,58Aa	10,15±4,52Bb	0,0069
		FGM	5,63±2,12Aa	7,60±1,23Ab	12,28±2,76Ba	0,0124
Una semana						
		3M	12,19±6,64Ab	7,05±4,25Ba	2,57±1,27Ca	0,0009
	Distilled water	TC	3,90±1,78Ab	4,89±1,98Aa	7,27±3,01Ba	0,00731
		FGM	3,65±2,44Aa	5,07±1,55Ab	5,95±2,45Ba	0,1689
		3M	5,85±2,48Aa	8,85±3,35Ba	15,59±2,27Cb	0,0007
	Chicha morada	TC	2,70±1,23Ab	5,46±3,74Ba	6,14±1,53Ba	0,0065
		FGM	5,34±2,86Aa	4,62±3,58Aab	5,61±4,37Ab	0,4580
Tres semanas						
		3M	10,63±5,48Ab	5,05±2,57Ba	2,54±1,28Ca	0,0006
	Distilled water	TC	3,14±0,63Ab	3,52±1,40Aa	2,50±1,29Ab	0,2698
		FGM	3,95±2,01Aa	4,72±1,63Ab	5,62±3,13Aa	0,4879

* Se presentan medias ± desviaciones estándar y valores p para comparaciones entre distancias de fotoactivación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 5: Comparar la estabilidad cromática para distancias de fotopolimerización según resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación en cada uno de los grupos.

Estabilidad cromática de resinas bulk-fill	Estabilidad cromática		
	24 horas	1 semana	3 semanas
Por sustancia ajustado a tipo de resina			
Agua destilada	0,1201	0,7089	0,0055
Chicha morada	0,0243	0,0093	0,0001
Por distancia			
0mm			
Ajustado a sustancia	0,0001	0,0004	0,1888
Ajustado a sustancia y tipo de resina	0,0001	0,0001	0,0010
2mm			
Ajustado a sustancia	0,4079	0,4826	0,0001
Ajustado a sustancia y tipo de resina	0,0025	0,0015	0,0001
4mm			
Ajustado a sustancia	0,9472	0,0107	0,0001
Ajustado a sustancia y tipo de resina	0,0003	0,0046	0,0001

* Valores p obtenidos al comparar la estabilidad cromática entre distancias de fotopolimerización. Análisis realizado por tipo de resina, sustancia de inmersión y tiempo de evaluación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Backes CN, FranÇa FMG, Turssi CP, Amaral FLBD, Basting RT. Color stability of a bulk-fill composite resin light-cured at different distances. Braz Oral Res. 2020;34:119. doi:10.1590/1807-3107bor-2020.
2. Moon JD, Seon EM, Son SA, Jung KH, Kwon YH, Park JK. Effect of immersion into solutions at various pH on the color stability of composite resins with different shades. Restor Dent Endod. 2015;40(4):270-6. doi: 10.5395/rde.2015.40.4.270.
3. Arbildo-Vega HI, Lapinska B, Panda S, Lamas-Lara C, Khan AS, Lukomska M. Clinical Effectiveness of Bulk-Fill and Conventional Resin Composite Restorations: Systematic Review and Meta-Analysis. Polymers (Basel). 2020;12(8):1786. doi: 10.3390/polym12081786.
4. Veloso S, Lemos C, de Moraes S, Vasconcelos BC, Pellizzer EP, Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2019;23(1):221-233. doi: 10.1007/s00784-018-2429-7
5. Poole R, Kennedy OJ, Roderick P, Fallowfield JA, Hayes PC, Parkes J. Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes. BMJ. 2017;(22):359.doi: 10.1136/bmj.j5024.
6. Shiozawa M, Takahashi H, Asakawa Y, Iwasaki N.Color stability and translucency of ceramic laminate veneer restoration for diastema closure: Effect of resin cement containing different photoinitiators. Clin Oral Invest. 2015;19(1):309-17.doi: 10.1007/s00784-014-1272-8
7. Marroquín C, Colán P, Padilla C, Morales R, Guevara J, Chávez G. Estabilidad cromática de una cerámica de feldespato monocromática utilizada en sistema CAD/CAM sometida a inmersión de diferentes soluciones de tinción. Int. j interdiscip. dent.2021; 14(2):158-161. doi:10.4067/S2452.
8. Tekçe N, Tuncer S, Demirci M, Serim ME, Baydemir C. The effect of different drinks on the color stability of different restorative materials after one month. Restor Dent Endod. 2015;40(4):255-61. doi: 10.5395/rde.2015.40.4.255
9. Balkaya H, Arslan S, Pala K.A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. Journal of Applied Oral Science. 2019;27(1).doi:10.1590/1678-7757-2018-0678.
10. Muhittin U, Burak TU, Kam HO. Color Stability of Microhybrid and Nanofilled Composite Resins: Effect of Surface Sealant Agents Containing Different Filler Content. J Contemp Dent Pract. 2019;20(9):1045-1050.
11. Miatello A.Influência dos Fotoiniciadores Tipo I e Tipo II na Polimerização das Resinas Compostas.Inst Ibict. 2020
12. Torres Q, Alvarado C, Roa L, Pedraza P, Flores M, Méndez-Moreno J, Mendoza P. Síntesis de (E)-1,3-difenil-prop-2-en-1-ona y su evaluación sobre el crecimiento de una cepa de S. aureus fármacorresistente. Rev. Mex Farma. 2017;48(3):67-74.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

13. Pacheco E, Lopez M. Fotopolimerización en odontología. Braz. J. Hea. Rev.2024.;7(1):4210-2.

14. Senan D, Ageel F, Aldosari A, Maktabi H. Knowledge and Attitude of Dental Clinicians towards Light-Curing Units: A Cross-Sectional Study. Int J Dent. 2021;14(2). doi: 10.1155/2021/5578274.

15. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Rev Odontoestomatol.2017;33(6): 261-272.

16. Diab R, Yap A, Gonzalez M, Yahya NA. Impact of light-curing distance on the effectiveness of cure of bulk-fill resin-based composites. Saudi Dent J. 2021;33(8):1184-1189. doi: 10.1016/j.sdentj.2021.01.003

17. Bilgili Can, Özarslan M. Evaluation of color stability and microhardness of contemporary bulk-fill composite resins with different polymerization properties. J Esthet Restor Dent.2022;34(6):924-932. doi: 10.1111/jerd.12879

18. Duran G, Tisi J, Urzua I. Alternativas clínicas para el uso de composites Bulk-Fill compactables y fluidos: Reporte de un caso paso a paso.Rev Odovtos Int. J.2021;23(1)

19. Servián L. Importance of finishing and polishing in resin composite restorations in anterior teeth. Case Report. Rev cient cienc salud.2019;1(1):52-56. https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.01.2019.52

20. Noufal Z, Ganesh S, Jayalakshmi S. Effect of carbonated beverages on the color stability of bulk and flowable composite resin. J Adv Pharm Technol Res. 2022;13(1):144-S147. doi: 10.4103/japtr.japtr_271_22

21. Özyurt E, Kurt A. Color stability of bulk-fill resin composites exposed to caffeinated beverage: An in vitro study. Am J Dent. 2022;35(1):3-8.

22. Şişmanoğlu S,Görkem S.Efectos de las bebidas ácidas en la estabilidad del color de los composites de relleno en bloque con diferentes viscosidades. Odovtos.2022;24(2):90-99. doi:org/10.15517/ijds.2022.49149

23. Acuña E, Delgado L, Rumiche F, Tay L. Effect of the Purple Corn Beverage "Chicha Morada" in Composite Resin during Dental Bleaching. Rev Scientifica. 2016. doi: 10.1155/2016/2970548.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
¿Cuál es la estabilidad cromática de resinas Bulk-fill sumergidas en chicha morada cuando son fotopolimerizadas a diferentes distancias?	Objetivo general Analizar la estabilidad cromática de resinas Bulk-fill sumergidas en chicha morada y fotopolimerizadas a diferentes distancias de a 0 mm, 2 mm y 4 mm	H1: Existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad cromática de resinas Bulk-Fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm sumergidas en chicha morada. H0: No existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad cromática de resinas Bulk-Fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm sumergidas en chicha morada.	Diseño de investigación: Experimental *in vitro*. Muestra: 216 discos de resina Bulk-fill distribuidos en 18 grupos de 12 especímenes cada uno según: Tipo de resina (3M Filtek™ Bulk Fill, Ivoclar Tetric N-Ceram Bulk Fill y FGM Opus Bulk Fill APS), distancias de fotoactivación (0, 2 y 4 mm) y solución de tinción (control con agua destilada y chicha morada Naturalle®). Cálculo de muestra: comparación de dos medias. Muestreo: No probabilístico. Técnica: Experimental. Instrumento: Espectrofotómetro
Problemas específicos	Objetivos específicos		
1. ¿Cuál es el valor de "L" de resinas bulk-fill fotoactivadas a 0, 2 y 4 mm cuando son sumergidas en chicha morada y agua destilada?	1. Determinar el valor de ¨L¨ de resinas bulk-fill fotoactivadas a 0,2,4 mm sumergidas en chicha morada y agua destilada.		
2. ¿Cuál es el valor de "a" de resinas bulk-fill fotoactivadas a 0, 2 y 4 mm cuando son sumergidas en chicha morada y agua destilada?	2. Determinar el valor de ¨a¨ de resinas bulk-Fill fotoactivadas a 0,2,4 mm sumergidas en chicha morada y agua destilada.		
3. ¿Cuál es el valor de "b" de resinas bulk-fill fotoactivadas a 0, 2 y 4 mm cuando son sumergidas en chicha morada y agua destilada?	3. Determinar el valor de ¨b¨ de resinas bulk-Fill fotoactivadas a 0,2,4 mm sumergidas en chicha morada y agua destilada.		
4. ¿Qué diferencias existen en la estabilidad cromática de resinas Bulk-fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm cuando son sumergidas en chicha morada y agua destilada, a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas?	4. Comparar la estabilidad cromática de resinas Bulk-fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm en chicha morada y agua destilada, a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas.		
5. ¿Cómo se compara la estabilidad cromática entre los diferentes grupos de resinas Bulk-fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm cuando son sumergidas en chicha morada y agua destilada, a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas?	5. Comparar la estabilidad cromática de resinas Bulk-fill fotoactivadas a 0 mm, 2 mm y 4 mm en chicha morada y agua destilada, a las 24 horas, 1 semana y 3 semanas en cada uno de los grupos.		

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	VALORES	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN
Estabilidad cromática (variable dependiente)	Propiedad inherente a cualquier material odontológico, la cual consiste en mantener su color a lo largo del tiempo.[23]	Grado del color en las resinas evaluado de forma triplicada mediante el dispositivo digital espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania) en un ambiente de laboratorio con luz natural.	Cambio de color	Valor calculado del L, a y b obtenidos del espectrofotómetro VITA EASY SHADE mediante la fórmula: **Fórmula: ΔE =[(L*1 – L*0)2 + (a*1 – a*0)2 + (b*1 – b*0)2]1/2**	**ΔE** diferencia total de color	Cuantitativa continua razón
			Color blanco/negro	Valor calculado del L, obtenidos del espectrofotómetro VITA EASY SHADE mediante la fórmula: **ΔL* = L*final - L*inicial**	**ΔL** (+= más luminoso, -= más oscuro)	Cuantitativa continua Razón
			Color rojo/verde	Valor calculado del a, obtenidos del espectrofotómetro VITA EASY SHADE mediante la fórmula: **Δa* = a*final - a*inicial**	**Δa** (+ =más rojo, -= más verde)	Cuantitativa continua razón
			Color amarillo/azul	Valor calculado del b, obtenidos del espectrofotómetro VITA EASY SHADE mediante la fórmula: **Δb* = b*final - b*inicial**	**Δb** (+ =más amarillo, -= más azul)	Cuantitativa continua razón
Resinas compuestas (variable independiente 1)	Material restaurador de elección en la actualidad por sus propiedades mecánicas más favorables, cantidad y naturaleza del relleno y capacidad de unión al diente mediante el uso de técnicas adhesivas, mimetizándose con la estructura dentaria [24]	Marcas de materiales de composite tipo bulk-Fill seleccionados para el experimento.	--	Tipo de resina compuesta bulk-fill	(1) Resina A: 3M Filtek™ Bulk-Fill (2) Resina B: Ivoclar Tetric N ceram Bulk fill (3) Resina C: FGM opus Bulk-Fill APS	Cualitativa nominal
Solución de tinción (variable independiente 2)	Es el proceso por el cual las moléculas de un colorante se adsorben a una superficie.[25]	Periodo de la exposición de las resinas a la bebida experimental.	---	Sustancia colorante	(0) Solución Control: Agua destilada (1) Solución Experimental: Chicha morada Naturalle ®	Cualitativa nominal
Tiempo (variable independiente 3)	Es una magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos.[3]	Tiempo de evaluación del experimento de inmersión de discos de resinas en soluciones para la evaluación de la estabilidad cromática.	---	Días calendario	(1) 24 horas (2) 1 semana (3) 3 semanas	Cualitativa ordinal
Distancias de fotoactivación (variable independiente 4)	Es el espacio que separa la punta del espectro de luz del cuerpo a fotoactivar.[14]	Distancias de variación en la proximidad de la fuente de luz afecta la polimerización de las resinas bulk-fill.	---	Separador empleado para fotoactivación	(0) 0 mm (1) 2 mm (2) 4 mm	Cualitativa ordinal

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3. Material suplementario del artículo.

Apéndice 1: CRIS. Guidelines (Checklist for Reporting *In vitro* Studies)*.

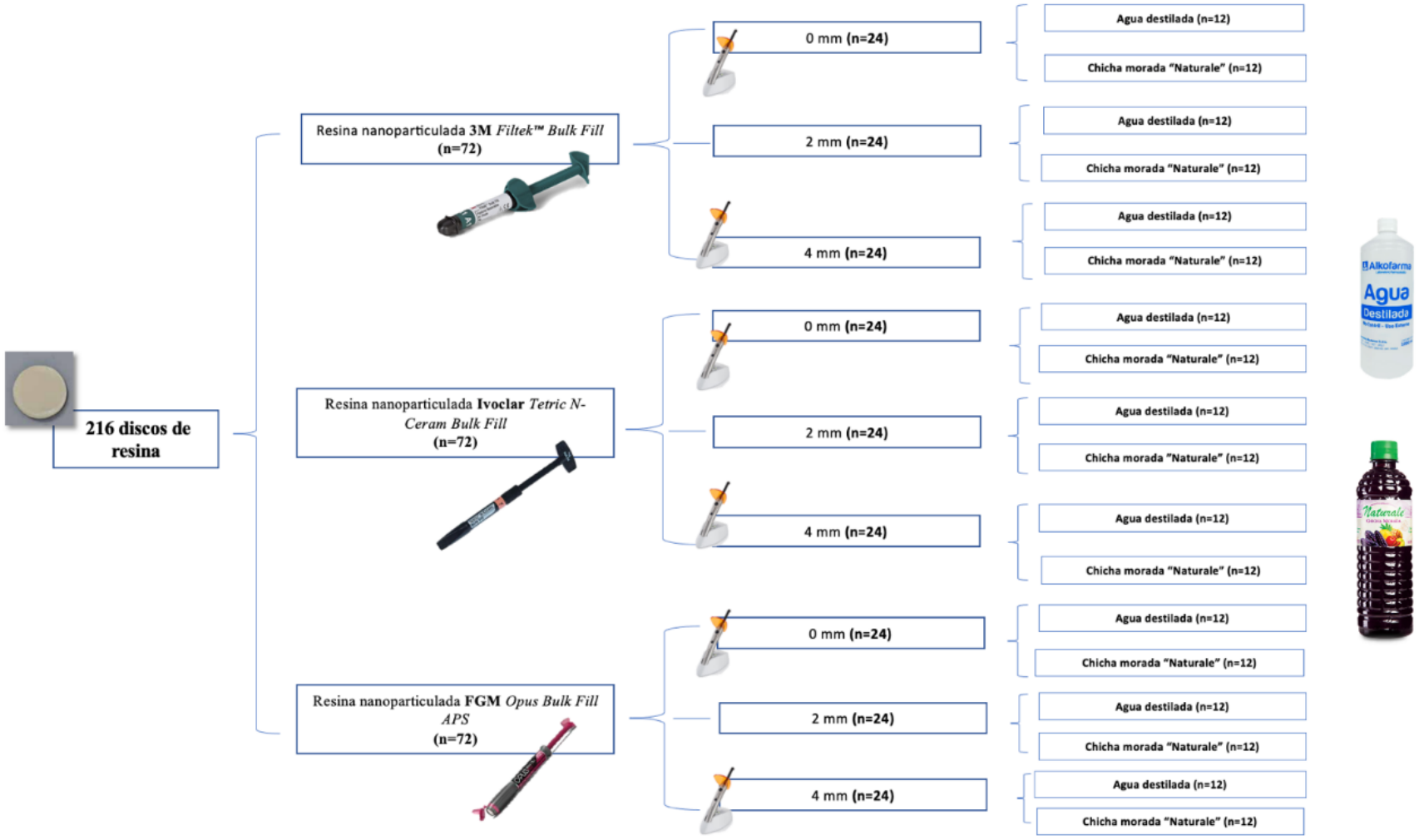
Section/Topic	Item Nº	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract			
	1a	Identification as an in vitro/laboratory study in the title	1
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions	3
Introduction	2a	Scientific background and explanation of rationale	4
Background and objectives	2b	Specific objectives or hypotheses	5
Methods			
Interventions	3	The intervention for each group, including how and when they were actually administered, with sufficient detail to allow replication	5
Outcomes	4	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	6
Sample size	5	How sample size was determined	
Randomisation: Sequence generation	6	Method used to generate the random allocation sequence	NA
Allocation concealment mechanism	7	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	7
Implementation	8	Who generated the random allocation sequence, who enrolled teeth, and who assigned teeth to intervention	8
Blinding	9	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, care providers, those assessing assessing outcomes) and how outcome)	NA
Statistical methods	10	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	8
Results			
Numbers analysed	11a	For each group, number of 'items' (drugs) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	9
Outcomes and estimation	11b	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	10
Discussion			
Limitations	12a	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	11
Generalisability	12b	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	12
Interpretation	12c	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	13
Other information			
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	NA
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	NA

*Krithikadatta J, Gopikrishna V, Datta M. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. J Conserv Dent. 2014;17(4):301–304

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

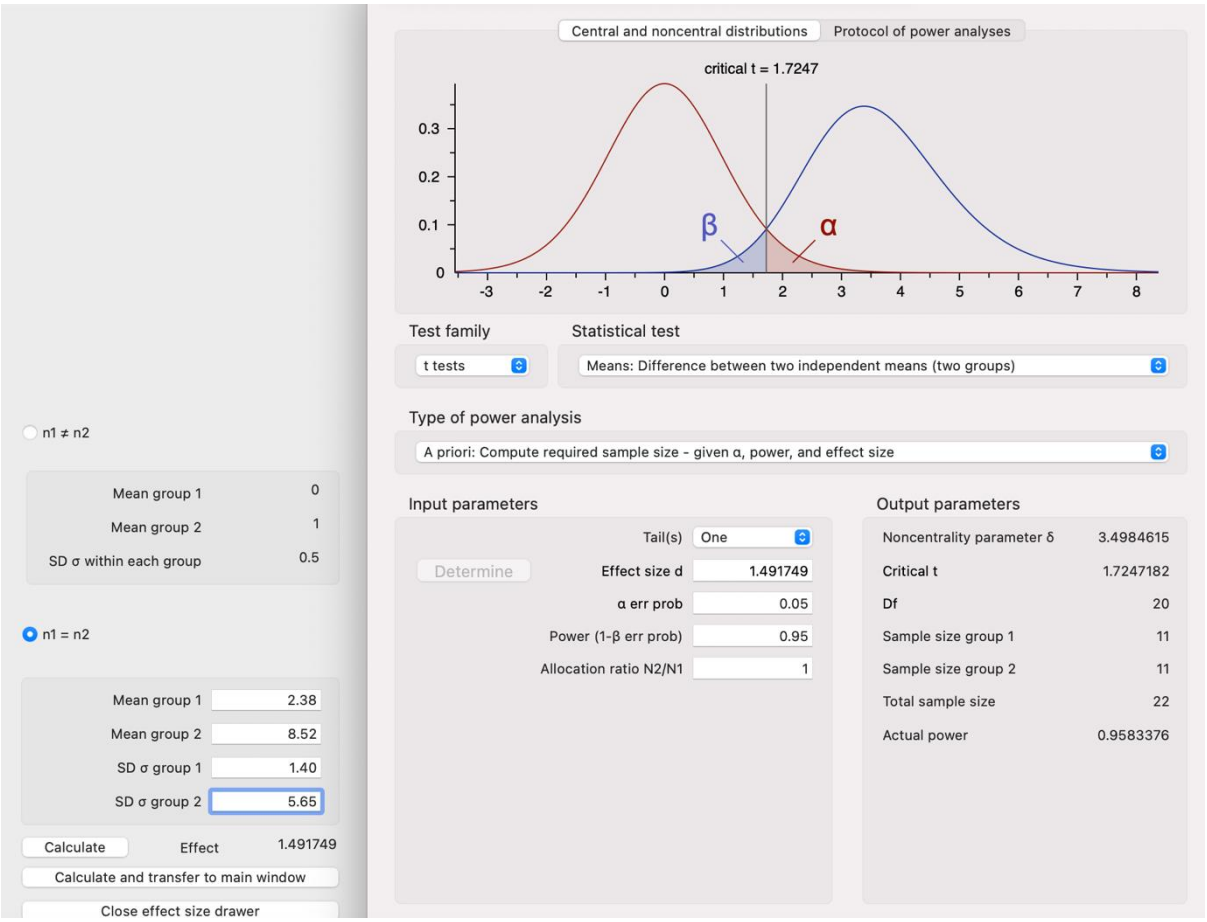
TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Apéndice 2. Distribución de grupos.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Apéndice 3. Calculo tamaño muestral

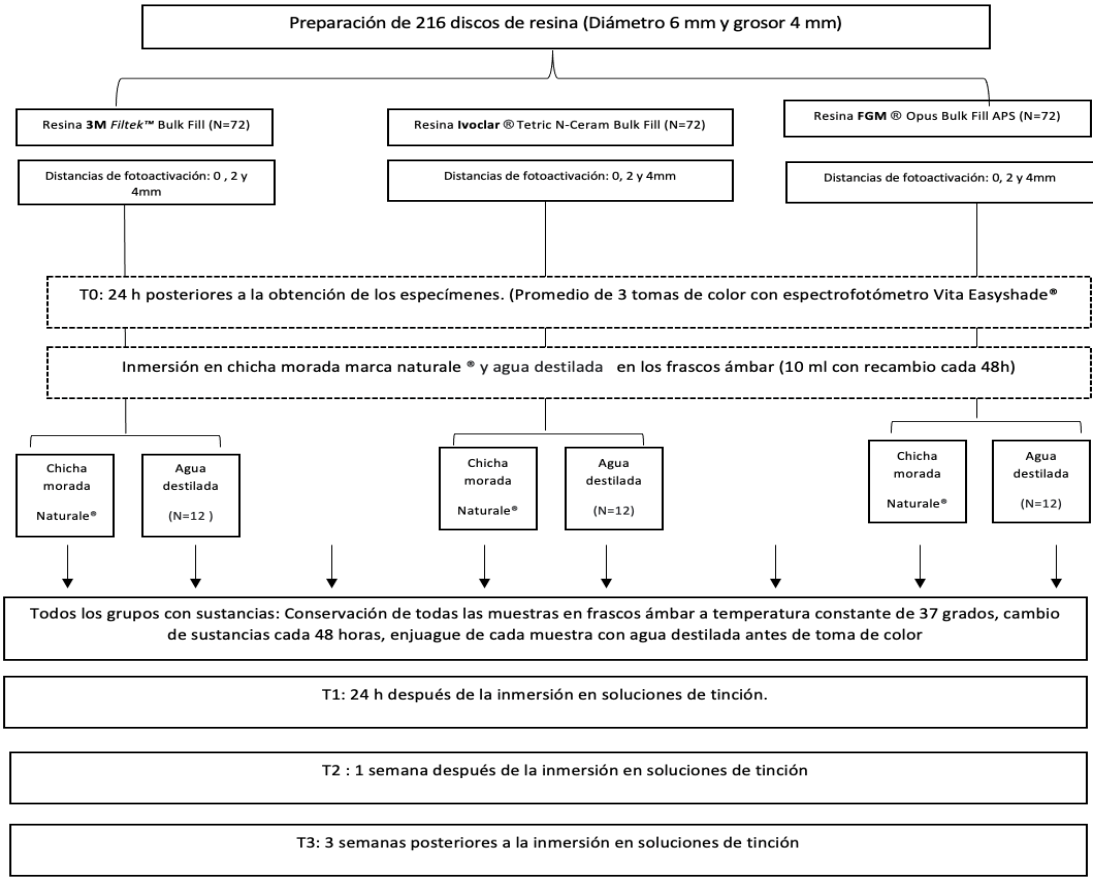


Programa: G*Power

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 4. Diagrama de flujo.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 5. Composición de resinas.

Tipo de resina	Marca	Lotes	Composición	Gramaje	Tono
Filtek one Bulk-Fill restorative	3M ESPE	NF29092	Relleno de sílice de 20 nanometros (nm) no aglomerado/ no agregado, relleno de circonio de 4 a 11 nm no aglomerado/agregado, relleno agrupado de sílice/cirocinio agregado (compuesto de particulas de sílice de 20 nm y de circonio de 4 a 11 nm), relleno de trifluoruro de iterbio compuesto de particulas aglomeradas de 100 nm. Relleno inorgánica de 76,5% por peso (58,5% del volumen). UDMA, AFM,diuretano-DMA y 1, 12-dodecano-DMA)	4 gr	A2
Opus Bulk-Fill APS	FGM	130222	Monómeros uretanodimetacrilato, estabilizadores, composición fotoiniciadora (APS) y coiniciadores; dióxido de silicio silanizado, estabilizadores y pigmentos.	4 gr	A2
Tetric N Ceram Bulk-Fill Refill	IVOCLAR VIVADENT	Z051PT	Dimetacrilatos (19-21 % en peso) El contenido total de relleno inorgánico es de 75-77% en peso o 53-55% en volumen. Rellenos consistentes de vidrio de bario, prepolímero, trifloruro de iterbio y óxido mixto, aditivos,catalizadores, estabilizadores y pigmentos (<1,0% en peso). Particula de relleno inorgánico oscila entre 0.04 y 3 µm.	3,5 gr	IVA

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 6. Fotos del estudio.



Figura 1: Fotopolimerizando discos de resina

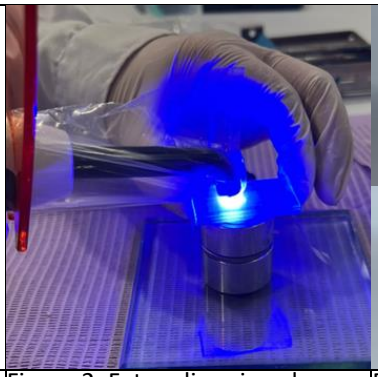


Figura 2: Fotopolimerizando discos de resina con separadores de fotoactivación



Figura 3: Frascos ámbar rotulados según tipo de resina, distancia de fotoactivación y sustancia



Figura 4: Resina negra: Tetric N Ceram Bulk-fill // Resina verde: One Bulk-fill restorative 3M // Resina Roja: Opalis Bulk-fill FGM



Figura 5: Estufa a 37 grados centígrados donde se guardaron los frascos rotulados



Figura 6: Sustancia siendo colocada en frasco ámbar



Figura 7: Matriz metálica personalizada, colocación de resina mediante 1 solo incremento.



Figura 8: Medición de disco de resina con espectrofotómetro VITA EASY SHADE.



Figura 9: Tesistas realizando ejecución en compañía de su asesora.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 7. Instrumento de recolección de datos.

3M Filtek TM Bulk-Fill									
Agua destilada					**Chicha morada**				
N°	Distancia	L	a*	b*	N°	Distancia	L	a*	b*
1	0 mm	77,5	0,5	13,7	39	0 mm	78,9	0,5	14,1
2	0 mm	76,8	0,7	13,2	40	0 mm	76,9	0,6	13,6
3	0 mm	75,6	1,2	14,4	41	0 mm	77,2	0,3	15,8
4	0 mm	81,8	0,3	17,0	42	0 mm	80,7	0,5	16,3
5	0 mm	80,7	0,3	16,5	43	0 mm	81,2	0,8	15,2
6	0 mm	81,3	0,3	18,4	44	0 mm	82,8	0,2	16,2
7	0 mm	81,7	0,1	17,9	45	0 mm	79,7	0,8	16,1
8	0 mm	82,0	0,2	16,2	46	0 mm	80,1	0,8	14,8
9	0 mm	81,1	0,7	15,8	47	0 mm	78,3	0,7	16,1
10	0 mm	82,5	0,2	16,6	48	0 mm	78,2	0,7	16,1
11	0 mm	82,1	0,4	16,5	49	0 mm	78,2	0,9	16,1
12	0 mm	81,9	0,2	16,2	50	0 mm	81,5	0,7	16,2
13	2 mm	77,9	0,1	15,2	51	2 mm	76,4	0,9	14,3
14	2 mm	77,8	0,8	15,6	52	2 mm	76,8	0,7	14,1
15	2 mm	75,8	0,5	16,9	53	2 mm	76,7	0,8	14,2
16	2 mm	74,6	0,2	15,2	54	2 mm	81,7	0,3	19,1
17	2 mm	77,4	0,9	15,6	55	2 mm	82,7	0,6	19,4
18	2 mm	79,3	1,0	16,9	56	2 mm	82,7	0,6	19,3
19	2 mm	80,8	0,8	17,6	57	2 mm	79,1	0,6	19,4
20	2 mm	84,1	0,5	22,5	58	2mm	84,9	0,1	23,8
21	2 mm	78,1	0,2	18,7	59	2 mm	80,8	0,1	17,2
22	2 mm	80,9	0,9	19,6	60	2 mm	79,6	0,4	17,3
23	2 mm	82,3	0,8	19,7	61	2 mm	81,5	0,1	18,8
24	2 mm	84,3	1,2	19,7	62	4 mm	76,2	0,7	15,8
25	2 mm	83,6	0,0	25,1	63	4 mm	78,8	0,2	18,3
26	4 mm	77,5	0,2	16,3	64	4 mm	77,5	0,1	18,2
27	4 mm	72,4	0,1	17,0	65	4 mm	77,3	0,1	17,7
28	4 mm	76,3	0,8	14,7	66	4 mm	79,2	0,1	17,7
29	4 mm	78,3	0,3	17,7	67	4 mm	79,9	0,1	16,9
30	4 mm	83,0	0,9	19,7	68	4 mm	79,5	0,3	15,4
31	4 mm	78,3	0,4	19,0	69	4 mm	81,3	0,2	16,7
32	4 mm	78,9	0,2	18,0	70	4 mm	77,0	0,2	17,6
33	4 mm	80,0	0,1	19,0	71	4 mm	80,8	0,0	18,5
34	4 mm	85,8	0,5	22,6	72	4 mm	78,8	0,3	18,3
35	4 mm	80,1	0,5	19,1					
36	4 mm	74,5	0,8	15,3					
37	4 mm	77,8	0,3	18,2					
38	4 mm	80,3	0,5	19,4					

Ivoclar *Tetric N Ceram Bulk-Fill*									
Agua destilada					**Chicha morada**				
N°	Distancia	L	a*	b*	N°	Distancia	L	a*	b*
73	0 mm	78,5	1,8	13,8	111	0 mm	76,7	2,3	12,6
74	0 mm	77,3	1,8	15,7	112	0 mm	76,8	2,2	13,0
75	0 mm	79,6	1,7	16,7	113	0 mm	76,8	2,4	12,3
76	0 mm	76,2	1,9	14,8	114	0 mm	74,0	1,8	14,3
77	0 mm	76,6	1,9	13,9	115	0 mm	75,0	1,9	15,6
78	0 mm	76,3	1,8	15,0	116	0 mm	78,4	2,0	13,9
79	0 mm	75,0	1,7	13,9	117	0 mm	74,1	2,1	14,2
80	0 mm	75,1	2,1	16,3	118	0 mm	75,8	2,1	15,6
81	0 mm	75,1	1,6	14,8	119	0 mm	73,2	1,7	14,2
82	0 mm	75,8	1,7	16,6	120	0 mm	73,0	2,6	14,3
83	0 mm	75,4	1,9	12,9	121	0 mm	75,3	2,5	15,8
84	0 mm	77,1	2,1	14,9	122	0 mm	77,0	1,7	14,2
85	2 mm	76,2	1,9	15,2	123	2 mm	77,2	2,2	13,9
86	2 mm	78,3	1,7	15,6	124	2 mm	75,2	2,2	13,6
87	2 mm	74,9	2,1	17,4	125	2 mm	77,1	2,1	16,7
88	2 mm	73,8	1,9	15,1	126	2 mm	75,9	2,1	16,6
89	2 mm	77,7	1,6	16,9	127	2 mm	73,1	2,2	17,4
90	2 mm	74,3	1,3	16,8	128	2 mm	76,6	1,7	16,9
91	2 mm	74,2	1,4	17,7	129	2 mm	76,4	2,4	16,3
92	2 mm	74,2	1,8	17,3	130	2mm	76,5	2,3	16,6
93	2 mm	75,4	2,6	13,4	131	2 mm	72,1	2,2	16,2
94	2 mm	73,8	0,9	19,1	132	2 mm	75,7	1,5	15,8
95	2 mm	74,0	2,2	15,5	133	2 mm	73,6	1,7	18,0
96	2 mm	74,6	2,0	15,3	134	4 mm	72,5	1,9	14,5
97	2 mm	75,4	1,6	17,3	135	4 mm	77,3	1,2	19,0
98	4 mm	77,0	1,6	17,0	136	4 mm	73,0	2,5	16,9
99	4 mm	77,0	1,9	18,8	137	4 mm	74,2	2,4	14,4
100	4 mm	75,8	1,9	18,8	138	4 mm	78,3	2,2	18,3
101	4 mm	72,7	2,1	16,6	139	4 mm	75,3	1,9	17,0
102	4 mm	71,5	2,2	17,4	140	4 mm	73,6	1,1	19,0
103	4 mm	76,2	1,7	16,9	141	4 mm	80,1	1,5	18,7
104	4 mm	71,6	2,4	16,3	142	4 mm	74,9	1,8	17,2
105	4 mm	73,0	2,3	16,6	143	4 mm	75,5	1,5	19,1
106	4 mm	72,4	2,2	16,2	144	4 mm	73,5	1,9	17,6
107	4 mm	77,1	1,5	15,8					
108	4 mm	75,3	1,7	18,0					
109	4 mm	75,1	1,9	14,5					
110	4 mm	78,2	1,2	19,0					

FGM *Opus Bulk-Fill APS*									
Agua destilada					**Chicha morada**				
N°	Distancia	L	a*	b*	N°	Distancia	L	a*	b*
145	0 mm	74,1	0,0	9,9	183	0 mm	73,0	0,5	9,8
146	0 mm	74,6	0,6	12,3	184	0 mm	72,3	0,0	12,3
147	0 mm	74,4	1,4	14,8	185	0 mm	72,9	0,9	9,0
148	0 mm	72,8	0,2	12,1	186	0 mm	73,1	0,3	12,4
149	0 mm	73,4	1,2	11,0	187	0 mm	73,9	0,6	11,3
150	0 mm	77,0	0,6	12,8	188	0 mm	75,7	1,0	15,5
151	0 mm	72,8	0,7	9,8	189	0 mm	79,0	0,9	15,3
152	0 mm	74,7	0,4	12,2	190	0 mm	79,1	0,9	15,5
153	0 mm	78,6	0,3	14,2	191	0 mm	78,8	1,2	15,2
154	0 mm	73,7	0,4	11,7	192	0 mm	74,4	0,6	10,8
155	0 mm	75,8	1,8	10,7	193	0 mm	76,2	1,3	10,9
156	0 mm	73,6	0,1	11,8	194	0 mm	81,4	0,1	16,9
157	2 mm	75,0	0,3	13,1	195	2 mm	76,9	0,3	12,8
158	2 mm	73,3	0,0	13,6	196	2 mm	74,0	1,0	11,0
159	2 mm	74,8	1,1	11,4	197	2 mm	76,4	0,6	13,2
160	2 mm	76,1	0,4	13,0	198	2 mm	77,5	0,3	13,4
161	2 mm	76,6	0,7	9,4	199	2 mm	79,7	0,8	8,2
162	2 mm	78,3	0,9	9,1	200	2 mm	77,3	0,7	11,2
163	2 mm	78,0	1,5	7,7	201	2 mm	76,0	1,4	8,4
164	2 mm	76,8	1,6	6,5	202	2mm	75,5	2,1	7,6
165	2 mm	76,0	1,4	7,5	203	2 mm	79,4	0,9	9,9
166	2 mm	77,6	1,4	8,1	204	2 mm	75,4	1,5	7,4
167	2 mm	72,7	0,3	10,3	205	2 mm	78,0	1,3	9,0
168	2 mm	75,4	1,2	8,0	206	2 mm	74,0	0,9	10,4
169	2 mm	75,6	0,9	8,2	207	2 mm	73,8	0,2	13,2
170	4 mm	75,0	0,3	11,9	208	4 mm	72,5	2,2	9,8
171	4 mm	74,1	0,9	9,1	209	4 mm	80,1	0,7	13,3
172	4 mm	72,0	0,7	12,0	210	4 mm	81,4	0,4	15,4
173	4 mm	76,8	1,6	8,2	211	4 mm	76,9	3,5	9,4
174	4 mm	78,4	2,7	7,7	212	4 mm	75,3	3,5	8,5
175	4 mm	78,5	1,4	10,4	213	4 mm	72,3	1,3	8,6
176	4 mm	76,1	0,3	11,7	214	4 mm	77,7	2,7	10,2
177	4 mm	76,5	0,4	13,6	215	4 mm	76,8	1,9	10,9
178	4 mm	77,7	2,2	10,3	216	4 mm	76,1	1,2	8,9
179	4 mm	75,9	2,5	9,7					
180	4 mm	74,1	1,6	12,1					
181	4 mm	77,4	2,1	10,9					
182	4 mm	77,3	2,2	10,9					

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 8. Resolución Directoral de aprobación de la Carrera.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA Nº 0013-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2023

Lima, 23 de mayo de 2023.

VISTO:

La solicitud de los tesistas, asesor y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro **N.° PRE-8-2023-00101** del proyecto de Tesis Titulado: **"ESTABILIDAD CROMÁTICA DE RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS DE GRANDES INCREMENTOS SUMERGIDAS EN CHICHA MORADA Y FOTOPOLIMERIZADAS A DIFERENTES DISTANCIAS DE FOTOACTIVACIÓN"** presentado por **DARIA CRISTINA SUAREZ ROJAS y DIANA FELE LAYZA MAYO.**

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el Título de **CIRUJANO DENTISTA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"ESTABILIDAD CROMÁTICA DE RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS DE GRANDES INCREMENTOS SUMERGIDAS EN CHICHA MORADA Y FOTOPOLIMERIZADAS A DIFERENTES DISTANCIAS DE FOTOACTIVACIÓN"** de **DARIA CRISTINA SUAREZ ROJAS y DIANA FELE LAYZA MAYO** con registro: **N.º PRE-8-2023-00101** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 22 de noviembre de 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

ART. 2°: NOMBRAR asesora del trabajo de tesis señalado, a la **Esp. Consuelo Marroquín Soto.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA · DIRECCIÓN ACADÉMICA · UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

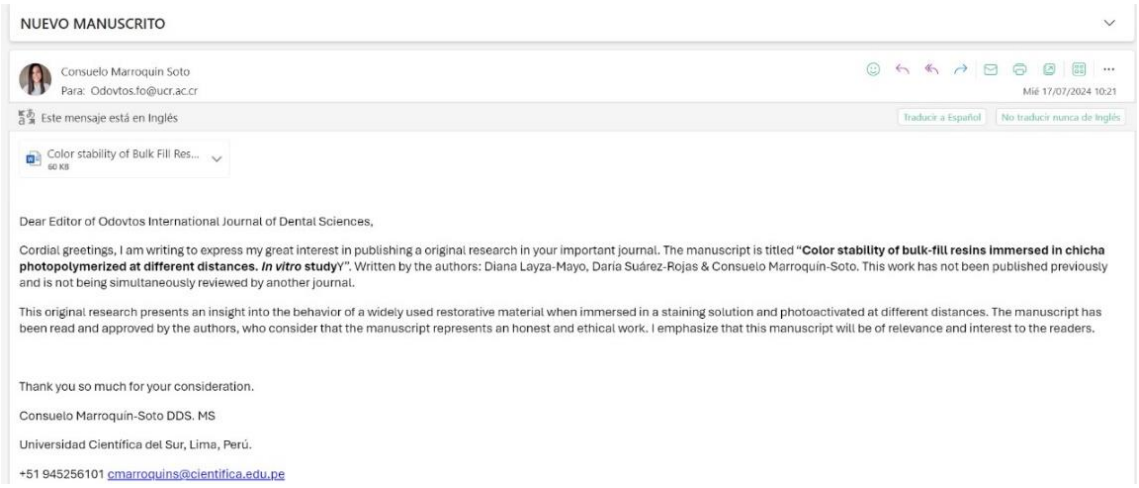
Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexo 9. Evidencia de envío a revista.

Odovtos – International Journal of Dental Sciences



NUEVO MANUSCRITO

Consuelo Marroquin Soto
Para: Odovtos.fo@ucr.ac.cr
Mié 17/07/2024 10:21

Este mensaje está en Inglés
Traducir a Español | No traducir nunca de Inglés

Color stability of Bulk Fill Res...
60 KB

Dear Editor of Odovtos International Journal of Dental Sciences,

Cordial greetings, I am writing to express my great interest in publishing a original research in your important journal. The manuscript is titled "**Color stability of bulk-fill resins immersed in chicha photopolymerized at different distances. *In vitro* study**Y". Written by the authors: Diana Layza-Mayo, Daria Suárez-Rojas & Consuelo Marroquín-Soto. This work has not been published previously and is not being simultaneously reviewed by another journal.

This original research presents an insight into the behavior of a widely used restorative material when immersed in a staining solution and photoactivated at different distances. The manuscript has been read and approved by the authors, who consider that the manuscript represents an honest and ethical work. I emphasize that this manuscript will be of relevance and interest to the readers.

Thank you so much for your consideration.

Consuelo Marroquín-Soto DDS. MS

Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

+51 945256101 cmarroquins@cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis