

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Odontología

Estabilidad de color en restauraciones provisionarias con resinas acrílicas en relación al consumo de la yerba mate

Ronald Ferreira Ramírez¹, Jazmín Araceli González Sanabria¹, Rocío Marlene Ramos¹

¹Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay.

Enviado: 23 de febrero de 2023

Aceptado: 20 de abril de 2023

Publicado: 30 de abril de 2023

DOI: [10.5281/zenodo.22749930](https://doi.org/10.5281/zenodo.22749930)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: Las restauraciones provisionarias de resina acrílica protegen la estructura dentaria tallada mientras se elabora la pieza definitiva, pero están expuestas a pigmentantes habituales, entre ellos la yerba mate (mate y tereré). El objetivo fue determinar los cambios de coloración de resinas acrílicas provisionarias sometidas a infusión fría y caliente de yerba mate, y si la temperatura y el grado de pulido influyen en dicha pigmentación. **Materiales y métodos:** Estudio cuasi experimental, descriptivo, de componente analítico. Sesenta discos de resina acrílica autocurable, en dos grupos de 30 (mate o tereré) y subgrupos de 15 según pulido completo o incompleto. Inmersión diaria nueve días; color con colorímetro los días 3, 6 y 9. **Resultados:** Cambios significativos desde el día 3 en ambos grupos. Con mate y pulido completo: 73 % croma intermedio (día 3), 53 % más oscuro (día 6) y 87 % el más oscuro (día 9); patrón equivalente con pulido incompleto. Con tereré y pulido completo: 87 %, 87 % y 67 %; con incompleto: 93 %, 100 % y 53 %. Sin diferencias significativas entre infusiones; influencia mínima del pulido. Pequeñas deformaciones con mate caliente hacia el día 6. **Conclusiones:** Cambios de color tempranos por yerba mate, independientemente de la temperatura; el pulido influye de forma mínima. Se respalda informar a pacientes con provisionales sobre el efecto pigmentante de esta bebida.

Palabras clave: resinas acrílicas, restauración dental provisional, color, pigmentación, *Ilex paraguariensis*

Autor correspondiente: Rocío Marlene Ramos. Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay

Financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de organismos públicos, comerciales ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

INTRODUCCIÓN

Las restauraciones provisionarias cumplen un papel central en la prostodoncia fija: protegen la estructura dentaria tallada, preservan la posición y la función de los tejidos periodontales, y permiten evaluar de manera preliminar los parámetros estéticos que tendrá la restauración definitiva, mientras esta se elabora (1). Entre los materiales disponibles para su confección, las resinas acrílicas continúan siendo una de las opciones más utilizadas, dado su costo accesible, su facilidad de manipulación y su buen desempeño clínico general, aunque no siempre igualan las propiedades físicas y mecánicas de alternativas más recientes como los materiales impresos en 3D (2).

La estabilidad de color es una propiedad crítica de estos materiales, ya que las restauraciones provisionarias suelen permanecer en boca por periodos más prolongados de lo inicialmente previsto, exponiéndose de forma prolongada a sustancias pigmentantes propias de la dieta habitual. Diversos estudios *in vitro* han documentado que los materiales provisionarios de uso común presentan grados variables de estabilidad de color frente a la inmersión en soluciones colorantes (3,4), un hallazgo consistente entre distintos tipos de materiales restauradores temporales (5) y confirmado en comparaciones directas entre productos comerciales disponibles en el mercado (6).

El cambio de color en estos materiales responde a un fenómeno multifactorial en el que intervienen tanto las características intrínsecas de la sustancia pigmentante como las propiedades superficiales del material. La rugosidad superficial posterior al pulido influye de manera directa en la susceptibilidad a la tinción de las resinas (7,8), y procedimientos como el aeropulido pueden modificar tanto la rugosidad como el color resultante (9); por el contrario, un repulido adecuado después de tratamientos que alteran la superficie puede restituir parcialmente la lisura y limitar la captación de pigmentos (10). Las revisiones narrativas sobre el tema coinciden en que la susceptibilidad a la tinción varía ampliamente según el material y el protocolo de acabado empleado (11,12).

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es una infusión de consumo ancestral y masivo en Paraguay y la región, cuya composición química incluye compuestos fenólicos, ácidos clorogénicos y metilxantinas responsables tanto de sus propiedades bioactivas como de su intensa coloración (13,14). Estos mismos compuestos, presentes

también en otras bebidas de consumo habitual con reconocido potencial cromógeno, se han vinculado consistentemente con sus efectos beneficiosos sobre la salud metabólica y digestiva (15), lo que explica su consumo extendido en sus dos principales presentaciones locales: el mate, servido caliente, y el tereré, servido frío.

La determinación objetiva del color dental y de los materiales restauradores constituye, en sí misma, un desafío metodológico, dado que los métodos de selección visual están sujetos a variabilidad del observador, mientras que los instrumentos digitales —espectrofotómetros y colorímetros— ofrecen mayor reproducibilidad para el registro y el seguimiento longitudinal del color (16). Estudios previos han evaluado específicamente la estabilidad de color de resinas bis-acrílicas frente a la inmersión en bebidas tras envejecimiento térmico (17), así como el efecto de distintas bebidas y tratamientos de superficie sobre restauraciones interinas fabricadas con tecnologías más recientes (18), pero la evidencia específica sobre el efecto de la yerba mate —y en particular sobre la comparación entre su forma fría y caliente— sobre resinas acrílicas provisionarias es escasa. El presente estudio tuvo como objetivo determinar los cambios de coloración que sufren las resinas acrílicas provisionarias sometidas a infusión fría y caliente de yerba mate, identificando además si la temperatura de la infusión y el grado de pulido de la superficie contribuyen a dicho cambio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de diseño cuasi experimental, descriptivo y de componente analítico, llevado a cabo en condiciones de laboratorio controladas.

La muestra estuvo constituida por 60 discos de resina acrílica autocurable (marca Acritone), confeccionados mediante moldes de silicona de condensación con un diámetro de 2,4 mm y un espesor de 1,2 mm. Se incluyeron discos de croma inicial homogéneo (A62) y espesor de 1,4 mm; se excluyeron los discos que presentaron grietas, fracturas, burbujas o espesores fuera del rango establecido. Los discos se dividieron en dos grupos de 30 según la infusión a la que serían sometidos (mate o tereré) y, dentro de cada uno, en dos subgrupos de 15 según el grado de pulido: uno sometido a un protocolo de pulido completo (fresones de desgaste, gomas de distinto grano, lijas al agua y tiza de alto brillo) y otro sometido al mismo protocolo sin la etapa final de alto brillo.

Para la infusión de mate, se preparó yerba mate comercial de origen paraguayo (45 g por cada 400 mL de agua a 90 °C), cebada y dejada en reposo durante 5 minutos, filtrada y vertida sobre los discos en una medida de 160 mL; los frascos se mantuvieron a baño María entre 85 °C y 90 °C durante una hora. Para la infusión de tereré, se utilizó la misma proporción de yerba mate con agua a 4 °C, en reposo durante 10 minutos, filtrada y vertida sobre los discos, manteniéndose los frascos en agua con hielo entre 4 °C y 6 °C durante una hora. Ambos procedimientos se repitieron diariamente durante nueve días, desechándose la infusión utilizada al finalizar cada ciclo. El color de las muestras se registró mediante colorímetro (marca Acritone) los días 3, 6 y 9, complementado con registro fotográfico digital bajo un set de iluminación estandarizado con luces LED de luz blanca.

Los datos se procesaron mediante Microsoft Excel, con análisis de varianza (ANOVA) para la comparación de los grupos según temperatura de infusión y grado de pulido. El estudio no involucró seres humanos ni representó riesgo alguno, al tratarse de un experimento *in vitro*; no se identificaron conflictos de interés, y el proyecto fue financiado por los propios investigadores.

RESULTADOS

Se evaluaron los cambios de coloración de 60 discos de resina acrílica provisoria, con color inicial homogéneo (A62), a lo largo de nueve días de exposición a infusiones de mate o tereré, en subgrupos con pulido completo e incompleto.

En los discos sometidos a mate con pulido completo, el 73 % alcanzó un croma intermedio al tercer día, mientras que el 27 % restante alcanzó un croma más claro. Al sexto día, el 53 % de las muestras avanzó a un croma más oscuro. Al noveno día, la gran mayoría (87 %) alcanzó el croma más oscuro registrado en el estudio. En el subgrupo con pulido incompleto sometido a mate, el patrón fue equivalente al tercer día (73 % en el croma intermedio); al sexto día, la totalidad de las muestras (100 %) alcanzó el croma siguiente, y al noveno día la mayoría (53 %) llegó al croma más oscuro.

En los discos sometidos a tereré con pulido completo, el 87 % alcanzó el croma intermedio al tercer día; al sexto día, el 87 % avanzó al croma siguiente, y al noveno día el 67 % alcanzó el croma más oscuro. En el subgrupo con pulido incompleto sometido a tereré, el 93 % alcanzó el croma intermedio al tercer día, la totalidad de las

muestras (100 %) alcanzó el croma siguiente al sexto día, y al noveno día el 53 % llegó al croma más oscuro.

Al comparar los grupos según la temperatura de la infusión, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la magnitud de la pigmentación entre las muestras sometidas a mate (caliente) y a tereré (frío): ambos grupos alcanzaron cambios de croma de magnitud similar a lo largo del periodo evaluado. Respecto del grado de pulido, la comparación entre los subgrupos con pulido completo e incompleto mostró proporciones de cambio de color relativamente equivalentes, lo que indica una contribución mínima del pulido al fenómeno de la pigmentación en las condiciones evaluadas. Adicionalmente, se observaron pequeñas deformaciones físicas, apreciables a la vista, al tacto y en el registro fotográfico, en las muestras sometidas a la infusión de mate hacia el sexto día de exposición.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio muestran que las resinas acrílicas provisorias sufren cambios de color tempranos y significativos por efecto del consumo de yerba mate, detectables ya desde el tercer día de exposición e independientes de si la infusión se consume fría o caliente. Este patrón es consistente con lo descrito de forma reiterada para materiales provisorios de uso común, que presentan grados variables pero generalmente relevantes de inestabilidad de color frente a sustancias pigmentantes de la dieta habitual (3,4,5,6).

El hecho de que la magnitud de la pigmentación no difiriera de forma significativa entre la infusión caliente (mate) y la fría (tereré) sugiere que el principal determinante del cambio de color en este estudio fue la composición química de la yerba mate —particularmente sus compuestos fenólicos y ácidos clorogénicos (13,14)— más que la temperatura de exposición en sí misma. Este hallazgo resulta clínicamente relevante en el contexto paraguayo, donde ambas formas de consumo son igualmente frecuentes y no existe, según estos resultados, una presentación "más segura" para los pacientes portadores de restauraciones provisorias.

El grado de pulido tuvo una influencia mínima sobre el cambio de color observado, en contraste con lo esperable a partir de la evidencia que vincula la rugosidad superficial posterior al pulido con una mayor susceptibilidad a la tinción en resinas compuestas (7,8). Esta discrepancia podría explicarse porque el efecto pigmentante de la

yerba mate en este estudio fue de magnitud suficiente como para producir cambios de color relevantes incluso en las superficies mejor pulidas, de forma similar a lo observado cuando el repulido posterior a un tratamiento de superficie no logra restituir completamente la resistencia a la tinción del material (9,10). Esto no descarta la relevancia clínica del pulido, dado que procedimientos de acabado deficientes podrían acelerar aún más la captación de pigmentos en condiciones de exposición menos intensas que las de este diseño experimental (11,12).

Las pequeñas deformaciones físicas observadas en las muestras sometidas a mate caliente hacia el sexto día son un hallazgo adicional relevante, dado que sugieren que la exposición prolongada a bebidas calientes podría comprometer no solo la estética, sino también la integridad física de las restauraciones provisionales de resina acrílica, un aspecto que trasciende la estabilidad de color propiamente dicha y que resulta coherente con la necesidad de considerar el comportamiento térmico de estos materiales durante su uso clínico prolongado.

Estos resultados son consistentes con la evidencia específica sobre resinas bis-acrílicas sometidas a envejecimiento térmico e inmersión en bebidas (17), y con estudios que documentan el efecto de distintas bebidas sobre la estabilidad de color de restauraciones interinas fabricadas con tecnologías más recientes (18), lo que sugiere que la vulnerabilidad a la pigmentación por bebidas de consumo habitual es una limitación compartida por distintos tipos de materiales provisionales, más allá de su composición específica. La determinación objetiva del color mediante colorímetro, complementada con registro fotográfico estandarizado, permitió minimizar la variabilidad propia de los métodos de selección visual del color (16).

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran su naturaleza *in vitro*, que no reproduce completamente las condiciones intraorales (temperatura variable, saliva, cepillado), el número de días de exposición evaluado y el uso de un colorímetro en lugar de un espectrofotómetro de mayor precisión. Entre sus fortalezas se destaca el diseño con subgrupos pareados por grado de pulido y tipo de infusión, y la estandarización rigurosa de los procedimientos de preparación y medición. En conclusión, las resinas acrílicas provisionales sufren cambios de color significativos y tempranos por efecto del consumo de yerba mate, independientemente de si la infusión es fría o caliente, mientras que el grado de pulido influye de manera mínima en dicho cambio, lo que respalda la

importancia de informar a los pacientes portadores de restauraciones provisionales sobre el efecto pigmentante de esta bebida de consumo cotidiano en la región.

REFERENCIAS

1. Strassler HE. Fixed prosthodontics provisional materials: making the right selection. *Compend Contin Educ Dent*. 2013;34(1):22-4,26;quiz 28,30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23550328>
2. Jain S, Sayed ME, Shetty M, Alqahtani SM, Al Wadei MHD, Gupta SG, et al. Physical and Mechanical Properties of 3D-Printed Provisional Crowns and Fixed Dental Prosthesis Resins Compared to CAD/CAM Milled and Conventional Provisional Resins: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers* (Basel). 2022;14(13). <https://doi.org/10.3390/polym14132691>
3. Givens EJ, Neiva G, Yaman P, Dennison JB. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. *J Prosthodont*. 2008;17(2):97-101. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00256.x>
4. Ergün G, Mutlu-Sagesen L, Ozkan Y, Demirel E. In vitro color stability of provisional crown and bridge restoration materials. *Dent Mater J*. 2005;24(3):342-50. <https://doi.org/10.4012/dmj.24.342>
5. Mickeviciute E, Ivanauskienė E, Noreikiene V. In vitro color and roughness stability of different temporary restorative materials. *Stomatologija*. 2016;18(2):66-72. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27649722>
6. Coutinho CA, Hegde D, Sanjeevan V, Coutinho IF, Priya A. Comparative evaluation of color stability of three commercially available provisional restorative materials: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2021;21(2):161-6. https://doi.org/10.4103/jips.jips_622_20
7. Alkhadim YK, Hulbah MJ, Nassar HM. Color Shift, Color Stability, and Post-Polishing Surface Roughness of Esthetic Resin Composites. *Materials* (Basel). 2020;13(6). <https://doi.org/10.3390/ma13061376>
8. Tavangar M, Bagheri R, Kwon TY, Mese A, Manton DJ. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. *J Investig Clin Dent*. 2018;9(3):e12333. <https://doi.org/10.1111/jicd.12333>
9. Valian A, Ansari ZJ, Rezaie MM, Askian R. Composite surface roughness and color change following airflow usage. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):398. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01745-3>
10. Rodrigues CS, Nora BD, Mallmann A, May LG, Jacques LB. Repolishing Resin Composites After Bleaching Treatments: Effects on Color Stability and Smoothness. *Oper Dent*. 2019;44(1):54-64. <https://doi.org/10.2341/17-107-L>
11. Paolone G, Formiga S, De Palma F, Abbruzzese L, Chirico L, Scolavino S, et al. Color stability of resin-

- based composites: Staining procedures with liquids-A narrative review. *J Esthet Restor Dent.* 2022;34(6):865-87. <https://doi.org/10.1111/jerd.12912>
12. Duc O, Di Bella E, Krejci I, Betrisey E, Abdelaziz M, Ardu S. Staining susceptibility of resin composite materials. *Am J Dent.* 2019;32(1):39-42. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30834730>
 13. Gawron-Gzella A, Chanaj-Kaczmarek J, Cielecka-Piontek J. Yerba Mate-A Long but Current History. *Nutrients.* 2021;13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13113706>
 14. Santos D, Frota EG, Vargas BK, Tonieto Gris CC, Santos LFD, Bertolin TE. What is the role of phenolic compounds of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in gut microbiota? *Phytochemistry.* 2022;203:113341. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113341>
 15. Gan RY, Zhang D, Wang M, Corke H. Health Benefits of Bioactive Compounds from the Genus *Ilex*, a Source of Traditional Caffeinated Beverages. *Nutrients.* 2018;10(11). <https://doi.org/10.3390/nu10111682>
 16. Tabatabaian F, Beyabanaki E, Alirezaei P, Epakchi S. Visual and digital tooth shade selection methods, related effective factors and conditions, and their accuracy and precision: A literature review. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(8):1084-104. <https://doi.org/10.1111/jerd.12816>
 17. Silva J, Rafael CF, Vaz PCS, Fernandes JCAS, Volpato CAM. Color stability of repairs on bis-acryl resin submitted to thermal aging and immersion in beverages. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(5):514-9. <https://doi.org/10.1111/jerd.12523>
 18. Almejrad L, Yang CC, Morton D, Lin WS. The Effects of Beverages and Surface Treatments on the Color Stability of 3D-Printed Interim Restorations. *J Prosthodont.* 2022;31(2):165-70. <https://doi.org/10.1111/jopr.13377>